





SIAPA BAYAR APA UNTUK TRANSISI HIJAU?

Siapa Bayar Apa untuk Transisi Hijau?

Editor:

Adrian T. P. Panggabean

Albertus P. Siagian

Penggagas: Climate Policy Initiative

Editor Teks: Tim Media Indonesia Publishing

Editor Foto: Permana Pandega Jaya

Penata Letak dan Perancang Sampul:

Marionsandes Ratulangie, Redya Surya Rachmandanu, Bayu Pamungkas

Diterbitkan oleh:

Media Indonesia Publishing

Cetakan Pertama, April 2025



Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin sah dari penerbit atau pemegang hak cipta.

TESTIMONI

"Sebuah buku yang memberi panduan penting bagaimana negeri ini mengambil sikap dalam meniti perjalanan transisi energi menuju energi hijau. Dengan membaca buku ini, kita diingatkan tentang pentingnya keadilan, kesetaraan, komitmen, dan keseimbangan dalam menjalankan transisi energi. Apa pun langkah kita dalam menyesuaikan diri sebagai bagian masyarakat global, memerlukan pijakan kuat dengan melihat realitas di dalam, agar upaya mewujudkan transisi energi tidak jadi isu elitis, tapi memang membumi. Buku ini memandu kita untuk merenungi hal itu."

Abdul Kohar

Direktur Pemberitaan/Pemimpin Redaksi
Media Indonesia

"Buku ini memberi ruang bagi Indonesia untuk menyusun narasi sendiri tentang bagaimana transisi energi seharusnya dibiayai. Bukan sekadar menjadi penerima pinjaman, tetapi perumus skema pendanaan yang berkeadilan dan kontekstual. Perspektif ini sangat berharga bagi siapa pun yang ingin mendorong reformasi pendanaan iklim secara global."

Heri Susanto

Direktur Program
Yayasan Bicara Data Indonesia

"Buku ini cukup unik karena mengangkat tema yang kompleks mengenai aspek politik-ekonomi penanganan perubahan iklim global tapi dibagi dalam rangkaian tulisan yang tematis dan relatif mudah dicerna dan isinya yang mengulas transisi energi Indonesia, dilihat dari sejarah energi dan kepentingan nasional yang cukup gamblang. Tidak banyak buku yang ditulis oleh orang Indonesia yang mengangkat aspek ini."

Fabby Tumiwa

Direktur Eksekutif
Institute for Essential Services Reform

PRAKATA

Pemerintah Indonesia telah meratifikasi Perjanjian Paris lewat Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016. Ini menandakan awal perjalanan bangsa Indonesia sebagai bagian dari masyarakat global untuk ikut memitigasi perubahan iklim. Salah satu upaya memitigasi perubahan iklim tersebut adalah lewat transisi energi.

Akan tetapi, keadaan politik global sedang tidak menentu. Amerika Serikat menarik dirinya dari Perjanjian Paris untuk kedua kalinya, sementara Eropa mengalami isu pertahanan dan keamanan sejak Perang Ukraina dan Rusia pecah. Aliran dana luar negeri yang berkaitan dengan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim kepada negara-negara dunia ketiga, termasuk Indonesia, berpotensi terganggu.

Ada dua hal yang dapat dipetik dari keadaan global ini. Pertama, komitmen negara-negara lain dalam memitigasi perubahan iklim tidak akan pernah dapat diprediksi dan dikendalikan oleh Indonesia. Ini berpotensi melemahkan aspirasi Indonesia untuk tetap memitigasi perubahan iklim, mengingat kesuksesan memitigasi perubahan iklim pada akhirnya akan bergantung pada aksi kolektif semua negara.

Kedua, kalau pun aspirasi Indonesia tetap tinggi, Indonesia tidak dapat menempatkan dana luar negeri sebagai motor utama pendanaan dan pembiayaan berbagai proyek terkait perubahan iklim di Indonesia. Mengingat aliran dana luar negeri dipengaruhi oleh keadaan global yang tidak berada di bawah kendali Indonesia, maka Indonesia mesti memperlakukan dana luar negeri sebagai *auxiliary mechanism*, dan bukan *primary mechanism*, dalam hal memobilisasi dana perubahan iklim.

Dua hal ini dibahas lebih mendalam di dalam buku ini. Tidak hanya itu, dengan konteks di mana dana dalam negeri diharapkan menjadi *primary mechanism*, maka buku ini juga tidak lupa membahas keadaan ekonomi politik, makroekonomi, dan keuangan dalam negeri. Ini memberikan gambaran tentang permasalahan yang ada di dalam negeri dan seberapa mungkin dana dalam negeri dapat dimobilisasi untuk transisi energi.

Secara singkat, gagasan dalam buku ini memperlihatkan bahwa, bahkan tanpa agenda transisi energi, Indonesia telah mempunyai permasalahan struktural yang pelik dalam mencapai target-target pembangunannya. Meski berbicara tentang transisi energi, buku ini juga sekaligus mengajak pembaca untuk menjadikan agenda transisi energi sebagai momentum pengingat

betapa pentingnya membangun dan memperbaiki Indonesia dari dalam dan secara struktural.

Tidak hanya itu, agenda transisi energi dapat dijadikan alat pembangunan itu sendiri. Mengutip suatu bagian di buku ini, transisi energi dapat dijadikan kesempatan bagi modal uang dari bangsa Indonesia sendiri untuk ditanamkan ke pabrik-pabrik manufaktur komponen pembangkit listrik energi terbarukan di Indonesia sendiri yang akan memakai teknologi hasil penelitian dan mempekerjakan orang-orang Indonesia. Bahkan dengan semakin rendahnya biaya teknologi bersih dan semakin mahalnya biaya energi fosil karena pajak karbon nasional maupun internasional, sektor ketenagalistrikan di Indonesia yang lebih bersih ini dapat meningkatkan daya saing industri Indonesia. Dilihat dari potensi tersebut, transisi energi menjadi mutlak dirancang dengan serius sesuai dengan kepentingan Indonesia dan agar bermanfaat penuh bagi pembangunan Indonesia. Dan dengan implementasi yang tepat, transisi energi dan pembangunan tidak lagi merupakan suatu *trade-off*.

Transisi energi juga tak hanya mengenai 'kotor ke bersih', namun terkadang juga mengenai 'on-grid ke off-grid'. Ketika pengadaan energi menjadi lebih *off-grid*, secara tidak langsung hal ini memfasilitasi desentralisasi energi dan memudahkan desentralisasi ekonomi. Hal ini mungkin dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki disparitas ekonomi antarwilayah, dan seharusnya ini dapat dilihat sebagai suatu *political win* juga.

Bagaimana transisi energi dapat dikemas menjadi suatu *political win* sangatlah penting karena, jika mengikuti argumentasi buku ini, kebanyakan pengambil kebijakan adalah politikus. Transisi energi akan sulit terlaksana jika pengambil kebijakan tidak melihat nilai dari transisi energi ini secara politis.

Sebagai penutup, saya ingin menyampaikan bahwa buku ini telah berupaya sebaik mungkin untuk membumikan diskusi transisi energi sesuai konteks dan aspirasi nasional Indonesia. Upaya ini penting agar berbagai inisiatif transisi energi di Indonesia dapat berangkat dari awalan berpikir yang realistis, sehingga kebijakan-kebijakan yang muncul dan yang akan muncul dapat dijaga relevansinya. Relevansi penting, agar agenda transisi energi tersebut menjadi lebih dapat diterima oleh, dan mendapatkan dukungan dari, masyarakat dan pemerintah Indonesia.

Meski buku ini tidak mewakili pandangan resmi dari institusi para editor dan penulis, saya ingin berterima kasih kepada tim editor dan segenap penulis yang telah menyumbang pikiran kritis mereka ke dalam buku ini. Mereka telah secara mumpuni membahas banyak aspek krusial dari agenda transisi energi di Indonesia, khususnya aspek politik, ekonomi, dan keuangan.

Tentunya mengingat luasnya topik transisi energi, tidak semuanya dapat dimuat dalam buku ini. Meski demikian, saya yakin bahwa kehadiran buku ini akan tetap memperkaya diskusi mengenai transisi energi di Indonesia. Jika berkaca dari sejarah panjang peradaban manusia, saya melihat transisi energi sebagai evolusi, dan karenanya menjadi suatu keniscayaan. Diskusi mengenai transisi energi memang tak dapat terelakkan dan akan selalu relevan ke depannya.

Jakarta, 25 Maret 2025

Tiza Mafira

Direktur Climate Policy Initiative Indonesia

RINGKASAN EKSEKUTIF

Adrian T. P. Panggabean dan Albertus P. Siagian

Agenda mitigasi perubahan iklim yang bergaung kuat secara global telah mendorong gagasan umum tentang perlunya penyelenggaraan proyek hijau di berbagai sektor, khususnya dalam bentuk transisi energi. Akan tetapi, di tataran lapangan, kemampuan dan kemauan Indonesia membangun berbagai proyek transisi energi dipengaruhi oleh beragam aspek, mulai dari pertimbangan geopolitik, konteks sosioekonomi, keterbatasan kemampuan pembiayaan, kendala akses teknologi, dan dimensi wilayah geografis.

Buku ini dihadirkan untuk pembaca awam dengan tujuan menumbuhkan kesadaran masyarakat akan konteks keindonesiaan dari agenda iklim. Harapannya tentu saja adalah agar masyarakat dan pemangku kebijakan mampu melihat relevansi dari agenda iklim dan realistis dalam memformulasikan konten kebijakan transisi energinya untuk Indonesia. Kacamata kepentingan nasional adalah titik berangkat awal dari rancang bangun buku ini. Bila mekanisme '*public choice*' mesti berjalan, maka semestinya kepentingan masyarakat kecilah (dan bukan kepentingan sekelompok elit yang mengatasnamakan masyarakat, apalagi pihak eksternal atau asing) yang menjadi penentu dari arah (*direction*), kecepatan (*speed*), dan besaran (*magnitude*) dari kebijakan pemerintah apapun terkait mitigasi perubahan iklim ini.

Perubahan iklim itu sendiri, sesuai narasinya, adalah permasalahan global. Dimensinya global karena sumber emisinya berasal dari berbagai belahan bumi. Dampak bencananya pun dirasakan secara lintas negara. Dengan demikian solusinya pun harus berskala global. Label yang disematkan narasi ini, yaitu *Just Energy Transition* atau transisi energi berkeadilan, sebenarnya menghendaki agar keseluruhan agenda transisi energi berdimensi keadilan secara utuh. Di dalamnya termasuk keadilan antara generasi (*intergenerational equality*), keadilan antara kelompok pendapatan (*interpersonal equality*), keadilan antara wilayah (*interregional or interjurisdictional equality*), dan keadilan dalam kesempatan (*equality in opportunity*). Kehadiran (atau ketidakhadiran) keempat dimensi keadilan ini jugalah yang sebenarnya melekat erat dengan cerita energi di Indonesia sejak era penjajahan sampai saat ini. Selain itu, tentu saja terdapat faktor nonekonomi lainnya yang berpengaruh, khususnya faktor sosiologis, faktor antropologi, dan faktor konstelasi politik.

Dengan adanya disparitas sosioekonomi dan keragaman kepentingan transnasional setiap negara, dinamika energi penuh dengan kompleksitas.

Itu sebabnya buku ini, pada bab pertama, dimulai dengan pemaparan dinamika global dari agenda iklim. Untuk penyederhanaan penyematan label, sebut saja bab pertama yang ditulis oleh Adrian T. P. Panggabean dan Albertus P. Siagian, adalah pemaparan sederhana tentang aspek geoekonomi dan geopolitik dari agenda iklim atau *the geopolitics of climate agenda*.

Agar pembaca awam lebih memahami dinamika pembangunan energi di Indonesia dalam kurun 200 tahun terakhir, bab kedua yang ditulis oleh Albertus P. Siagian dan Adrian T. P. Panggabean berupaya menggambarkan secara ringkas dan sederhana trajektori sejarah transisi energi di dalam negeri. Tujuannya adalah untuk mengekstraksi faktor-faktor penting yang menentukan arah perjalanan energi selama ini dan pelajaran sejarah yang dapat ditarik untuk agenda transisi energi ke depan.

Bab tersebut menceritakan evolusi penyelenggaraan energi di Indonesia sejak zaman kolonial hingga era reformasi yang sarat dengan kepentingan asing. Berlanjut pada eratnya simbiosis antara kepentingan geoekonomi negara maju dengan kekuasaan politik, selalu hadirnya janji-janji alih teknologi yang sampai saat ini kerap tidak terealisasi. Efek akhir dari semuanya itu adalah semakin tingginya ketergantungan Indonesia pada utang dan teknologi.

Pada bab ketiga, Andreas N. Tjendro berusaha menjawab pertanyaan mendasar, yakni berapa sebenarnya biaya investasi yang dibutuhkan untuk menjalankan agenda transisi energi di Indonesia? Bab ini cukup kompleks untuk pembaca awam karena penulisan harus melewati rimba terminologi dan jargon terkait isu perubahan iklim ini. Bab ketiga menyodorkan temuan yang mengejutkan lewat telaah sistematis terhadap berbagai informasi kebutuhan pembiayaan (yang sejauh ini dimunculkan oleh berbagai instansi lewat publikasi-publikasinya). Angka-angka yang beredar saat ini besarnya fantastis karena skalanya berkisar antara satu sampai dua kali lipat lebih besar dari defisit ganda (*twin deficit*, yaitu gabungan defisit neraca pembayaran dan neraca APBN) yang dialami Indonesia saat ini.

Sebagai ilustrasi, *twin deficit* adalah momok tahunan dari instabilitas makroekonomi Indonesia yang bahkan sejak proklamasi kemerdekaan 1945 belum sanggup diatasi oleh Indonesia. Pada 2024 misalnya, defisit ganda Indonesia diperkirakan mencapai angka 3% dari PDB. Angka defisit ganda itu hanya sekitar setengah dari angka median kebutuhan pembiayaan transisi energi per tahun yang harus ditanggung Indonesia sampai 2050.

Bukan hanya itu, rentang variabilitas dari semua angka estimasi kebutuhan investasi pun ternyata sangat lebar. Berbagai tabel yang disuguhkan

memberikan kesan kuat bahwa komponen dan asumsi-asumsi perhitungan di balik semua angka yang muncul tidaklah kongruen dengan realita di lapangan. Sehingga, beberapa ahli keuangan yang ikut memberikan *feedback* terhadap bab ketiga itu meragukan kesanggupan Indonesia untuk membiayai kebutuhan investasi tersebut. Bab keempat sampai keenam dari buku ini menyelami konteks sosioekonomi lainnya.

Bab keempat, ditulis oleh Sugiharso Safuan, membahas prospek penyelenggaraan transisi energi di Indonesia yang sampai saat ini sebenarnya masih mengalami masalah defisit fiskal dan masalah fragmentasi pembangunan ekonomi. Bab ini menyampaikan bahwa meskipun transisi energi sangat penting untuk kelestarian lingkungan, jalan ke depan penuh dengan tantangan ekonomi dan fiskal yang sangat signifikan, termasuk biaya muka yang tinggi, ketergantungan pada pinjaman internasional, serta dampak potensial pada defisit anggaran negara dan rasio utang publik.

Defisit anggaran kronis yang sejak republik lahir belum mampu diatasi bila ditambah dengan pembiayaan transisi energi lewat utang dapat mengakibatkan kenaikan tingkat utang publik yang sangat tinggi, kenaikan suku bunga, dan kenaikan beban ruang fiskal Indonesia. Defisit lebih besar yang mungkin terjadi juga akan mempersulit ketahanan ekonomi jika suatu hari terdapat perlambatan pertumbuhan ekonomi.

Bab kelima dan bab keenam, ditulis oleh Martin D. Siyaranamual, melanjutkan pembahasan dalam buku ini lewat paparan terkait potensi dampak sosioekonomi dari transisi energi. Dalam bab kelima disampaikan besaran disparitas antar daerah dan antar kelompok pendapatan terkait dalam produksi energi, konsumsi energi, dan akses terhadap energi. Dengan menggunakan data SUSENAS, penulis menggambarkan bahwa besarnya variasi antara daerah dan antara kelompok pendapatan masih sangat lebar dan belum dapat dijembatani bahkan dengan harga energi fosil yang terbilang lumayan murah.

Bab itu kemudian menyinggung bagaimana caranya agar potensi dampak negatif dari transisi energi dapat disiasati dan dimitigasi, agar kesenjangan yang ada dapat dijembatani. Pada bab keenam, Martin D. Siyaranamual menimbang beberapa langkah yang perlu diambil, dan diperdalam, untuk memitigasi potensi dampak negatif dari transisi energi ke arah EBT terhadap sektor industri manufaktur. Proposal yang disodorkan masih pada level kualitatif, sehingga akan menarik bila suatu saat ada yang bisa menghitung kontur untung rugi (*cost-benefit*) dari usulan-usulan tersebut.

Memasuki bab ketujuh, Fadli Rahman membahas bagaimana kebijakan transisi energi di Indonesia dapat di-Indonesiakan agar agenda iklim dapat efektif namun tetap relevan dan kontekstual. Lewat observasi terhadap model transisi energi di beberapa negara Eropa dan Asia, penulis menunjukkan bahwa tidak ada model yang seragam dalam pengembangan dan pelaksanaan transisi energi di dunia. Setiap negara punya cara yang khas. Penulis kemudian menyampaikan delapan aksi yang perlu dilakukan untuk mewujudkan transisi energi dengan cara yang khas (dan kontekstual dengan kondisi) Indonesia. Langkah-langkah itu mungkin akan membantu terciptanya proses transisi energi yang lebih cepat, efektif, dan berkesinambungan.

Di paruh kedua buku ini, yaitu bab kedelapan sampai bab kesepuluh, membicarakan dimensi mikro dari transisi ekonomi, yaitu aspek pembiayaan dari agenda iklim (atau *climate financing*). Beberapa opsi pendanaan dan pembiayaan berbasis pasar bagi proyek transisi energi di Indonesia disampaikan dalam paruh kedua buku ini, yaitu opsi pinjaman perbankan, opsi bauran pendanaan (*blended finance*), dan stimulasi proyek transisi energi lewat perdagangan karbon.

Di bab kedelapan, Andreas N. Tjendro menghitung kemampuan sektor perbankan Indonesia dalam membiayai proyek-proyek terkait transisi energi. Secara metodologis, dengan mempertimbangkan regulasi makroprudensial yang berlaku di sektor perbankan saat ini, bab itu menyimpulkan bahwa sektor perbankan bahkan tidak memiliki kemampuan membiayai proyek-proyek Pembangkit Listrik Energi Terbarukan (PLET) yang diperkirakan membutuhkan pembiayaan sebesar US\$11 miliar per tahun sampai 2050. Padahal, kebutuhan pembiayaan PLET hanya 15% dari estimasi median (*median estimate*) kebutuhan pembiayaan transisi energi lengkap sebesar US\$73-76 miliar per tahun sampai 2050.

Bab kesembilan yang ditulis oleh Naila Firdausi dan Wisnu Wibisono kemudian membahas prospek pembiayaan transisi energi lewat opsi bauran pendanaan (*blended financing*). Bab ini menjelaskan perkembangan konsep, definisi, dan cakupan dari modalitas *blended finance* yang dipakai saat ini. Komitmen internasional terhadap *blended finance* untuk Indonesia terlihat cukup besar. Namun nyaris semua angka yang muncul adalah berbentuk komitmen (janji). Realisasi dari komitmen-komitmen tersebut berada pada dua spektrum. Di sisi kiri dari spektrum adalah misteri, karena angka realisasinya sangat sulit ditemukan atau tidak ada yang mempublikasikannya. Di sisi kanan dari spektrum adalah ironi karena nilai realisasinya ternyata sangat kecil bahkan tidak berarti.

Buku ini ditutup dengan pembahasan mengenai situasi dan prospek perdagangan karbon di Indonesia. Bab kesepuluh ditulis oleh Akhmad R. Shidiq dan Adrian T. P. Panggabean. Ditulis menggunakan teknik analisis klasik bernama *policy process analysis*, penulis mengungkap sederetan panjang masalah, tantangan, dan hambatan yang dihadapi pasar karbon Indonesia. Bab ini menyimpulkan tiga hal. Pertama, pemerintah harus menciptakan barang atau komoditas karbon melalui aturan yang jelas dan mengikat untuk Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi (PTBAE) dan Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi-Pelaku Usaha (PTBAE-PU). Kemauan politik saja tidaklah cukup. Penyiapan pasar harus diawasi oleh para profesional yang terbukti mumpuni. Kedua, pemerintah perlu memilih desain pasar karbon yang sesuai dengan konteks sosioekonomi Indonesia, dengan fokus pada sebuah *niche* market yang akan membedakannya dengan pasar-pasar karbon lainnya di wilayah Asia. Ketiga, dan yang tidak kalah penting, adalah menghitung cermat struktur insentif maupun disinsentif pasar karbon dalam konteks keseluruhan pasar aset yang ada. Tujuannya, tidak membuka ruang praktek arbitrase harga dan pasar yang pada gilirannya berpotensi menciptakan asimetri di seluruh pasar aset.

Dari keseluruhan bab, ada tiga benang merah besar yang dapat ditarik. Pertama, isu iklim, lingkungan, dan energi tidak pernah berdiri sendiri dan steril dari dinamika kepentingan global. Bahkan sudah menjadi dalil ilmu hubungan internasional bahwa isu energi dan lingkungan sangat erat kaitannya dengan isu keamanan nasional (*national security*). Sehingga diperlukan keseimbangan dalam pemikiran agar isu iklim dan transisi energi dilihat secara utuh, terutama konteks sosial, ekonomi dan politiknya dalam jangka pendek dan menengah. Dalam jangka panjang semua analisa dan prognosis pasti akan terlihat indah. Tetapi efek yang terpenting untuk dicermati adalah efek jangka pendeknya, karena disequilibrium dalam jangka pendek yang akan menentukan hasil dalam jangka panjang.

Kedua, isu keadilan (*justice*) dan isu kelembagaan (*institutions*), baik dalam pengertian regulasi, kebijakan pemerintah, tata kelola/*business process*, dan/atau bagan organisasi, muncul sebagai elemen-elemen penting di semua bab. Betul bahwa regulasi dan badan/struktur pemerintah yang sudah terbentuk untuk mengakomodasi perkembangan isu iklim dan EBT ini telah ada. Tapi apakah tata kelola dan *business process* (yang diartikan sebagai bagaimana formulir/kertas kerja kebijakan berpindah dari satu meja ke meja lainnya di dalam struktur birokrasi pemerintah yang besar) akan berubah atau tidak? Dan bila akan berubah, sejauh mana akan berubahnya sehingga proses bisnis bisa terbentuk secara efisien dan berkeadilan?

Ketiga, isu ketiadaan pasokan pembiayaan (*supply of finance*). Tampak jelas dari hampir semua bab bahwa pasokan pembiayaan yang ada saat ini sangat jauh dari mencukupi. Bahkan boleh dikatakan nyaris tidak tersedia untuk membiayai agenda iklim yang luar biasa mahal. Satu-satunya pasokan yang tersedia adalah pembiayaan berbentuk utang ke luar negeri. Namun, kondisi fiskal (di sisi negara) dan kondisi likuiditas (di sisi swasta) tidak memungkinkan Indonesia untuk menanggung beban utang tambahan. Bila trajektori dan kecepatan reformasi keuangan di Indonesia selama 50 tahun terakhir dijadikan sebagai acuan, maka dibutuhkan lebih dari satu dekade untuk bahkan menutup hanya setengah dari total kebutuhan pembiayaan iklim.

DAFTAR ISI

TESTIMONIvi

PRAKATA vii

RINGKASAN EKSEKUTIF x

BAGAIMANA MENYIKAPI NARASI GLOBAL TERKAIT AGENDA IKLIM? .. 1

Pendahuluan..... 1

Perubahan Iklim dari Perspektif Sejarah..... 2

Lepas Kait Antara Ekspektasi dan Realita Dalam Pendanaan Transisi Energi..... 3

Ketergantungan Investasi dan Teknologi 6

Ketidakpastian dalam Kecepatan Transisi Energi..... 8

Transisi Energi dan Infrastruktur Listrik Lintas Negara? 11

Bagaimana Kredibilitas Komitmen Negara Lain? 12

Transisi Energi, Global Ecodemocracy atau Ecoauthoritarianism? 13

Catatan Penutup 16

HARUSKAH SEJARAH ENERGI YANG PAHIT TERULANG DALAM EBT?... 19

Pendahuluan..... 19

Era Kolonial: Episode Eksploitasi Asing 20

Hulu Migas Pasca Kemerdekaan: Simbiosis Kepentingan Asing dan Utang 21

Hilir Migas di Era Kemerdekaan: Episode Liberalisasi dan Subsidi..... 25

Batu bara: Episode Surplus Ketergantungan dan Defisit Tata Kelola 27

Intervensi Harga: Dampak Liberalisasi pada
Energy Sustainability dan Affordability 28

EBT: Harga dari Sustainability adalah Utang dan Ketergantungan Teknologi 29

Catatan Penutup 32

BERAPA TOTAL PERMINTAAN PEMBIAYAAN TRANSISI ENERGI?..... 35

Pendahuluan..... 35

Komitmen Indonesia untuk Pengurangan Emisi GRK..... 37

 Basis emisi yang tetap terlalu tinggi..... 39

 Skenario emisi yang tidak sinkron..... 40

 Empat sektor penyumbang emisi GRK Nasional 41

 Skenario LTS-LCCP: Fokus pada sektor AFOLU dan energi 42

Strategi Emisi Sektor Energi: Transisi Energi 43

 Transisi energi = energi terbarukan + elektrifikasi + efisiensi..... 44

 Keragaman metrik campuran energi terbarukan 44

 Kerumitan target dan jalur campuran energi terbarukan 45

Minimnya pelaporan dan kemajuan dalam campuran energi terbarukan.....	47
Menakar Kebutuhan Investasi.....	48
Rentang perkiraan kebutuhan investasi yang terlalu lebar	52
Ketersediaan data investasi historis dalam transisi energi.....	54
Opsi Pembiayaan untuk Memenuhi Kebutuhan Investasi	55
Catatan Penutup	58
TANTANGAN FISKAL DARI TRANSISI ENERGI	61
Pendahuluan.....	61
Pengelolaan Fiskal Sebelum 1980	62
Pengelolaan Fiskal Setelah 1980.....	64
Pembiayaan Transisi Energi di Negara Berkembang.....	71
Implikasi dari Defisit Anggaran yang Kronis Terhadap Pembiayaan Iklim	72
Program Transisi Energi dan Economic Linkages.....	75
Transisi Energi dalam Konteks Indonesia.....	77
Pemakaian APBN dan Utang untuk Membiayai Proyek EBT.....	79
Catatan Penutup	83
VARIASI REGIONAL DAN POTENSI DAMPAK SOSIOEKONOMI	85
Pendahuluan.....	85
Lanskap Ketimpangan dalam Akses Energi yang Berkualitas	89
Ketimpangan antarkelas ekonomi.....	90
Ketimpangan Jawa-Bali dan non-Jawa-Bali.....	92
Ketimpangan antara pedesaan dan perkotaan.....	94
Inisiatif Pemerintah untuk Memperbaiki Ketimpangan Transisi Energi.....	95
Promosi energi terbarukan.....	96
Peningkatan efisiensi energi.....	97
Ekspansi akses energi.....	99
Penguatan keamanan energi.....	101
Optimalisasi Kebijakan Energi untuk Transisi yang Berkeadilan	101
Catatan Penutup	105
MENIMBANG DAMPAK TRANSISI MENUJU EBT BAGI INDUSTRI	107
Pendahuluan.....	107
Konsumsi Energi dan Adopsi Teknologi Bersih di Industri Manufaktur	109
Inisiatif Pemerintah versus Praktik Internasional.....	115
Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan	
Rencana Umum Energi Nasional (RUEN).....	115
Feed-in Tariff dan insentif	116

Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017	117
Standar industri hijau	117
Kebijakan fiskal dan subsidi	118
Program konservasi energi	118
Kemitraan dan kerja sama internasional	119
Inisiatif pemerintah daerah	119
Strategi Tambahan untuk Mempercepat Transisi Energi	120
Pengembangan ekosistem inovasi dan teknologi	120
Pengembangan sumber daya manusia	121
Optimalisasi pemanfaatan sumber energi terbarukan lokal	121
Mendorong ekonomi sirkular	122
Penggunaan model bisnis baru	122
Penguatan kebijakan dan kerangka regulasi	123
Penguatan kebijakan insentif fiskal dan nonfiskal	124
Pengembangan infrastruktur EBT	124
Penguatan kebijakan tata ruang dan lingkungan	125
Catatan Penutup	126
TRANSISI ENERGI 'THE INDONESIAN WAY'	127
Pendahuluan	127
Transisi Energi Indonesia Belum Sesuai Ekspektasi Awal	127
Masalah Transisi Energi Indonesia Tidak Beda dengan Negara Lain	129
Pembelajaran dari Negara Lain	131
Potensi Indonesia untuk Menjalankan Transisi Energi	137
'The Indonesian Way' Lewat Delapan Jalur Aksi	145
Catatan Penutup	148
MAMPUKAH BANK MEMBIYAI TRANSISI ENERGI?	149
Pendahuluan	149
Metodologi	150
Realisasi Pembiayaan PLET di Masa Lampau	150
Berbagai Skenario Pinjaman Perbankan untuk PLET di Masa Depan	151
Skenario pembiayaan via bank (bank-driven)	152
Skenario dorongan insentif pasar (market-driven)	152
Skenario terbaik (best case)	153
Asumsi Struktur Pinjaman Perbankan Berdasarkan Kelompok PLET	153
Estimasi Saldo Pinjaman Perbankan untuk PLET di Masa Depan	155
Ruang Lingkup Kategori Perbankan yang Dikaji	156

Kapasitas Makroprudensial Bank.....	159
Faktor kecukupan modal.....	160
Faktor risiko konsentrasi kredit.....	161
Faktor risiko konsentrasi nama	161
Faktor risiko konsentrasi sektor	164
Risiko Pengelolaan Aset-Kewajiban (Asset Liability Management)	165
Faktor risiko likuiditas	165
Faktor risiko pendanaan.....	165
Faktor risiko valas dalam buku perbankan.....	168
Faktor risiko valas yang menyebabkan risiko likuiditas	170
Risiko Suku Bunga dalam Buku Perbankan (IRRBB).....	170
Ringkasan Simulasi Makroprudensial.....	172
Rekomendasi	174
Catatan Penutup	175

MAMPUKAH BLENDED FINANCE MENJEMBATANI

JURANG PENDANAAN?	177
Pendahuluan.....	177
Konsep Blended Finance	178
Manfaat Blended Finance	181
Struktur Blended Finance.....	182
Jenis Instrumen dan Investor	185
Tren Blended Finance di Tingkat Global.....	189
Peran Pemerintah Indonesia Dalam Blended Finance.....	190
SDG Financing Hub.....	190
SDG Indonesia One Fund.....	190
Tri Hita Karana.....	191
JETP Indonesia.....	192
Skema blended finance lainnya di Indonesia	193
Tantangan Blended Finance di Indonesia	194
Catatan Penutup	197

ADA APA DENGAN PASAR KARBON INDONESIA?.....	199
Pendahuluan.....	199
Mengapa Perdagangan Karbon?.....	200
Desain Perdagangan Karbon	202
Berapa Potensi Nilai Perdagangan Karbon Sebenarnya?	203
Bagaimana Praktiknya?	204

Beberapa Kendala Struktural..... 210

Setelah Regulasi Terbentuk, Apa Langkah Berikutnya? 212

Catatan Penutup 216

CATATAN AKHIR 217

Bab 1 217

Bab 2 217

Bab 7 217

Bab 10..... 219

GLOSARIUM 221

DAFTAR PUSTAKA..... 226

Bab 1 226

Bab 2 227

Bab 3 229

Bab 4..... 230

Bab 5 232

Bab 6 233

Bab 7 237

Bab 8 238

Bab 9 240

Bab 10..... 241

TENTANG PENULIS 243



Bagaimana Menyikapi Narasi Global Terkait Agenda Iklim?

Adrian T. P. Panggabean dan Albertus P. Siagian

Pendahuluan

Sebagai negara di wilayah khatulistiwa, keberadaan gletser es di puncak pegunungan Papua adalah suatu eksotisme tersendiri bagi Indonesia. Sejarahnya menarik, berawal dari pengalaman seorang pelaut Belanda yang melihat salju di puncak-puncak pegunungan Papua untuk pertama kalinya pada 1623. Seperti tertuang dalam buku berjudul *Twentieth Century Indonesia* yang ditulis ilmuwan asal Amerika Serikat Wilfred T. Neill pada 1973, salju yang terlihat dari pesisir yang jaraknya sangat jauh menandakan masih banyaknya salju kala itu. Sayangnya, saat ini gletser es tersebut sudah sangat banyak mencair dan mulai menghilang. Eksotisme alam Indonesia tersebut terancam sekadar menjadi kenangan.

Selain salju yang makin mencair, kebakaran hutan juga semakin sering terjadi di Sumatra dan Kalimantan. Asapnya sampai mengganggu hubungan bilateral antara Indonesia, Malaysia, dan Singapura. Tidak jarang pihak Singapura menyatakan keinginannya untuk membantu meredam kebakaran hutan tersebut.

Beberapa pulau terluar Indonesia juga terancam tenggelam karena naiknya permukaan air laut. Jika pulau-pulau ini hilang, maka garis perbatasan Indonesia akan berubah. Selaras dengan *UN Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) pada 1982, patok batas maritim Indonesia ditentukan oleh pulau-pulau terluar (Buntoro, 2018). Jika perbatasan republik ini berubah, maka berimplikasi langsung pada luas wilayah kedaulatan negara.

Hal-hal di atas hanya segelintir contoh menarik dan sering dikutip terkait efek perubahan iklim. Namun seperti isu-isu global lainnya, Indonesia juga harus jeli dalam menelaah isu perubahan iklim, karena memiliki potensi dampak nonfisik, khususnya geoekonomi dan geopolitik. Oleh karenanya, isu perubahan iklim menjadi penting ditelaah secara cerdas, teliti, dan strategis oleh semua segmen masyarakat.

Perubahan Iklim dari Perspektif Sejarah

Menurut data, akumulasi emisi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer telah mengubah sistem iklim di bumi, yang disebut sebagai perubahan iklim. Berdasarkan data dari Our World in Data, sekitar 62% dari akumulasi CO₂ sejak awal Revolusi Industri pada 1751 berasal dari wilayah Amerika Utara dan Eropa¹, yang sekarang telah menikmati status sebagai kawasan negara maju.

Wilayah-wilayah jajahan bangsa Eropa pun secara historis mengeluarkan emisi. Namun kontribusinya tidak banyak. Itu pun terjadi karena keputusan bangsa penjajah, bukan keputusan bangsa-bangsa yang dijajah. Ada studi yang menemukan bahwa penebangan hutan di Nusantara di zaman kolonial dilakukan oleh pemerintah kolonial dan pengusaha-pengusaha Belanda untuk kepentingan mereka sendiri (Itawan, 2022). Pemakaian kapal api dan kereta api di Nusantara pada zaman tersebut juga dilakukan oleh penguasa kolonial. Tentunya deforestasi dan transportasi kotor ini menyumbang emisi ke atmosfer. Bukan tidak mungkin pola yang sama terjadi di wilayah jajahan lain di benua Asia, Amerika Latin, dan Afrika.

Berangkat dari fakta ini, muncul suara dari negara berkembang bahwa tanggung jawab setiap negara dalam upaya transisi energi global (yang merupakan salah satu bentuk mitigasi perubahan iklim global) seharusnya berbeda. Alasannya karena kontribusi masing-masing negara terhadap akumulasi GRK yang menyebabkan perubahan iklim selama ini juga berbeda. Dalam konteks ini, negara maju sebagai penyumbang mayoritas penumpukan emisi global selama dua ratus tahun sejak Revolusi Industri diharapkan untuk menyumbang mayoritas pendanaan transisi energi global. Bila menolak, maka negara-negara maju akan nampak seperti mengedepankan *self-interest*. Demikianlah kira-kira argumen yang muncul di forum-forum resmi dunia.

Argumen lain yang tidak kalah penting yaitu isu tanggung jawab generasional di antara masyarakat negara maju sendiri, atau kerap diberi label utang ekologi (*ecological debt*). Generasi yang hidup di negara maju sekarang bukanlah generasi terdahulu yang telah dengan semena-mena mengeluarkan banyak emisi. Apakah ‘dosa’ pendahulu mereka harus dianggap sebagai ‘dosa turunan’ yang harus ditanggung generasi saat itu? Apakah ‘dosa akumulasi emisi’ negara-negara maju itu sudah (atau tidak) seyogianya diwariskan ke generasi mereka sekarang, karena akumulasi itu memenuhi dimensi keadilan antargenerasi (*intergenerational dimension of cost*)?

Yang pasti generasi sekarang di negara-negara maju telah mendapatkan manfaat antargenerasi. Pertumbuhan ekonomi lewat emisi kotor yang dihasilkan generasi pendahulu di negara maju telah memungkinkan negara tersebut mencapai taraf maju seperti saat ini. Inilah dimensi keuntungan antargenerasi (*intergenerational dimension of benefit*).

Perlu juga dicatat bahwa kenikmatan yang diperoleh oleh generasi sekarang di negara-negara maju tidak lepas dari eksploitasi alam yang gencar dilakukan oleh negara eks penjajah dalam hubungannya dengan negara-negara berkembang. Dengan demikian, negara-negara berkembang tidak keliru bila mempertanyakan apa yang negara-negara kaya tersebut telah bayar?

Lepas Kait Antara Ekspektasi dan Realita dalam Pendanaan Transisi Energi

Salah satu unsur penting di dalam transisi energi adalah pengutamaan penggunaan pembangkit listrik bertenaga energi baru dan terbarukan (PLET) ke depannya. Di sini ada dua perspektif berbeda. Pertama, perspektif komplementaritas. Pembangunan PLET adalah untuk menambah kapasitas terpasang total (di negara yang dimaksud). Kedua, perspektif substitusi. Pembangunan PLET adalah untuk mengganti kapasitas terpasang energi fosil yang akan dihapus atau dipensiunkan dini (di negara yang dimaksud). Namun kedua perspektif berbeda itu memiliki satu kesamaan, yakni kebutuhan biaya transisi energi yang sangat besar.

Unsur lainnya adalah keperluan untuk secara masif memensiunkan dini pembangkit listrik tenaga bahan bakar fosil yang ada saat ini. Berhubung kegiatan

ini tak akan mendatangkan pendapatan komersial, maka biaya pensiun dini tidak cocok untuk ditanggung lewat utang, melainkan harus lewat hibah. Selain itu, PLET dalam konteks teknologi dan keuangan saat ini akan menghasilkan biaya energi yang sudah pasti lebih mahal untuk ditanggung oleh konsumen yang masih berpendapatan rendah sehingga menggerus daya beli mereka.

Siapa yang seyogianya memberikan hibah? Bila kita ingin konsisten dengan argumen keadilan antargenerasi (*intergenerational cost-benefit*), jawabannya adalah negara-negara maju. Pertama, kalangan negara maju inilah yang paling banyak menyebabkan perubahan iklim, yang kemudian menciptakan urgensi pensiun dininya pembangkit listrik bertenaga fosil ini. Kedua, negara-negara maju itu pula yang telah menerima manfaat dari emisi historis mereka, dalam bentuk kemajuan ekonomi negara mereka saat ini.

Lalu bagaimana dengan biaya pembangunan PLET? Jawabannya tergantung perspektif yang diambil. Dalam perspektif kedua di atas, yaitu perspektif substitusi, pembangunan PLET seharusnya dianggap sebagai paket program yang sama dengan program pensiun dini. Hal ini dikarenakan tidak masuk akal secara sosial untuk memensiunkan dini beberapa pembangkit tanpa membuatkan penggantinya. Tanpa pengganti, pensiun dini hanya akan mengurangi produksi listrik pada saat kebutuhan listrik justru terus meningkat. Situasi itu berdampak buruk terhadap ekonomi, sosial, maupun ketahanan nasional (*national security*). Dengan demikian, penggantian pembangkit listrik bertenaga fosil ke PLET, apalagi bila narasi yang dipakai adalah 'untuk kepentingan global', maka seyogianya biayanya ditanggung lewat hibah dari negara maju.

Dalam perspektif pertama, yaitu perspektif komplementaritas, yakni pembangunan PLET bertujuan untuk menambah total kapasitas terpasang di suatu negara, maka biayanya boleh saja ditanggung negara berkembang yang bersangkutan. Apalagi bila PLET menghasilkan pendapatan komersial.

Pertanyaan berikutnya adalah berapa bunga pinjaman utang yang pantas? Jawabannya tergantung pada situasi yang ada. Dalam situasi dunia di mana biaya pembangunan PLET masih lebih mahal dibandingkan pembangkit listrik bertenaga fosil, maka bagi negara berkembang membangun PLET dapat dianggap sebagai sebuah *opportunity loss*. Oleh karenanya, bunga pinjaman yang pantas adalah suku bunga pinjaman konsesional.

Namun di masa depan, ketika biaya pembangunan PLET sudah lebih murah dibandingkan pembangkit listrik bertenaga fosil, misalnya karena sudah terjadi proses perkembangan dan transfer teknologi maka pembangunan PLET bisa dianggap sebagai sebuah *opportunity gain*. Oleh karenanya, layak dikenakan bunga pinjaman *market-rate*.

Dalam rangka mendanai dan membiayai transisi energi, International Partners Group (IPG), yang mayoritas beranggotakan negara-negara maju, berkomitmen menyalurkan sejumlah uang kepada pemerintah Indonesia lewat suatu platform bernama *Just Energy Transition Partnership* atau JETP (Muliawati, 2023b). Hanya saja, sebagian besar dari uang yang dijanjikan tersebut berbentuk utang. Sampai menjelang akhir 2023, hanya sekitar Rp 5 triliun yang berbentuk hibah. Sementara sekitar Rp 156 triliun lainnya ingin disalurkan kepada Indonesia dalam bentuk utang (Zahira, 2023). Akibatnya muncul anggapan sinis di mayoritas segmen masyarakat terpelajar bahwa narasi iklim dan transisi energi adalah sebuah narasi utang berkedok kemaslahatan global.

Pola yang sama terjadi di tataran global. Laporan Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) di periode 2015-2020 menunjukkan bahwa hanya sekitar 18% dari total utang yang dipinjamkan negara maju kepada negara berkembang (dalam konteks perubahan iklim) yang memakai tarif bunga konsesional (Sanchez et al, 2024). Mayoritas utang yang disodorkan negara-negara maju adalah skema utang bertarif pasar atau *market-rate*. Hal ini memberikan kesan kental bahwa narasi iklim adalah proposisi bisnis keuangan yang dibungkus dengan nilai altruistik.

Sebagian besar negara-negara maju berdalih bahwa tingginya suku bunga yang dikenakan kepada negara-negara berkembang adalah sebagai konsekuensi dari peringkat utang (*credit rating*) negara berkembang yang buruk. Sehingga tingginya risiko investasi di negara-negara berkembang harus dikompensasi dengan tingginya premi suku bunga. Tapi tidak sedikit praktisi keuangan dan investasi global yang juga mafhum bahwa *sovereign credit rating* bukanlah sekadar *resultante* dari indikator-indikator makroekonomi.

Peringkat utang, pada realitanya adalah instrumen geoekonomi. Kerap dijumpai situasi perusahaan pemeringkat utang kesulitan memberikan jawaban objektif pada saat profesional keuangan menanyakan alasan perbedaan antara negara-negara yang memiliki peringkat '*Single A*' dengan negara-negara yang disematkan status '*Triple B*'. Padahal, perbedaan *rating* sebesar satu *notch* saja berpotensi memberikan perbedaan

biaya dana (*cost-of-fund*) sebesar 100-200 *basis point*. Pada tataran lapangan dan secara teknis keuangan, dengan penyematan rating yang rendah negara-negara berkembang jelas tidak akan sanggup melaksanakan program transisi energi, karena harga utang yang bertarif pasar akan sulit ditanggung.

Entah karena faktor keberatan negara-negara berkembang dengan tingginya suku bunga yang disodorkan atau karena faktor lainnya, ide bauran pendanaan (*blended finance*) kemudian muncul sebagai salah satu opsi pendanaan iklim. Lewat mekanisme ini 'dana gratis' yang berasal dari anggaran pemerintah diusulkan untuk dicampur dengan 'dana mahal' yang disodorkan negara-negara maju dan/atau korporasi swasta. Tujuannya agar biaya proyek transisi energi menjadi lebih murah.

Tapi model ini justru memunculkan pertanyaan konseptual yang baru, yakni mengapa 'dana murah' yang berasal dari pajak harus dipakai untuk membiayai (atau mungkin bahasa yang tepat: 'menyubsidi') eksternalitas global? Karena penghasilan pajak dalam negeri seharusnya dipakai untuk mengatasi eksternalitas domestik yang jauh lebih urgen (dan dekat dengan konstituensi terpenting dari negara dengan tingkat pembangunan seperti Indonesia) seperti pengentasan kemiskinan, masalah pengangguran, program kesehatan, pendidikan universal, perluasan akses energi yang murah dan terjangkau, keamanan publik, serta pertahanan negara.

Yang pasti diinginkan oleh negara berkembang seperti Indonesia adalah transisi energi harus disertai dengan perubahan paradigma hubungan antara negara maju dan negara-negara berkembang yang di dalamnya termasuk perubahan rezim mekanisme pendanaan serta transfer teknologi dari negara-negara maju ke negara-negara berkembang.

Ketergantungan Investasi dan Teknologi

Urgensi mitigasi perubahan iklim mengidealkan tempo transisi energi global yang cepat. Namun, tempo yang cepat berpotensi menimbulkan disrupsi yang mendalam bagi negara-negara berkembang. Tidak hanya itu, proses transisi yang relatif terlalu cepat membutuhkan teknologi-teknologi baru yang belum dimiliki oleh negara-negara berkembang.

Akibatnya, negara-negara berkembang berpotensi menciptakan pola ketergantungan tambahan yang sifatnya baru, yaitu ketergantungan akan teknologi bersih kepada

negara-negara maju pemilik teknologi tersebut. Ketergantungan itu akan kembali menguntungkan negara-negara penyedia teknologi.

Dalam kasus *energy storage*, Indonesia dengan kontur pegunungan dan banyaknya lahan bekas tambang yang dapat dialihfungsikan, mungkin akan lebih cocok bila menggunakan teknologi *pumped storage* (Siagian et al, 2023). Apalagi teknologi itu, yang sebenarnya mirip dengan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), sudah lama ada dan industri manufaktur dalam negeri sudah mampu memproduksi sebagai besar komponennya, kecuali turbin dan generator (Winata et al, 2021). Teknologi ini juga mampu menyimpan banyak energi lewat sekali *charging*.

Namun, pemerintah Indonesia tampaknya lebih fokus mewujudkan visi *battery storage* sebagai *energy storage*. Visi ini tampaknya lebih banyak mengikuti tren di luar negeri bahwa *battery storage* akan laris dipakai oleh kendaraan listrik. Pilihan ini menyimpan beberapa pertanyaan praktis.

Pertama, mengapa pemerintah justru memilih teknologi yang mensyaratkan penambangan nikel (yang adalah bagian dari *critical minerals*) di bumi Indonesia, tapi kemudian izin pertambangannya diberikan kepada perusahaan asing? Contohnya adalah tambang nikel di Pulau Obi yang dikuasai sebuah perusahaan asal Tiongkok, yang bekerja sama dengan perusahaan tambang asal Indonesia (Kahozy et al, 2024). Ironisnya, Tiongkok justru menggunakan kebijakan proteksionis terhadap *critical minerals*. Logam tanah (*critical minerals* atau *rare earth minerals*) di wilayah Tiongkok, justru diberi label *state property* (Tabeta, 2024).

Kedua, mengapa memilih nikel? Padahal teknologi *battery storage* sangat dinamis berkembang. Nikel pun belum tentu akan atau selalu dipakai dalam perkembangan ke depannya.

Ketiga, kepada siapa pemerintah akan bergantung dalam teknologi hilirisasi nikel? Beredar berita bahwa 90% pabrik hilirisasi nikel bekerja sama dengan Tiongkok (Muliawati, 2023a). Tak hanya itu, Hyundai dari Korea Selatan juga ‘membantu’ hilirisasi nikel dengan membuka pabrik manufaktur baterai mobil listrik di Indonesia (Kusmayadi, 2024).

Kerja sama antara Indonesia dan negara lain memang bukanlah hal baru. Namun, tampaknya kerja sama selama ini tidak berujung kepada transfer teknologi yang utuh. Contohnya, Indonesia sudah lama bekerja sama dengan berbagai perusahaan

otomotif Jepang, namun selalu hanya menjadi perakitan mobil dan bukan pembuat mesin mobil. Indonesia tidak diberikan transfer teknologi mesin mobil oleh Jepang. Indonesia hanya dijadikan sebatas pasar penjualan mobil Jepang saja. Jepang tetap memegang kendali teknologi dan kendali pasar. Bahkan tidak jarang Jepang mendukung konstruksi jalan tol di Indonesia agar permintaan mobil selalu ada. Pola seperti ini banyak dijumpai di berbagai subsektor industri manufaktur Indonesia.

Jika cara membuat cetak biru pembangunan industri tidak diubah secara drastis, maka pola yang sama juga dapat terjadi dalam proses transisi energi. Teknologi terkait transisi energi di Indonesia diusulkan dan dirancang sedemikian rupa oleh pihak yang tak mewakili kepentingan masyarakat luas Indonesia, sehingga Indonesia nantinya bergantung pada investasi tertentu dari luar negeri. Meski Indonesia belum tentu akan mendapatkan manfaat utuh dari hal tersebut.

Contoh lainnya, laporan *Reuters* menemukan bahwa sebagian hibah terkait iklim dari Uni Eropa dan Jepang mensyaratkan agar negara-negara penerima hibah membeli barang dan jasa terkait proyek iklim tersebut dari perusahaan yang ada di negara-negara pemberi hibah. Pada akhirnya, uang 'gratis' itu akan kembali mengalir kepada perusahaan-perusahaan di negara maju tersebut (Sanchez et al, 2024). Dengan kata lain, ketergantungan terhadap investasi dan teknologi asing diformalkan secara legal agar pola ketergantungan tersebut terjadi dan berharap akan berkesinambungan.

Banyak kalangan terpelajar, paling tidak yang terpantau lewat media sosial dan berita-berita media *mainstream*, menilai pemerintah Indonesia tidak selalu kritis terhadap keadaan. Pemerintah Indonesia sering mengutip potensi kenaikan pajak atau nilai ekspor sebagai dampak dari investasi asing. Namun jarang dibahas dan dikuliti seberapa banyak kemampuan penguasaan teknologi oleh Indonesia yang dapat tumbuh dari investasi asing tersebut. Padahal teknologi yang sebenarnya memberikan nilai tambah terbesar kepada barang tersebut. Pengetahuan tentang cara memancing lebih penting daripada ikan yang dipancing.

Ketidakpastian dalam Kecepatan Transisi Energi

Ketidaksepakatan lain yang juga muncul dalam agenda iklim terkait siapa yang menentukan seberapa cepat transisi energi global seharusnya dijalankan. Sumber daya

alam yang dimiliki suatu negara dapat memberikan pendapatan ekonomi. Namun, persebaran sumber daya alam tidak selalu merata di muka bumi. Ketersediaan sumber daya alam ini kerap terkonsentrasi di beberapa negara saja.

Secara tidak langsung, ketidakmerataan sumber daya alam ini membentuk ketidakmerataan kekuatan pasar antara wilayah (di suatu negara) dan ketidakmerataan kekuatan pasar antarnegara. Negara-negara yang kebetulan mempunyai sumber daya alam tertentu akan mempunyai kekuatan pasar tertentu juga di pasar global.

Negara-negara anggota Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC) memiliki cadangan minyak mentah. Negara-negara itu memanfaatkan berkah alam tersebut untuk membentuk suatu kekuatan pasar yang menguntungkan mereka. Terkadang, kekuatan tersebut dapat dijadikan sebagai senjata ekonomi bagi negara lainnya. Salah satu contohnya adalah embargo minyak di dekade 1970-an.

Dalam konteks transisi energi, kecepatan transisi energi tidak hanya ditentukan secara ekonomi, namun juga politik. Tidak sulit untuk menerka bahwa negara pengekspor migas dan batu bara akan berkepentingan melestarikan perdagangan migas dan batu bara internasional yang selama ini telah berkontribusi menciptakan pertumbuhan ekonomi bagi mereka.

Perubahan kondisi makroekonomi, misalnya inflasi dan kurs mata uang sebagai konsekuensi dari naik turunnya harga minyak dan gas bumi dari negara-negara pengekspor migas, turut menentukan cepat lambatnya proses transisi energi. Dari perspektif negara-negara pengekspor migas, batu bara, dan mineral transisi (yang sangat mempengaruhi kesuksesan mitigasi perubahan iklim), transisi energi yang tidak terlalu cepat justru menguntungkan karena potensi disrupsi lebih mudah dikelola. Tempo yang lebih lambat akan memberikan waktu cukup untuk melakukan diversifikasi ekspor bagi negara pengekspor migas dan batu bara, serta mempersiapkan hilirisasi industri.

Menariknya, negara-negara pengekspor migas ini juga sebenarnya mampu menentukan seberapa lambat atau cepat transisi energi global itu bisa terjadi. Berdasarkan argumentasi sebelumnya, ketidakmerataan sumber daya alam telah memberikan semacam kekuatan monopoli alami bagi negara-negara pemilik sumber daya alam. Maka sangat mungkin transisi energi global tidak terjadi secepat yang dibutuhkan untuk mencapai target pembatasan suhu global.

Tentunya kepentingan untuk membatasi kecepatan transisi energi global ini berlawanan dengan kepentingan segelintir negara lain. Sampai menjelang akhir Perang Dingin di awal 1990-an, ekonomi dunia terpusat di wilayah negara maju, khususnya Amerika Serikat, Eropa Barat, dan Jepang. Namun, setelah Perang Dingin berakhir, transformasi ekonomi yang dilakukan sejak Deng Xiaoping membuat Tiongkok menjadi pusat ekonomi baru. Kemajuan teknologi dan industri manufaktur di Tiongkok memungkinkan negara tersebut saat ini menguasai berbagai rantai pasok, termasuk yang berkaitan dengan EBT.

Oleh karenanya, tidak sulit untuk memahami bahwa transisi energi merupakan agenda global yang didorong oleh negara-negara maju dan dimanfaatkan secara baik oleh Tiongkok. Transisi energi akan meningkatkan permintaan produk-produk terkait EBT, sehingga negara-negara tersebut akan diuntungkan.

Namun negara-negara tersebut tidak selalu mempunyai semua bahan mentah, yaitu *critical minerals* yang dibutuhkan untuk memproduksi produk-produk terkait EBT. Mengingat negara pengekspor mineral transisi berkepentingan untuk mengatur sendiri tempo ekspor mereka, maka negara-negara maju termasuk Tiongkok berupaya mendapatkan mineral ini dari negara-negara pemiliknya, dengan cara mereka masing-masing.

Contohnya, Tiongkok berupaya mendapatkan akses ke nikel yang dibutuhkan untuk baterai dengan mencari izin menjadi salah satu penambang nikel di Indonesia (Kahozy et al, 2024). Contoh lainnya, Uni Eropa juga berupaya mendapatkan akses ke nikel, dengan meminta Indonesia agar meninggalkan upaya hilirisasi nikelnya dan mempermudah ekspor nikel mentahnya ke Uni Eropa (Davies, 2022). Di pertengahan 2024, Indonesia diundang Amerika Serikat untuk bergabung dalam koalisi mata rantai mineral penting (*critical minerals*) yang terdiri dari 14 negara termasuk Uni Eropa. Tujuannya jelas, yaitu untuk mengkooptasi sumber mineral penting.

Persaingan dalam mengakses sumber daya alam yang terbatas ini menjadi efek samping logis dari transisi energi global. Dengan kelemahan teknologi dan industri manufaktur yang sering melekat di negara-negara berkembang, mereka berpotensi hanya menjadi objek (pemain pasif) dan bukan subjek (pemain aktif) di dalam perebutan dan pemanfaatan komoditas tersebut.

Transisi Energi dan Infrastruktur Listrik Lintas Negara

Secara konsep, transisi energi global berujung kepada pemakaian EBT secara dominan. Namun tidak seperti migas dan batu bara yang dapat dikonsumsi dalam bentuk nonlistrik (seperti pemakaian bensin di mobil, gas di kompor, dan batu bara di tungku pabrik), EBT (utamanya angin dan surya) hanya dapat dikonsumsi dalam bentuk listrik. Artinya, transisi energi global akan berujung kepada pemakaian listrik secara dominan di dalam konsumsi energi global.

Transisi energi global membutuhkan pembangunan infrastruktur pendukung berupa listrik, khususnya jaringan transmisi dan distribusi (T&D) listrik yang masif. Berhubung setiap pulau besar di Indonesia belum tentu mempunyai potensi EBT yang cukup untuk menopang permintaan listrik, maka jaringan T&D antarpulau di Indonesia menjadi semakin dibutuhkan. Hal ini memungkinkan terjadinya ekspor dan impor EBT antarpulau, sehingga tiap pulau dapat tercukupi kebutuhan listriknya.

Pembangunan jaringan T&D dengan skala sebesar ini tentunya membutuhkan biaya besar. Teknologi yang dibutuhkan agar jaringan T&D ini mampu melewati laut yang luas dengan *reliable* juga kompleks. Mengingat keterbatasan fiskal dan teknologi yang dimiliki, kemungkinan besar Indonesia akan bergantung pada keterlibatan negara lain.

Dari kacamata yang lebih global, belum tentu setiap negara juga mempunyai potensi EBT yang cukup untuk menopang permintaan listrik di negara itu sendiri. Oleh karenanya, jaringan T&D lintas negara juga semakin dibutuhkan. Mengingat keterbatasan dana dan teknologi yang dimiliki negara-negara berkembang, kemungkinan besar mereka akan bergantung pada pihak eksternal.

Salah satu contoh paling terbaru adalah usulan kabel listrik bawah laut dari Australia ke Singapura melewati Indonesia. Karena keterbatasan potensi EBT di wilayahnya yang kecil, Singapura ingin mengimpor listrik dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang berlokasi di Australia. Pihak Australia berusaha mendapatkan izin dari pemerintah Indonesia agar kabel listrik bawah laut dapat dibangun dari Australia ke Singapura melewati teritorial Indonesia (Yanwardhana, 2021). Namun pemerintah Indonesia tampaknya belum memberikan kepastian apa pun.

Tidak seperti kapal yang membawa minyak, gas, dan batu bara yang selalu dapat berpindah dan dipindahkan, maka 'kapal' yang membawa listrik dalam bentuk kabel tidak dapat dipindahkan. Karena sifat infrastruktur kabel bawah laut yang 'menetap'

di suatu lokasi, maka infrastruktur kabel tersebut akan menjadi strategis bagi yang memanfaatkannya, tapi berisiko bagi yang dimanfaatkan.

Mengambil contoh lain, kabel *fiber optic* dari Amerika Serikat selama ini pasti terlebih dahulu dipasang melalui Singapura sebelum masuk ke teritorial Indonesia (Yanwardhana, 2021). Karena bentuk sambungan seperti itu, maka Singapura yang mempunyai posisi strategis terhadap Indonesia, menjadi *regional cable hub*. Dalam bahasa geopolitik, Singapura mempunyai *choke point* (titik sempit) yang berpotensi dipakai sebagai *bargaining chip* terhadap Indonesia.

Untuk itulah, Indonesia harus cermat dalam menentukan sikap terhadap rencana kehadiran infrastruktur asing dalam bentuk jaringan T&D yang melewati teritorialnya. Kerja sama antarnegara biasanya terjalin karena ‘persahabatan’ strategis lainnya. Misalnya, mengacu ke contoh di atas, Singapura dilaporkan menjadi rekan (meskipun bukan anggota) aliansi intelijen Five Eyes yang salah satu anggotanya adalah Australia (Dorling, 2013).

Bagaimana Kredibilitas Komitmen Negara Lain?

Faktor lain yang perlu dipertimbangkan saat merumuskan partisipasi Indonesia dalam mitigasi iklim adalah masalah kredibilitas komitmen negara lain. Faktor ini penting karena dapat membuat semua pihak berpikir dua kali untuk serius berpartisipasi dalam upaya mitigasi perubahan iklim.

Perusahaan migas di negara maju (misalnya Exxon asal Amerika Serikat) pada awalnya menyangkal dampak iklim dari pemakaian produk migas mereka secara berlebihan (Hall, 2015). Presiden Amerika Serikat Donald Trump juga sempat mengeluarkan negaranya dari komitmen Perjanjian Paris (Daley, 2020), dan mengulang hal serupa di pemerintahan keduanya. Perang Rusia-Ukraina telah mengganggu pasokan gas yang dibutuhkan armada pembangkit listrik di wilayah Eropa Barat. Wilayah tersebut kemudian membuka kembali penggunaan batu bara sebagai alternatifnya (Jack, 2023). Contoh terbaru adalah hengkangnya bank-bank terbesar Amerika Serikat dari aliansi Net-Zero.

Dalam realitanya, setiap negara memang tidak akan dapat memastikan kredibilitas komitmen negara lain. Ini amat disayangkan, karena upaya transisi energi yang dilakukan suatu negara tidak akan berdampak banyak terhadap penanggulangan

perubahan iklim global selama ada negara lain yang tidak atau belum cukup melakukan transisi energi. Terlepas dari upaya yang dilakukan segelintir negara untuk membatasi atau bahkan mengurangi emisi, perubahan iklim tidak akan tertanggulangi selama ada negara lain yang masih memakai energi kotor dan mengeluarkan banyak emisi.

Dengan kata lain, manfaat dari upaya transisi energi yang dilakukan sebuah negara, yang secara pragmatis diukur dari penanggulangan perubahan iklim, tergantung kepada aksi negara lain yang tak dapat dipastikan.

Upaya transisi energi juga mempunyai dampak keuangan. Tanpa pendapatan hibah dari negara maju, maka pemerintah negara berkembang akan menambah belanja dan/atau utang fiskal. Berkurangnya surplus fiskal (atau bahkan bertambahnya defisit fiskal) adalah sebuah pengorbanan yang sifatnya lebih dapat dipastikan. Sebagai konteks, negara-negara berpendapatan rendah dan menengah rata-rata telah mengalami defisit fiskal sebesar 4,0% dan 5,4% dari produk domestik bruto (PDB) mereka pada 2023 lalu².

Ketika pengorbanan fiskal dari upaya transisi energi bersifat pasti, namun manfaat lingkungan dari transisi energi bersifat tidak pasti, maka negara-negara berkembang akan bertambah bimbang untuk berpartisipasi dalam upaya mitigasi perubahan iklim. Ini adalah salah satu contoh dilema *game theory* dalam isu perubahan iklim. Jika dibiarkan, maka bukan hal mustahil jika setiap negara secara pragmatis merasa lebih aman untuk tidak berpartisipasi dalam mitigasi perubahan iklim.

Apa dampaknya? Berhubung perubahan iklim adalah isu global yang sebab dan dampaknya sama-sama bersifat lintas negara sehingga membutuhkan solusi berskala global, maka ketika setiap negara tidak berpartisipasi, tidak terlaksananya transisi energi global malah makin membuat perubahan iklim menjadi *self-fulfilling prophecy*.

Transisi Energi, Global Ecodemocracy atau Ecoauthoritarianism?

Keengganan negara-negara berkembang untuk berpartisipasi dalam upaya mitigasi perubahan iklim dapat dideteksi lewat target-target pengurangan emisi mereka. Kebanyakan negara berpendapatan rendah memasang target pengurangan emisi relatif *Business-as-Usual* (BAU) di tahun berjalan (ECBI, 2020). Emisi BAU di tahun berjalan adalah suatu variabel yang pada hakikatnya dapat difabrikasi mengingat angka itu

adalah hasil proyeksi, bukan hasil pengukuran. Dengan membuat target pengurangan emisi mereka dibandingkan terhadap emisi BAU, maka pengurangan emisi dapat muncul karena emisi aktual yang memang berkurang atau emisi BAU yang difabrikasi tinggi sejak awalnya. Dengan demikian, negara-negara ini menciptakan peluang menciptakan kesan baik, tanpa harus berusaha keras secara konkrit.

Berkebalikan dengan itu, kebanyakan negara berpendapatan tinggi memasang target pengurangan emisi mereka relatif terhadap emisi aktual di masa sebelumnya, alias target absolut (ECBI, 2020). Dengan membuat target pengurangan emisi mereka dibandingkan terhadap emisi aktual sebelumnya yang memang diukur, maka negara-negara ini tidak dapat berlindung di balik impresi yang dibuat-buat. Namun, mungkin juga hal ini terjadi karena negara-negara ini, dengan kemajuan ekonomi mereka, memang lebih mampu melakukan transisi energi. Dengan demikian, bagi negara-negara ini, mengetahui pengurangan emisi adalah agenda konkret yang terjangkau.

Menariknya, sampai saat ini tidak ada sistem internasional yang memaksa setiap negara berkomitmen secara serius untuk memitigasi perubahan iklim atau menghukum setiap negara atas minimnya pembatasan emisi mereka. Setiap negara mempunyai ruang untuk melakukan sesuatu yang belum tentu selaras dengan upaya global memitigasi perubahan iklim. Mengingat mitigasi perubahan iklim global hanya akan efektif jika sebagian besar atau semua negara melakukannya, akankah nantinya dibuat suatu sistem internasional yang bakal dihadirkan untuk menegakkan hal ini? Siapa yang membuat? Siapa yang akan dominan dalam pengambilan keputusan di sistem itu? Bagaimana prinsip dan mekanisme *stick-and-carrot* yang akan dibuat dalam sistem tersebut?

Sebagai referensi, sejauh ini institusi-institusi penting internasional yang sudah terbentuk hanya dipimpin dan dikendalikan oleh segelintir negara. Contoh termudah adalah Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) yang hak vetonya hanya dipegang oleh lima negara pemenang Perang Dunia II saja. Tiga di antaranya berkoalisi dalam semua keputusan geopolitik dan dua sisanya mandiri. Contoh lain adalah di institusi Bretton Woods. Pimpinan Bank Dunia secara tradisi berasal dari Amerika Serikat, sementara pimpinan Dana Moneter Internasional (IMF) berasal dari negara-negara Eropa aliansi Amerika Serikat. Dana operasional dari institusi internasional juga secara alami akan ditanggung oleh negara-negara maju yang secara finansial mampu. Artinya, bukan tidak mungkin keputusan dari institusi tersebut menjadi lebih mencerminkan kepentingan negara-negara penyandang dana terbesar.

Jika nantinya sistem internasional terkait iklim ditegakkan oleh institusi internasional yang tidak menyuarakan kepentingan semua bangsa secara seimbang, apakah sistem tersebut akan dipatuhi oleh negara-negara yang kepentingannya tak terwakili? Jika sistem tersebut tidak diikuti oleh negara-negara yang menganggap kepentingannya tak terwakili, akankah suatu pihak mengisi kekosongan tersebut dan kemudian secara sepihak mengambil peran sebagai ‘polisi dunia’? Apakah nantinya akan ada sanksi ekonomi yang dijatuhkan kepada suatu negara, bila suatu saat dianggap tidak mau patuh terhadap sistem internasional tersebut? Apakah bila suatu saat dilakukan pengenaan sanksi terhadap suatu negara, keputusan itu didasarkan aturan yang adil atau lebih merupakan instrumen senjata ekonomi yang dikendalikan negara-negara kaya dan kuat?

Banyak pertanyaan-pertanyaan mendasar yang muncul sebagai antisipasi jangka panjang terkait kemungkinan institusionalisasi isu iklim di tataran global. Intinya negara-negara berkembang bertanya-tanya, apakah isu iklim ini akan berkembang menjadi sebuah institusi *eco-democracy*? Ataukah ini menjadi sebuah institusi yang lebih bercirikan *eco-authoritarianism*?

Sebagai referensi, hingga kini sekitar 60% dari negara berpendapatan miskin di dunia pernah atau sedang mengalami penalti keuangan dari Amerika Serikat. Ini dilakukan dalam konteks sanksi ekonomi yang dijatuhkan terhadap mereka. Di era saat ini, pemerintah Amerika Serikat, sebagaimana dilansir dari statistik yang kerap muncul di pemberitaan media, semakin sering melakukan sanksi ekonomi, yaitu sekitar tiga kali lebih sering dibanding era-era sebelumnya. Sanksi itu adalah bentuk tekanan politik dan ekonomi agar ‘negara target’ terpaksa menyelaraskan diri dengan kepentingan Amerika Serikat, tanpa harus melewati perang (Stein et al, 2024). Selain Amerika Serikat, negara maju lainnya di Eropa Barat juga mampu, pernah, dan sedang menjatuhkan sanksi ekonomi ke negara lain.

Kembali ke isu perubahan iklim, bukan hal yang mustahil bila suatu hari setiap negara harus mengikuti skema pajak karbon berskala global. Saat ini mulai muncul aspirasi mengenai hal tersebut (Pirlot, 2021). Akankah skema tersebut akan didesain sepihak? Jika didesain multipihak, seberapa besar *bargaining power* yang dimiliki negara berkembang dalam menentukan skema tersebut?

Semua hal di atas ini lantas memantik suatu pertanyaan khusus. Apakah isu perubahan iklim dan transisi energi yang menyertainya merupakan hasil kesadaran kolektif semua

bangsa, ataukah ini agenda yang disponsori secara *top-down*? Estimasi-estimasi ilmiah mengenai keabsahan perubahan iklim memang awalnya lebih banyak dipelopori oleh kalangan negara maju karena merekalah yang mempunyai kemampuan teknologi untuk mengukur, mendeteksi, dan menganalisis data-data iklim global.

Catatan Penutup

Sebagai bangsa besar dan merdeka, Indonesia harus berpikir besar dan merdeka juga. Artinya, Indonesia harus mampu mendefinisikan ulang isu perubahan iklim dari perspektif bangsa sendiri dan secara selektif menerjemahkannya dalam program-program derivatif sesuai kondisi serta kepentingan nasional.

Namun juga harus disadari bahwa sebagai bagian dari komunitas internasional, Indonesia harus mempertimbangkan kondisi eksternal secara realistis. Terlepas dari simpati atau antipati bangsa Indonesia terhadap agenda iklim, agenda ini akan terus digaungkan secara global. Pada akhirnya, agenda ini bukanlah hal yang dapat dikendalikan secara sepihak dan sendirian oleh Indonesia. Secara diplomasi, dalam banyak agenda global, tampaknya Indonesia masih tetap menjadi *narrative-taker* dan bukan *narrative-maker*. Jika tidak dapat menghindar, maka sebaiknya Indonesia memanfaatkannya. Namun, ada prakondisi yang harus dipenuhi.

Pertama, Indonesia mutlak membutuhkan penguasaan teknologi. Dengan menguasai teknologi, Indonesia dapat berubah dari sosok yang membutuhkan, menjadi sosok yang dibutuhkan. Dengan *bargaining power* yang lebih kuat secara internasional, Indonesia akan lebih mampu menentukan sikapnya secara mandiri, yang merefleksikan kepentingan bangsa Indonesia itu sendiri. Juga dengan menguasai teknologi, Indonesia dapat mengubah isu perubahan iklim, dari yang awalnya mengandung banyak risiko, menjadi suatu peluang bisnis dan ekonomi yang dapat dimanfaatkan oleh dan untuk bangsa Indonesia.

Untuk menguasai teknologi, Indonesia sangat membutuhkan pelebaran kapasitas fiskal. Dari sisi pendapatan fiskal, basis pajak mesti diperluas kepada mereka yang seharusnya turut membayar, namun selama ini belum membayar. Dari sisi pengeluaran fiskal, belanja subsidi yang tidak tepat sasaran dan inefisiensi belanja lainnya harus dipangkas. Lalu dari ruang fiskal yang berhasil tercipta, pemerintah dapat mengarahkan dana yang kemudian tersedia untuk keperluan penguasaan teknologi.

Fiskal yang kuat adalah pangkal solusi. Sayangnya, kondisi fiskal Indonesia tidak pernah kuat. Neraca fiskal Indonesia selalu defisit, bahkan sejak Indonesia merdeka. Seandainya saja fiskalnya kuat, pemerintah dapat memakai anggarannya untuk membayar politeknik asing beserta instruktur dan konsultan teknologinya untuk membuka cabang di Indonesia. Pemerintah juga akan sanggup mengundang asing untuk membuka pabrik manufaktur di Indonesia, dengan dana yang sebagian ditanggung pemerintah, asalkan setuju untuk melakukan transfer teknologi kepada insinyur lokal. Teknisi lulusan politeknik tersebut dapat sekaligus dipekerjakan di pabrik manufaktur tersebut, agar merasakan *on-the-job training*. Sumber daya manusia yang kompeten dan kreatif diperlukan karena mereka yang menjadi penentu daya serap bangsa ini terhadap teknologi yang terus berkembang.

Indonesia secara strategis harus mampu mencanangkan penguasaan teknologi di bidang-bidang inti yang mendasari banyak bidang lain dan dapat terus dipakai di masa depan. Barisan peneliti teknik Indonesia juga harus mengidentifikasi celah-celah teknologi mana yang dapat dan perlu diimprovisasi secara lokal. Tujuannya agar bangsa Indonesia dapat mereplikasi dan akhirnya mensubstitusi barang impor, termasuk menggeser posisi pekerja asing. Tak hanya itu, Indonesia mampu mengembangkan sendiri produknya secara unik di pasar global.

Kedua, pemerintah harus mampu menjadi *entrepreneurial state* (Mazzucato, 2013). Pemerintah idealnya punya (dan mampu) menggunakan kekuatan fiskalnya untuk memodali berbagai hal di atas, termasuk untuk ‘pasang badan’ dalam mengambil risiko-risiko teknis dari *trial-and-error* yang muncul dari usaha penguasaan teknologi tersebut, dan membeli paten teknologi dari luar negeri.

Ketiga, perancangan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim di Indonesia seyogianya dibuat dari awal mengikuti kondisi dan kemampuan lokal bangsa Indonesia. Dengan demikian, dari kacamata Indonesia, keterlibatan pihak luar negeri dalam isu tersebut sejak awal diposisikan sebagai opsi, bonus, katalis, atau *enabler* saja, dan bukan sebagai sumber ketergantungan. Namun, tentunya harus disadari bahwa kemungkinan besar akan ada sekelompok pihak di luar negeri yang mempertanyakan sudut pandang Indonesia tersebut.

Itulah mengapa diplomasi Indonesia harus mampu menepis hal tersebut lewat penguasaan teknologi yang kuat. Jepang, Korea, dan Tiongkok lumayan sukses menguasai teknologi lewat berbagai kebijakan restorasi dan modernisasi internal yang mereka lakukan sedini mungkin, seperti yang telah diinisiasi di masa Meiji, Park Chung Hee, dan

Deng Xiaoping. Dengan kemampuan tersebut, ketiga negara itu mampu menginternalisasi isu global, termasuk perubahan iklim dengan cara mereka sendiri.

Perlu dicatat, kelemahan penguasaan teknologi di negara-negara berkembang seperti Indonesia adalah motif yang cukup sering dipakai oleh kalangan negara-negara maju untuk mengkritisi efektivitas kebijakan-kebijakan internal negara berkembang. Hal ini akhirnya menjadi dalih masuknya keterlibatan asing yang tak jarang akhirnya turut merekonfigurasi tatanan internal lainnya pada bangsa tersebut.

Dengan membuat perancangan mitigasi perubahan iklim yang sesuai dengan kondisi setempat, Indonesia akan terdorong untuk mencari, fokus, dan memaksimalkan peluang-peluang pasar di dalam negeri sebelum merambah pasar luar negeri. Sebagai negara berpenduduk dan berwilayah besar, bangsa Indonesia seharusnya dapat berinvestasi dan berdagang di antara mereka dengan modal sendiri.

Contoh sederhana, jika menurut kalkulasi dan kebijakan Indonesia ditemukan bahwa armada PLTS butuh diperbanyak demi tercapainya transisi energi di dalam negeri, maka seharusnya hal itu menjadi peluang bagi arus modal dari bangsa sendiri untuk ditanamkan ke pabrik-pabrik manufaktur panel surya di Indonesia. Pabrik-pabrik itu akan mempekerjakan masyarakat Indonesia, serta panel-panel hasil produksi dijual ke berbagai PLTS dalam negeri. Jadi dari konsepsi hingga implementasi akhir, semuanya oleh dan untuk Indonesia. Contoh di atas mungkin terjadi jika Indonesia menguasai teknologi panel surya. Tidak hanya itu, semakin bagus teknologi yang dikuasai Indonesia, semakin mungkin panel tersebut sungguh berdaya saing, sehingga tak hanya dapat diekspor, namun juga mampu membanjiri pasar dalam negeri (karena lebih berkualitas daripada versi impornya). Jadi pemakaian produk domestik untuk kebutuhan Indonesia terjadi bukan karena didesain demikian, namun karena kekuatan pasar itu sendiri.

Keempat, tidak ada yang salah dengan fokus ke dalam negeri. Dengan populasi setara hampir seperempat masyarakat belahan bumi selatan dan kondisi geografi setara seperdelapan garis ekuator bumi, Indonesia secara tidak langsung sudah dianggap berkontribusi global. Tapi fokus ke dalam negeri perlu diawali dengan filsafat yang solid, membumi, serta dibarengi dengan prinsip-prinsip yang baik dan operasional. Ekonom Joan Robinson dan sosiolog Leah Greenfeld pernah mengatakan bahwa pembangunan ekonomi di suatu negara sebenarnya adalah wujud dari dan dimotori nasionalisme masyarakat negara tersebut (Robinson, 1962; Greenfeld, 2003).

Haruskah Sejarah Energi yang Pahit Terulang dalam EBT?

Albertus P. Siagian dan Adrian T. P. Panggabean

Pendahuluan

Menurut hikayat Yunani, peradaban manusia dimulai setelah Prometheus memberikan api kepada manusia. Api adalah energi. Dengan kata lain, energi adalah awal dan pengawal peradaban manusia. Oleh karenanya, dinamika pasar energi menjadi perhatian penting bagi semua pihak. Dalam realitasnya, dinamika pasar energi sangat kompleks dan tidak dapat direduksi menjadi sekadar interaksi standar antara penawaran dan permintaan, yang menghasilkan kombinasi antara harga dan kuantitas.

Bab ini bertujuan menceritakan berbagai variabel politik ekonomi yang selama ini sering dianggap *ceteris paribus* di dalam analisis. Variabel-variabel politik ekonomi justru berperan signifikan dalam evolusi pasar energi di Indonesia. Variabel-variabel itulah yang memengaruhi trilema energi di Indonesia: *energy affordability*, *energy security*, dan *energy sustainability*, sampai saat ini. Belajar dari sejarah, bab ini ingin mendokumentasikan berbagai fakta bahwa evolusi pasar energi berikutnya di Indonesia, yakni transisi menuju energi baru dan terbarukan (EBT), diprediksi hanya akan bergerak cepat setelah biaya EBT lebih rendah dibandingkan biaya energi fosil.

Namun seberapa cepat atau lambat kondisi itu tercapai akan sangat bergantung pada beberapa faktor penting, yaitu kalkulasi politik ekonomi, kemampuan Indonesia menempatkan kepentingan asing di bawah kepentingan masyarakat, skema kerja sama internasional yang mengedepankan kepentingan nasional, tata kelola yang baik, skema pembiayaan yang rasional dan tepat, skema intervensi harga yang efisien, serta kemampuan alih teknologi.

Sejauh ini evolusi energi di Indonesia tampaknya sarat dipengaruhi oleh dua variabel kunci, yaitu kalkulasi politik ekonomi dan kegagalan Indonesia dalam menempatkan kepentingan masyarakat di atas kepentingan asing. Model perhitungan politik ekonominya pun lebih ditentukan oleh kepentingan *resource rent* (yang merupakan warisan pola pikir *win-gewest* dari zaman kolonial), pertimbangan *resource nationalism*, serta faktor elektabilitas politik jangka pendek.

Era Kolonial: Episode Eksploitasi Asing

Sampai abad ke-18, kebanyakan sumber energi yang dikonsumsi di Nusantara adalah biomassa, seperti kayu bakar. Lalu memasuki abad ke-19, energi modern selain biomassa mulai dikonsumsi. Awalnya batu bara mulai ditambang di Pengaron (Kalimantan Selatan) sejak 1849 (Sasongko, 2012). Tahun berikutnya, langsung muncul Keputusan Pemerintah Kolonial Nomor 45 Tahun 1850 yang menyatakan bahwa pertambangan batu bara di Nusantara hanya boleh dikuasai oleh orang Belanda (Rupaidi, 2023). Batu bara ini dipakai untuk kepentingan transportasi Belanda yang saat itu masih mengandalkan teknologi uap untuk kereta api dan kapal api.

Lalu masuklah energi lain lebih modern yang membutuhkan teknologi yang lebih modern pula, sehingga membutuhkan modal keuangan yang lebih besar. Setelah kolonialisme Belanda berlangsung sekian lama di Nusantara, Belanda mulai merasakan manfaat kolonialisme tersebut dan mengumpulkan modal keuangan yang cukup.

Tak heran, pertambangan minyak pertama di Nusantara, yakni di Langkat (Sumatra Utara) pada 1885, dilakukan oleh investor Belanda bernama Aeilko Jans Zijker dan bukan dari masyarakat Nusantara, karena bangsa Belanda mempunyai modal keuangan yang lebih banyak (Yuniarto, 2023). Seperti di batu bara, pada 1889 pemerintah kolonial Belanda langsung menyatakan bahwa semua konsesi tambang minyak harus didapat dari mereka dan tidak lagi dari sultan-sultan setempat (Amir, 2017).

Perusahaan yang didirikan Aeilko menjadi cikal bakal Shell (Yuniarto, 2023). Sejak itu hingga Indonesia merdeka, industri migas di Nusantara hanya diisi oleh perusahaan asing. Standard Oil Company of New Jersey yang merupakan cikal bakal Exxon, bereksplorasi sejak 1912 (Kosasih, 2024). Lalu Standard Oil Company of California yang kemudian menjadi Chevron, bereksplorasi sejak 1924 (Umah, 2021). Mereka ada di Indonesia, sebelum Republik Indonesia eksis.

Minyaknya lalu dijual kepada yang mampu membeli, yaitu pasar internasional untuk kepentingan mereka sendiri dan pemerintah kolonial Belanda untuk kepentingan penjajahan. Meskipun minyaknya berasal dari Nusantara, kepentingan masyarakat lokal tentunya bukan utama. Dalam *mindset* pemerintah kolonial Belanda, bumi Nusantara memang hanyalah wilayah penghasil uang bagi mereka, atau istilahnya *win-gevest* (Marks, 2007).

Lalu menjelang akhir abad ke-19, masuklah tenaga listrik. Pembangkit-pembangkit listrik pertama di Nusantara didirikan lebih untuk kebutuhan listrik pabrik-pabrik gula dan teh milik pemerintah kolonial Belanda (Ningsih et al, 2021). Kebanyakan pembangkit ini memakai tenaga air (PLTA).

Ketika militer Jepang masuk ke Nusantara saat Perang Dunia II, mereka langsung mengambil alih armada pembangkit listrik ini. Mereka juga mendatangkan perusahaan Jepang, seperti Mitsui, untuk mengoperasikan tambang minyak di Kalimantan Timur (Hafidz, 2008). Ini menunjukkan betapa pentingnya penguasaan sumber energi bagi setiap bangsa.

Bagi Jepang, kota penghasil minyak seperti Tarakan amat penting. Kala itu Tarakan dapat menutupi 16% kebutuhan minyak mereka setiap tahun (Nortier, 1980). Jepang sudah berusaha membeli minyak Tarakan dari pemerintah kolonial Belanda sejak sebelum Perang Dunia II pecah, namun Belanda menolak (Henriarso, 1974). Belanda justru terus memiliterisasi kota tersebut hingga menjelang Perang Dunia II (KNIL, 1949). Akhirnya ketika militer Jepang masuk Nusantara pada 1942, Tarakan termasuk kota pertama yang dikuasai (Santosa, 2004). Kemudian ketika militer sekutu berhasil memukul balik pada 1945, Tarakan juga termasuk kota pertama yang mereka rebut (Santosa, 2004).

Hulu Migas Pascakemerdekaan:

Simbiosis Kepentingan Asing dan Utang

Setelah Indonesia merdeka, pemerintah pun berupaya mengalihkan aset-aset energi tadi ke dalam penguasaan bangsa sendiri, seperti lewat nasionalisasi, kontrak kerja, pendirian perusahaan domestik yang meneruskan operasi tambang Belanda sebelumnya, dan sejenisnya. Berhubung energi berperan penting, pasar energi tidak hanya diisi oleh aktor komersial, seperti perusahaan swasta, namun juga oleh pemerintah sebagai aktor nonkomersial.

Kehadiran pemerintah ini idealnya untuk memastikan kepentingan masyarakat terlayani secara maksimal dan merata. Namun jika tersandera kepentingan politik jangka pendek, kehadiran pemerintah mungkin justru akan melestarikan pola pikir *win-gewest* tadi, yang tidak bermanfaat bagi rakyat, seperti di era kolonial dulu.

Dalam kasus energi di Indonesia, aktor yang juga berperan penting adalah pihak asing, entah perusahaannya, organisasi internasionalnya, atau pun pemerintahnya. Penguasaan asing yang sudah berlangsung lama terhadap aset-aset energi Indonesia selama masa kolonial telah meninggalkan suatu pola struktural yang tak mudah diganti bangsa Indonesia dalam semalam. Pola ini pula yang tak rela ditinggalkan bangsa asing dalam semalam.

Setelah Perang Dunia II usai, simbiosis kepentingan asing dan utang bertransformasi dengan masuknya dua elemen tambahan: korupsi dan salah kelola. Di awal kemerdekaannya Indonesia masih harus melewati dua dekade formatif pertamanya dengan beragam konflik militer, entah melawan mantan penjajah Belanda, kelompok separatis dalam negeri (karena maraknya pemberontakan di daerah), maupun konflik geopolitik Trikora dan Dwikora. Sebagai konsekuensinya, kalangan militer lahir dan hadir sebagai tangan kanan pemerintah dalam mengelola pemerintahan dan aset-aset negara.

Banyaknya konflik militer ini memberikan dalih kepada pemerintah Orde Lama bahwa republik dalam keadaan darurat, sehingga militer atas restu Soekarno dapat menggunakan BUMN migas untuk menghasilkan keuntungan, yang hasilnya dipakai untuk menunjang biaya operasi militer sejak 1957. Inilah antara lain yang menjadi justifikasi untuk menaruh personel militer sebagai pimpinan BUMN migas, yaitu PT Permina (Yuniarto, 2023; Crouch, 1986; Robison, 2009).

Bergantungnya pemerintah dan militer terhadap pendapatan minyak sebenarnya membuktikan bahwa anggaran pemerintah Orde Lama terbatas. Saat itu pendapatan pajak dari rakyat juga terbatas karena rakyat memang masih berpendapatan rendah, alias sama seperti pola kolonial dulu. Artinya minyak mentah dijual ke pihak yang mampu membeli, yaitu pasar internasional.

Di pasar internasional, Jepang termasuk pihak yang paling berminat. Negara ini mengimpor minyak dari PT Permina yang merupakan ekspor pertama bagi PT Permina. Namun lebih dari itu, setelah pendapatan ekspor dan *bankability* PT Permina meningkat, ini memberikan preteks yang pas bagi Jepang untuk berani memberikan

‘bantuan’ pinjaman bagi PT Permina. Dimulai sejak 1960, Jepang meminjamkan US\$53 juta (Joshua, 2016). Lalu berikutnya, US\$200 juta untuk bisnis minyak PT Permina, dan akhirnya US\$3 miliar untuk bisnis gas PT Permina (Henriarso, 1974).

Di atas kertas, utang ini dinarasikan untuk membantu PT Permina dalam melakukan eksplorasi migas di Nusantara. Apalagi sebagai negara muda, Jepang tahu bahwa tidak banyak negara lain yang berani memberikan utang kepada Indonesia. Namun, dalam realitanya utang ini harus dilunasi dengan mengunci PT Permina untuk memberikan 58 juta kiloliter minyak selama sepuluh tahun dan 7,5 metrik ton LNG per tahun selama 20 tahun kepada Jepang (Henriarso, 1974).

Menariknya, perjanjian utang ini diatur oleh Shigetada Nishijima, mantan asisten intelijen dari Laksamana Tadashi Maeda di Perang Dunia II, yang saat itu berhasil memikat hati Soekarno dengan mempersilakan rumah dinas untuk dipakai merumuskan teks proklamasi (Joshua, 2016).

Meningkatnya peran BUMN di sektor migas membahayakan posisi berbagai perusahaan asing yang masih bertahan di Indonesia sejak zaman kolonial. Oleh karenanya, pemerintah Amerika Serikat menekan pemerintah Indonesia agar mau mempertemukan perwakilannya dengan pihak manajemen berbagai perusahaan tersebut (Shell, Caltex, dan Stanvac) di Jepang pada 1963. Hasilnya, berbagai perusahaan ini dapat lanjut beroperasi asalkan menjadi kontraktor bagi BUMN migas nasional. Pola cetusan Ibnu Sutowo inilah yang kemudian dikenal sebagai perjanjian Kontrak Kerja (Joshua, 2016).

Pada masa Orde Baru, BUMN migas yaitu PN Pertamina dan PN Permigas digabung dengan PT Permina menjadi Pertamina. Berhubung Pertamina dan Permigas banyak dipengaruhi kaum kiri (karena keduanya dikelola oleh Chairul Saleh), maka pemerintah kemudian menunjuk pemimpin Permina, yang saat itu dipimpin perwira tinggi militer (Ibnu Sutowo) memimpin Pertamina. Pertamina melanjutkan pola sebelumnya, yakni membantu pemerintah dan militer (Joshua, 2016).

Dua *oil price boom* (pada 1973-1974 akibat Perang Arab-Israel dan 1979-1980 akibat Perang Iran-Irak) sebenarnya dapat dijadikan momentum bagi pertumbuhan Pertamina dan Indonesia. Namun kesempatan itu lewat percuma. Pendapatan ekspor Pertamina yang meningkat justru banyak dipakai untuk membiayai ekspansi bisnis yang tidak terkait dengan migas, termasuk membiayai pabrik Krakatau Steel dan mendirikan perusahaan lain yang akhirnya menjelma menjadi Pupuk Kaltim.

Ekspansi bisnis tersebut juga membutuhkan kontraktor. Saat itu grup usaha tertentu yang dekat dengan kekuasaan sering menjadi kontraktor. Ekspansi itu melebihi batas wajar yang dimungkinkan dari pendapatan ekspor Pertamina (Argamaya, 2012; Joshua, 2016). Ketidakseimbangan itulah yang antara lain menyebabkan stagnannya perkembangan Pertamina sebagai bisnis migas yang sebenarnya sangat berpotensi untuk merajai wilayah Asia Tenggara.

Dari sisi permintaan, ekspansi berlebihan yang dilakukan Pertamina melalui berbagai mega proyek mulai mendorong Pertamina untuk mencari utang yang banyak. Dari sisi penawaran pinjaman, *oil price boom* telah membuat ekonomi negara-negara importir migas lesu sehingga membuat perbankan negara-negara maju mulai mencari debitur baru dari negara lain, termasuk Pertamina dari Indonesia (Joshua, 2016).

Tiga masalah, *over-expansion*, *over-leveraged*, dan *over-privileged*, yang diperparah dengan praktik korupsi kemudian menciptakan masalah keuangan yang sangat parah. Pada 1974, George Shultz, yang saat itu menjabat Menteri Keuangan Amerika Serikat, datang dan bertemu Presiden Soeharto, yang menurut berita resmi saat itu, untuk membahas solusi 'kebijakan moneter'. Hasilnya, kegagalan Pertamina membayar utang diselesaikan lewat campur tangan Bank Indonesia yang justru menguras cadangan devisa yang selama itu berhasil terakumulasi dari penerimaan ekspor minyak. Mandeknya Pertamina, yang sebenarnya menjadi sumber utama APBN, pada gilirannya ikut mengganggu momentum pembangunan Indonesia (Argamaya, 2012; Joshua, 2016).

Semua episode itu berkontribusi terhadap kegagalan Pertamina untuk berinvestasi teknologi terhadap dirinya sendiri. Kemampuan teknologi Pertamina dalam melakukan eksplorasi dan eksploitasi tidak berkembang baik. Pertamina selalu dimanjakan dengan penerimaan jatah minyak dari kontraktor dan tidak harus berupaya keras mencari jatah minyak hasil usaha sendiri. Bahkan pada 1976, gas bumi Pertamina sebenarnya lebih banyak yang datang dari kontraktornya ketimbang dari usahanya sendiri (Joshua, 2016).

Kelemahan Pertamina ini membuat sumur-sumur minyak di Indonesia tak bertambah (Erianto, 2022b). Produksi cenderung mengandalkan sumur-sumur minyak yang sudah ada, yang cadangannya terus menurun (Amir, 2017). Pada 1977 adalah puncak produksi terakhir Pertamina lewat *primary recovery*, dan 1993 adalah

puncak produksi terakhir lewat *secondary recovery* dengan injeksi uap (Pradnyana, 2010). Sejak pertengahan 2000 produksi minyak nasional tak pernah lagi mencapai angka 1 juta barel per hari (Amir, 2017).

Krisis moneter 1998 yang melanda Indonesia kemudian menambah jerat utang Indonesia. IMF lewat resep deregulasi, liberalisasi, dan privatisasinya meminta Indonesia untuk merombak sektor migasnya, yang tertuang lewat Pasal Nomor 18 di dalam *Letter of Intent* tertanggal 20 Januari 2000 (Umar, 2012). Menarik untuk dicatat bahwa perombakan dalam aturan di sektor migas tersebut dibarengi dengan lobi-lobi yang dilakukan perusahaan-perusahaan migas internasional kepada pemerintah Amerika Serikat agar USAID turun tangan dan memberikan *technical assistance* di dalam proses pembuatan RUU Migas yang baru (Pakkanna, 2021).

Dengan lahirnya UU No 22 Tahun 2001, sektor migas Indonesia disekat-sekat, antara subsektor hulu dan subsektor hilir. Subsektor hilir pun disekat lagi menjadi pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, dan niaga (Umar, 2012). Di sektor hulu, Pertamina ‘turun pangkat’ dari awalnya regulator dan pemain menjadi sekadar pemain (Pradnyana, 2010). Sebagai pemain pun, Pertamina harus bersaing melawan berbagai perusahaan migas internasional yang lebih lihai dalam memperoleh kesempatan untuk bermain di Indonesia (Umar, 2012).

Reformasi sektor migas sejak krisis 1998 pada dasarnya mengukuhkan keberadaan asing di sektor migas Indonesia. Pihak yang diuntungkan oleh *oil price boom* dulu pun sebenarnya perusahaan selain Pertamina. Pada 1972, misalnya, hampir 84% ekspor minyak yang dijual Indonesia sebenarnya diproduksi oleh Stanvac dan Caltex (Joshua, 2016). Hanya 16% yang diproduksi Pertamina.

Hilir Migas di Era Kemerdekaan:

Episode Liberalisasi dan Subsidi

Ketika Belanda meninggalkan Indonesia, pemerintah kolonial mewariskan cukup banyak sistem transportasi yang banyak berbasis rel, yang merupakan ciri khas arsitektur transportasi sipil di Eropa. Namun memasuki Orde Baru, pemerintahan ternyata lebih condong membuat arsitektur transportasi sipil ala kontinental Amerika Serikat yang arahnya berbasis jalan. Bahkan era Orde Baru

terkesan 'sengaja' mengerdilkan jaringan rel kereta karena itu suatu bentuk sistem transportasi 'sosial' yang dianggap sarat ideologi tertentu. Tak hanya itu, Jepang juga lebih suka memberikan pinjaman pembangunan untuk ekspansi jalan dan tol ketimbang rel kereta. Semakin banyaknya jalan dan tol, membuat angka penjualan mobil meningkat. Jepang pun kian menjadi penjual utama mobil di Indonesia. Era Orde Baru bersama pihak asing justru menciptakan permintaan yang tinggi terhadap produk turunan migas.

UU No 22 Tahun 2001 juga membuat persyaratan investasi di sektor migas menjadi lebih mudah. Pemain hilir tak perlu modal besar karena ia tak perlu ikut bermain di hulu (Umar, 2012). Alhasil, swasta dimampukan untuk berbisnis SPBU. Namun, karena selama ini SPBU dimonopoli oleh Pertamina, swasta domestik yang berpengalaman menjadi nihil. Oleh karena itu, swasta asing, seperti Shell, Total, dan BP yang lebih berpeluang untuk ikut bermain di bisnis SPBU di Indonesia. Sejak November 2005, Pertamina bukan lagi satu-satunya pemain SPBU (Umar, 2012). Lebih dari itu, klausul pengurangan subsidi BBM yang dibangun lewat reformasi migas ini juga tampaknya dirancang agar pemain asing dapat bersaing harga dengan Pertamina di bisnis SPBU (Umar, 2012).

Sejak 2004 hingga kini, Indonesia mengimpor minyak untuk menutupi permintaan dalam negeri yang semakin tinggi, dan ini menguras devisa (Erianto, 2022b). Ternyata hadirnya berbagai perusahaan asing pun tak mampu meningkatkan produksi di hulu. Reformasi kebijakan subsidi BBM juga tak mampu meredam melesatnya konsumsi di hilir. Jika di masa jayanya dulu migas mendatangkan 63% pendapatan APBN, maka pada 2015 sumbangan migas hanya sekitar 8% (Amir, 2017).

Sektor *midstream* alias penyulingan juga minim diperkuat. Ketika permintaan produk derivatif minyak meningkat, impor produk derivatif minyak juga ikut meningkat. Hal ini malah menjadi bumerang untuk APBN. Sebelum 1997, impor produk derivatif minyak lebih rendah dibandingkan eksportnya. Pada 2021, impor produk derivatif minyak lebih tinggi (21,9 juta ton) dibandingkan eksportnya (3,7 juta ton). Terjadi defisit sangat besar dalam produk derivatif minyak (Erianto, 2022b). Di 2021, impor minyak mentah lebih tinggi (13,7 juta ton) dibandingkan eksportnya (6,0 juta ton). Ada defisit sebanyak 7,7 juta ton minyak mentah. Defisit di produk derivatif minyak lebih besar dibanding defisit minyak mentah (Erianto, 2022b).

Batu Bara: Episode Surplus Ketergantungan dan Defisit Tata Kelola

Meskipun ditambang lebih dulu, batu bara di masa awalnya di Indonesia masih kalah pamor dibandingkan minyak. Dulunya batu bara diperlukan untuk bahan bakar kereta api dan kapal api. Namun, konsumsi batu bara untuk transportasi kereta dan kapal mulai pudar sejak 1950 sampai 1960-an karena bahan bakar transportasi mulai digantikan oleh BBM. Pada 1960-an eksplorasi batu bara di Indonesia pun ikut menurun. Situasi itu menghambat rencana pembangunan pabrik besi baja di Indonesia oleh Uni Soviet, yang kala itu cukup dekat dengan pemerintah Orde Lama (Kementerian ESDM, 2013).

Pada 1970-an, tidak seperti sektor minyak Indonesia yang mengalami kejayaan akibat *oil boom*, sektor batu bara Indonesia terus terpuruk. Setelah sebelumnya mampu memproduksi 2,030 juta ton pada 1941, Indonesia hanya memproduksi 0,149 juta ton pada 1973. Lewat Surat Presiden tertanggal 16 September 1976, pemerintah meminta agar pembangkit listrik di Indonesia mulai beralih ke batu bara agar permintaan dan produksi batu bara tetap bisa eksis (Erianto, 2022a).

Di saat yang hampir bersamaan, Indonesia secara kebetulan tidak lagi hanya bergantung pada PLTA yang diwariskan sejak era kolonial Belanda. Mengingat pasokan batu bara lebih mudah ditemukan dan pengolahannya relatif lebih mudah dibandingkan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang harus disuling dulu, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dianggap lebih praktis. Beralihnya PLTA ke PLTU ini turut mendorong permintaan akan batu bara. Di awal 2020-an, sekitar 82% batu bara yang dijual di dalam negeri dipakai untuk PLTU (Erianto, 2022a).

Sejak 1980, penanaman modal asing (PMA) juga dibolehkan di sektor batu bara. Pada 1981, PT Tambang Batu Bara Bukit Asam (TBBA) diberikan kewenangan lebih untuk melakukan integrasi bisnis. Alhasil, pada 1986 produksi batu bara Indonesia akhirnya kembali ke level produksi sebelum kemerdekaan yakni 2,4 juta ton, yang 50% dari produksinya dilakukan oleh TBBA (Erianto, 2022a). Sejak saat itu produksi terus meningkat hingga mencapai 765 juta ton di 2023 (Agung, 2024).

Melimpahnya cadangan batu bara di Indonesia memungkinkan Indonesia untuk melakukan ekspor. Kebetulan Tiongkok dan India juga sedang membutuhkan pasokan batu bara yang banyak untuk menjalankan industri mereka. Bahkan, kini sekitar 75%

dari produksi nasional justru diekspor ketimbang dijual di dalam negeri. Berdasarkan data Analisis Pertambangan Batu Bara dari Indonesia Investment, pemerintah harus melakukan kebijakan *Domestic Market Obligation* (DMO) untuk memastikan agar ekspor dilakukan tanpa mengorbankan kebutuhan dalam negeri³.

Melesatnya produksi batu bara ini hadir di saat yang tepat, mengingat produksi migas Indonesia terus menurun. Memasuki abad ke-21, sekitar 64% produksi energi primer Indonesia adalah migas dan hanya 35% batu bara. Berdasarkan data Neraca Energi Indonesia 2021-2022 dari Badan Pusat Statistik, di awal 2020-an hanya 17% yang merupakan migas, sementara 79% adalah batu bara⁴. Hanya saja, masih seperti di zaman kolonial, *export-oriented mindset* tetap hadir.

Sama halnya seperti migas, batu bara dapat menjadi andalan fiskal pemerintah. Merujuk pada data Analisis Pertambangan Batu Bara dari Indonesia Investment, kini batu bara menyumbang 85% penerimaan negara dari pertambangan⁵. Batu bara juga mendatangkan pajak ekspor, pajak pendapatan, dan royalti atau sistem bagi hasil lainnya bagi pemerintah.

Intervensi Harga: Dampak Liberalisasi pada Energy Sustainability dan Energy Affordability

Elemen penting lainnya dalam perjalanan sejarah energi di Indonesia adalah intervensi pemerintah terhadap harga energi. Intervensi harga ini dilakukan karena pemerintah menganggap energi menyangkut harkat hidup banyak orang. Selama 22 tahun era pemerintahan Orde Lama tercatat sebanyak tiga kali penyesuaian harga BBM bersubsidi. Di era Orde Baru yang berlangsung 32 tahun, penyesuaian harga terjadi sebanyak 20 kali. Di era Reformasi pemerintah melakukan penyesuaian harga sebanyak 45 kali (Permatasari, 2022a; Permatasari, 2022b). Artinya, harga BBM bersubsidi ‘disesuaikan’ harganya setiap sekitar 7 tahun di era Orde Lama, setiap sekitar 18 bulan di era Orde Baru dan setiap 6 bulan di era Reformasi. Pertanyaannya: mengapa makin sering?

Pertama, sejak Indonesia menjadi pengimpor minyak pada 2004 maka konsekuensinya adalah harga BBM menjadi sensitif terhadap harga global dan subsidi BBM harus semakin sering menjadi objek perhatian (Umar, 2012).

Kedua, pemerintah Orde Lama dan Orde Baru secara tidak langsung telah membentuk paradigma sosial bahwa Indonesia adalah ‘negara kaya minyak’, sehingga minyak

seharusnya tersedia dengan murah (Pradnyana, 2010). Di era Reformasi, pemerintah berupaya menjaga ilusi di atas dengan subsidi. Sayangnya, karena impor semakin menguat di era Reformasi, upaya pemerintah menjaga ilusi tersebut harus dibayar mahal dengan subsidi yang semakin sering. Ironisnya, 70% subsidi justru dinikmati oleh 40% masyarakat berpendapatan menengah ke atas (Pradnyana, 2010). Bahkan sudah sering diberitakan bahwa BBM bersubsidi tersebut justru dijual ke pembeli asing secara ilegal di tengah laut, untuk mengeksploitasi peluang arbitrase harga antarnegara. Hingga 2024 pun hal ini masih tetap terjadi (Grahadyarini, 2024).

Ada yang menaksir bahwa subsidi BBM dan listrik menghabiskan sekitar 50% dari pendapatan fiskal dari sektor migas (Pradnyana, 2010). Jadi subsidi yang disalurkan APBN tidak hanya salah sasaran, tetapi sekaligus menyia-nyiakan pendapatan fiskal dari migas itu sendiri. Padahal pendapatan fiskal migas dan batu bara seharusnya dapat dipakai salah satunya untuk meningkatkan kesiapan Indonesia dalam transisi energi (misalnya dengan menyediakan dana penelitian dan pengembangan teknologi energi baru dan terbarukan atau EBT).

Intervensi harga juga dilakukan dalam bentuk *Domestic Market Obligation* (DMO) untuk beberapa jenis energi, seperti minyak mentah dan batu bara. DMO mensyaratkan agar sebagian produksi dijual di dalam negeri (misalnya PLN) dengan batas atas harga tertentu. Ini untuk menjamin pasokan energi yang cukup bagi instalasi vital dengan harga yang terjangkau. Efek akhirnya, seperti diisyaratkan oleh kontur trilema energi, adalah pada rendahnya komponen *energy sustainability* Indonesia.

EBT: Harga dari Energy Sustainability adalah Utang dan Ketergantungan Teknologi

Prospek naiknya jumlah penduduk dan pendapatan per kapita akan menyebabkan naiknya penggunaan energi. Jika emisi dari sektor energi harus ditekan, maka yang harus dikelola adalah intensitas emisi dari sektor energi.

Trilema energi (keseimbangan relatif antara *energy affordability*, *energy security*, dan *energy sustainability*) yang dihadapi Indonesia, bila mengacu pada besaran indeks yang disematkan kepada Indonesia oleh World Energy Council, adalah pada *energy sustainability*. Hal ini sebagai konsekuensi logis dari tekanan kebijakan yang fokus pada *energy affordability* dan *energy security* sehingga mengorbankan *energy*

sustainability. Bukan hanya di Indonesia, masalah unik ini juga dihadapi negara-negara berkembang pada umumnya.

Perkembangan teknologi saat ini telah membuat biaya EBT menurun, namun belum cukup rendah untuk menjamin keterjangkauan harga energi untuk sebagian besar masyarakat di banyak negara berkembang. Harga listrik per *kilowatt-hour* (kwh) yang dihasilkan bahan bakar fosil masih jauh lebih murah dibandingkan harga listrik per kwh yang dihasilkan EBT. Ketika perkembangan teknologi nantinya mampu membuat biaya *energy storage* menurun, pada saat itulah mungkin ketiga pilar dari *energy trilemma* bisa dicapai sekaligus tanpa adanya *trade-off*.

Bagi sebagian pihak, EBT juga adalah isu desentralisasi dan demokratisasi akses energi. Selama ini ketika energi fosil yang *transportable* menjadi punggawanya, perencanaan dan penyediaan energi di Indonesia bersifat ‘dari pusat ke daerah’. Alhasil, biaya transportasi menjadi penting. Karena geografi Indonesia yang terfragmentasi oleh kepulauan, maka terjadi disparitas harga energi di berbagai tempat, meski sekarang ada kebijakan ‘Satu Harga BBM’. Hadirnya EBT memungkinkan masyarakat untuk merdeka mengandalkan potensi energi di alam setempat. Isu desentralisasi dan demokratisasi akses energi ini sebenarnya merupakan varian dari isu desentralisasi dan demokrasi secara umum, yang marak bergaung di era Reformasi.

Akan tetapi, terdapat tantangan politik bagi tercapainya transisi energi. Pemangku kepentingan yang sudah menikmati untung dari dominasi energi fosil akan berupaya menjaga inersia sistem fosil. Pihak-pihak tersebut sangat mampu melakukan lobi karena mereka mempunyai kekuatan uang, kekuatan intelektual, dan kekuatan politik. Selain itu, pemangku kepentingan yang ada saat ini terdukung oleh kondisi infrastruktur transportasi, alat transportasi, pengaturan pabrik, dan lainnya yang sudah tersedia serta terbentuk untuk bergantung pada energi fosil (Hobley et al, 2019).

Sektor batu bara adalah contoh kasusnya. Banyak politisi, pensiunan militer, mantan pejabat tinggi pemerintah, dan konglomerasi yang berbisnis di sektor energi fosil. Tak hanya itu, pebisnis batu bara juga kerap mendanai kampanye pemilihan tingkat nasional maupun daerah, sehingga sudah menjadi rahasia umum kalau pejabat yang terpilih sudah terjerat utang politik dengan kelompok-kelompok tersebut (Indonesia Corruption Watch, 2018; Primayogha et al, 2020; Singgih et al, 2023).

Selain itu, juga ada tantangan teknis. Di sistem Jawa-Bali, tempat sekitar 60% populasi Indonesia hidup, PLN telah mempunyai kelebihan suplai listrik. Bahkan sekarang ketika listrik disubsidi dan harganya murah pun, tetap tak mampu menggairahkan permintaan listrik dan menyisakan suplai listrik yang berlebih. Akibatnya, EBT sulit melakukan penetrasi.

Kelebihan pasokan listrik PLN ini terjadi setidaknya karena disinyalir terdapat proyeksi permintaan listrik yang *over-optimistic*, sehingga terjadi perencanaan dan pengadaan pembangkit listrik yang cenderung berlebihan.

Isu tingginya proyeksi permintaan listrik tersebut sudah terjadi bahkan sejak awal 1970-an, sesuai pengakuan John Perkins yang mewakili suatu perusahaan konsultansi asal Amerika Serikat. Perusahaan tersebut kala itu ditugasi untuk membuat proyeksi pertumbuhan permintaan listrik di Jawa yang tingginya tak masuk akal yaitu 17% per tahun. Ini dilakukan agar PLN teryakinkan untuk melakukan ekspansi bisnis dan memberikan preteks bagi Amerika Serikat untuk memberikan utang kepada PLN (Perkins, 2004). Namun dalam 15 tahun terakhir ini, peran Amerika Serikat telah digeser oleh Tiongkok dan Jepang. IEEFA menemukan *over-estimation* (sebanyak 34%) dari proyeksi pertumbuhan permintaan listrik secara konsisten sejak 2015. Per 2021, sekitar 58% dari total kapasitas terpasang PLTU di Indonesia dibiayai oleh utang dari Tiongkok dan Jepang (Adhiguna et al, 2021).

Selain itu, juga ada tantangan harga. Meski memang biaya EBT menurun, namun biaya energi fosil yang rendah masih sulit dilawan. Salah satunya adalah biaya PLTU di Indonesia yang rendah. Pihak asing sering mengatakan bahwa hal ini menyulitkan upaya transisi energi di Indonesia. Namun jika ditelusuri secara seksama, sebenarnya dahulu pihak asing juga mendapatkan untung dari larisnya PLTU tersebut.

Kompleks PLTU Paiton, contohnya, memenuhi sekitar 20% dari kebutuhan listrik di Jawa dan Bali (Kartini, 2023). Namun, sesuai data Tempo Data Science dan Global Energy Monitor, saham PLTU Paiton-1 dimiliki sebagian oleh General Electric (AS), lalu saham PLTU Paiton-2 dimiliki sebagian oleh Siemens (Jerman), dan saham PLTU Paiton-3 dimiliki sebagian oleh International Power (Inggris)⁶.

Kini AS, Jerman, Inggris, Jepang, dan beberapa negara asing lainnya yang tergabung di dalam International Partners Group (IPG) bekerja sama dengan Indonesia di dalam JETP untuk pendanaan transisi energi, yang di dalam agenda kerja samanya memasukkan elemen menutup dini PLTU (Muliawati, 2023). Artinya,

Indonesia bergantung pada uang pihak asing, baik saat membangun maupun saat menutup PLTU.

Yang menarik, terkait penguasaan Indonesia terhadap sumber daya nikel, Amerika Serikat di pertengahan 2024 mengundang Indonesia untuk bergabung dengan Mineral Security Partnership (MSP). Kelompok kerja sama itu adalah koalisi 14 negara Barat dan Uni Eropa yang bertujuan 'menjamin pasokan mata rantai mineral kritis (*critical minerals*)' yang dinarasikan dengan label indah '*sustainability*'. Untuk masuk ke koalisi tersebut, Indonesia diminta untuk menyelaraskan produksi nikel dengan standar Amerika Serikat dan negara Barat. Bukan dengan standar yang dipakai oleh negara-negara non-Barat. Untuk itu, Indonesia dijanjikan akan dibukakan kerja sama seluas-luasnya dengan negara-negara aliansi Barat. Akankah sejarah pahit Indonesia berulang kembali lewat agenda iklim dan transisi energi?

Catatan Penutup

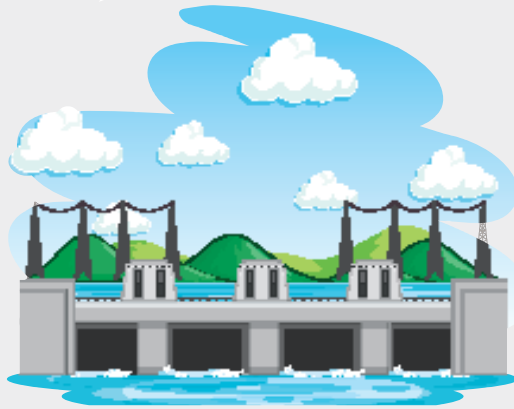
Dilihat dari perspektif sejarah, dari sekian banyak faktor yang mempengaruhi dinamika pasar energi di Indonesia, ada lima yang paling dominan. Pertama adalah berbagai variabel yang bersifat alam, utamanya bentuk geografi Indonesia yang berupa kepulauan. Kedua adalah faktor ketiadaan dan ketergantungan teknologi. Ketiga adalah minimnya ketersediaan sumber daya manusia yang mumpuni di bidang penguasaan teknologi energi oleh bangsa sendiri dan penyediaan infrastruktur penunjang. Keempat adalah berbagai variabel bersifat politik negara, termasuk di dalamnya amanat konstitusi, *natural resource nationalism*, dan *natural resource rent* bagi fiskal pemerintah. Kelima adalah variabel politik ekonomi dan politik praktis, yaitu monopoli bisnis, korupsi, dan rendahnya mutu dari tata kelola, serta isu elektabilitas dari kekuatan politik.

Keenam adalah berbagai variabel bersifat geopolitis, terutama pihak asing yang secara aktif berusaha menjaga kontinuitas hegemoninya di satu sisi dan *path dependency* di sisi lainnya. Keduanya selalu membuat Indonesia terpaksa terhadap pola lama yang sudah terlanjur ada, sebagaimana terefleksi lewat campur tangan di belakang layar oleh pihak asing dalam pembuatan undang-undang dan regulasi di sektor energi.

Sejauh ini, meski berbagai rencana dan target energi sudah dicanangkan pemerintah, implementasinya pada akhirnya sering dipengaruhi keenam faktor

di atas. Dalam situasi seperti ini, masyarakat Indonesia berpotensi merugi karena mereka tak berhasil mendapatkan manfaat ekonomi dan lingkungan yang maksimal dari ketersediaan energi di buminya sendiri.

Agar tidak terus terjebak dalam keadaan yang sama, sekaligus untuk mengurangi kompleksitas yang tak diperlukan, Indonesia perlu selalu mengingat orientasi ideologis yang negara ini miliki dalam konstitusinya, serta tegas menerapkannya, agar ketersediaan energi yang amat penting tersebut sungguh hadir untuk sebesar-besarnya kepentingan negeri.



Berapa Total Permintaan Pembiayaan Transisi Energi?

Andreas N. Tjendro

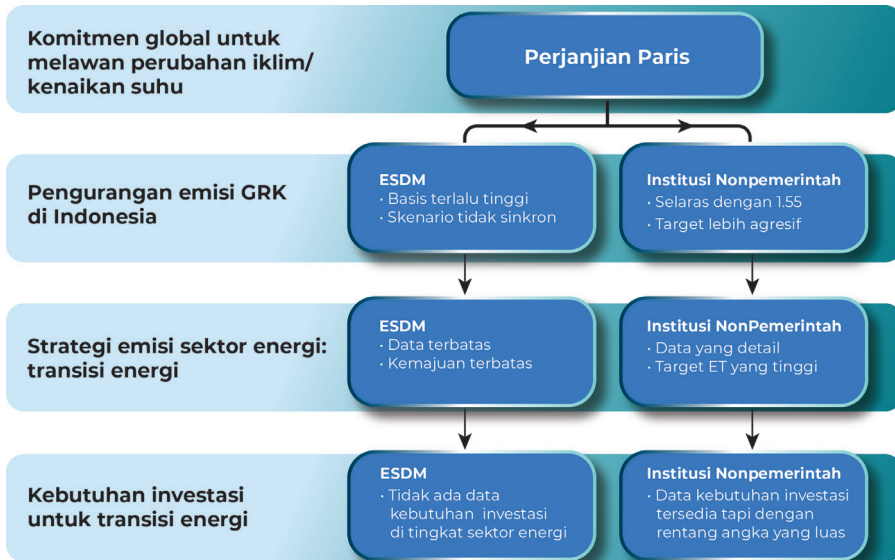
Pendahuluan

Sebagai anggota Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim (*United Nations Framework Convention on Climate Change/UNFCCC*) dan penandatanganan Perjanjian Paris (*Paris Agreement*) pada 2015, Indonesia telah membuat komitmen internasional untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK). Komitmen ini diformalkan dalam *Nationally Determined Contribution* (NDC) dan *Long-Term Low-Emission Development Strategies* (LTS), juga diimplementasikan melalui berbagai kebijakan domestik di berbagai sektor, termasuk sektor energi yang bertujuan untuk melakukan transisi sektor tersebut ke sumber energi terbarukan, bahan bakar beremisi rendah, kegiatan efisiensi energi, dan tingkat elektrifikasi yang lebih tinggi.

Transisi energi memerlukan investasi yang signifikan dalam beberapa dekade mendatang. Jumlahnya bergantung pada skenario emisi dan jalur energi terbarukan hingga 2050. Namun, besaran total investasi yang dibutuhkan sejauh ini tidaklah pasti karena semua angka yang muncul dipengaruhi oleh data yang terbatas, penetapan target yang berbeda-beda dan cenderung tidak konsisten, serta variasi yang luas dalam skenario penghitungannya.

Gambar 1

Masalah Tematik dari Komitmen Iklim Menuju Kebutuhan Investasi



Catatan: 1,5S adalah skenario pembatasan kenaikan suhu maksimal 1,5° C

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Bab ini mengulas besarnya kebutuhan investasi dengan cara membeberkan semua informasi yang sejauh ini disampaikan di domain publik. Pembahasan dimulai dari Perjanjian Paris hingga investasi yang diperlukan untuk transisi energi guna memenuhi komitmen Indonesia. Memperkirakan permintaan pembiayaan tidaklah mudah. Terdapat berbagai masalah tematik di sepanjang rantai metrik dari emisi GRK, campuran energi terbarukan, hingga kebutuhan investasi.

Data historis yang tidak konsisten, umum terdapat di berbagai dokumen Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dan itu terlihat saat data tersebut dibandingkan dengan dokumen yang diterbitkan oleh organisasi-organisasi nonpemerintah yang menulis tentang Indonesia. Juga, skenario atau jalur pengurangan emisi dan peningkatan campuran energi terbarukan tidak selaras di berbagai dokumen Kementerian ESDM saat dibandingkan dengan dokumen dari organisasi lain.

Terakhir, terdapat kekurangjelasan tentang kebutuhan investasi dalam dokumen yang diterbitkan Kementerian ESDM. Untungnya, organisasi lain telah menghasilkan kebutuhan investasi yang lebih rinci untuk transisi energi di Indonesia, meskipun perkiraannya sangat bervariasi.

Komitmen Indonesia untuk Pengurangan Emisi GRK

Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi GRK dalam berbagai dokumen. Emisi GRK diukur dalam satuan ton ekuivalen CO₂ (tCO₂e) atau lebih umum dalam jutaan ton (MtCO₂e). Sebenarnya ada tujuh jenis gas yang termasuk dalam inventarisasi GRK nasional. Artinya, bukan hanya karbon dioksida (CO₂) yang merupakan penyumbang terbesar. Semua gas lain tersebut diubah menjadi satuan ekuivalen CO₂ berdasarkan potensi pemanasan globalnya (*Global Warming Potential* atau GWP) relatif terhadap CO₂.

Tabel 1 Berbagai Komitmen Indonesia untuk Pengurangan Emisi GRK

Dokumen	Metrik	Target	Referensi
NDC Pertama (2016) hingga 2030 saja	Persen pengurangan dibandingkan dengan emisi GRK dalam skenario BAU pada 2030	Skenario CM1: 29% (tanpa syarat) Skenario CM2: 41% (dengan syarat bantuan internasional)	Perjanjian Paris: untuk menahan peningkatan suhu rata-rata global jauh di bawah 2°C di atas tingkat pra-industri
LTS (2021 hingga 2060	Emisi GRK absolut pada 2050 dan seterusnya	Skenario LCCP 2030: puncak pada 1.24 GtCO ₂ e 2050: menurun menjadi 540 MtCO ₂ e 2060: emisi nol bersih (net zero emission / NZE) Ada dua skenario lainnya: CPOS dan TRNS, yang tidak selaras dengan IPCC-1.5S.	IPCC-1.5S (2018): untuk menjaga pemanasan global di 1.5°C dengan kelebihan minimum, yang mensyaratkan global NZE sekitar 2050
Enhanced NDC (2022) hingga 2030 saja	% pengurangan dibandingkan dengan emisi GRK dalam skenario BAU pada 2030	Skenario CM1: 31.89% (tanpa syarat) Skenario CM2: 43.20% (dengan syarat bantuan internasional)	NDC Pertama (2016) dan LTS (2021)
Roadmap Sektor Energi Menuju NZE (2022) hingga 2060	Emisi GRK absolut pada 2060 (hanya sektor energi)	Emisi nol bersih (NZE) pada 2060 dan versi dipercepat pada 2050	Kolaborasi International Energy Agency (IEA) untuk menciptakan Roadmap

Catatan: BAU = Business-as-Usual; CM = Counter-Measure; LCCP = Low-Carbon Scenario Compatible With Paris Agreement; CPOS = Current Policy Scenario; TRNS = Transition Scenario
Sumber: Penulis-berbagai sumber

NDC Pertama (2016) adalah komitmen Indonesia sebagai tanggapan terhadap Perjanjian Paris (2015). Metrik yang digunakan adalah metrik relatif (dibandingkan dengan emisi GRK dalam skenario *Business-as-Usual* (BAU) yang memungkinkan target lebih mudah tercapai. Misalnya dengan membuat proyeksi emisi BAU sangat tinggi. Skenario BAU didasarkan pada emisi historis dan proyeksi pertumbuhan PDB, populasi, dan *output* sektoral antara 2010 dan 2030.

LTS (2021) merupakan tanggapan terhadap kebutuhan pengurangan emisi jangka panjang dan lebih ambisius yang muncul dari publikasi Laporan Khusus IPCC tentang Pemanasan Global 1,5°C (IPCC-1.5S) pada 2018. Laporan ini menyoroti bahwa mencapai emisi nol bersih (NZE) sekitar 2050 diperlukan untuk menjaga pemanasan global tetap di bawah 1,5°C dengan kelebihan minimum. Sejak saat itu, negara-negara dan aktor non-negara, termasuk Indonesia, mulai mengumumkan niat mereka untuk mencapai NZE pada 2050 (untuk Indonesia pada 2060). Pergeseran ke target NZE membuat target emisi lebih konkret dan kurang rentan terhadap manipulasi.

Enhanced NDC (2022) diterbitkan enam tahun setelah NDC Pertama (2016) dan setelah LTS (2021). Dokumen ini mengacu pada kedua dokumen tersebut dan meningkatkan sedikit target pengurangan emisi NDC Pertama. Namun, data dan target emisi *Enhanced* NDC tidak selaras dengan LTS.

Peta jalan Sektor Energi menuju NZE (2022) dikembangkan bersama dengan Badan Energi Internasional (IEA) dan berfokus pada pencapaian NZE untuk sektor energi pada 2060; dengan jalur dipercepat untuk mencapai hal yang sama lebih awal pada 2050.

Tabel 2

Data Aktual dan Jalur Emisi Antara NDC dan LTS yang Berbeda-beda

Skenario / Tingkat Emisi GRK (MTCO ₂ e)	2010 (Aktual)	2030 (Target)	2050 (Target)
NDC Pertama – BAU	1,334	2,869	n/a
NDC Pertama – CM1	1,334	2,034 (Pengurangan 29%)	n/a
NDC Pertama – CM2	1,334	1,787 (Pengurangan 41%)	n/a
Enhanced NDC – BAU	1,334	2,869	n/a
Enhanced NDC – CM1	1,334	1,953 (Pengurangan 31,89%)	n/a
Enhanced NDC – CM2	1,334	1,632 (Pengurangan 43,20%)	n/a
LTS – CPOS	~1,120	~1,550	2,454
LTS – TRNS	~1,120	~1,240	1,526
LTS – LCCP	~1,120	~1,240	540

Catatan: *Roadmap* sektor energi menuju NZE tidak termasuk dalam tabel karena mencakup emisi GRK dari sektor energi saja.

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Basis emisi yang tetap terlalu tinggi

LTS merevisi emisi aktual pada 2010 menjadi 1.120 MtCO₂e dari 1.334 MtCO₂e dalam NDC Pertama atau sekitar 200 juta ton lebih rendah. Namun, *Enhanced* NDC mempertahankan emisi 2010 yang ada di NDC Pertama. Emisi aktual 2010 yang lebih rendah akan menghasilkan proyeksi emisi BAU yang lebih rendah pada 2030 (yaitu skenario basis untuk pengurangan) dan target pengurangan CM1 dan CM2 yang lebih agresif sekitar 200 juta ton. Alih-alih menurunkan proyeksi emisi BAU, *Enhanced*

NDC meningkatkan target pengurangan (sekitar 2-3%) terhadap NDC Pertama yang mengakibatkan pengurangan lebih agresif sekitar 100 juta ton saja.

Skenario emisi yang tidak sinkron

LTS juga memperkenalkan target pengurangan yang lebih agresif hingga 2050 dengan jalur multitalun hingga 2030 dan 2040 dibandingkan dengan NDC Pertama. LTS memproyeksikan emisi 1.240 MtCO_{2e} (TRNS, LCCP) hingga 1.550 MtCO_{2e} (CPOS) pada 2030. Namun, *Enhanced* NDC yang diterbitkan setelah LTS tidak memperhitungkan skenario LTS. *Enhanced* NDC memproyeksikan emisi yang tetap lebih tinggi yaitu 1.632 MtCO_{2e} (CM2) dan 1.953 MtCO_{2e} (CM1) pada 2030.

Dengan demikian, Indonesia sebenarnya telah memproyeksikan enam skenario emisi yang berbeda-beda. Tiga skenario berasal dari *Enhanced* NDC dan tiga lainnya dari LTS. Ini belum termasuk tiga dari *roadmap* Sektor Energi menuju NZE. Dari enam skenario, tampaknya hanya LTS-LCCP yang kompatibel dengan Perjanjian Paris.

Pada 2030, Indonesia memiliki peluang besar untuk mencapai target *Enhanced* NDC (CM1 atau CM2) yang akan terlihat baik di atas kertas (pengurangan masing-masing 31,89% dan 43,20%), tetapi pada kenyataannya akan meningkatkan emisi sebesar 74% (CM1) dan 46% (CM2) terhadap emisi 2010 yang direvisi (1.120 MtCO_{2e}) dan akan melampaui jalur emisi dari skenario jangka panjang yang diproyeksikan oleh LTS untuk mematuhi Perjanjian Paris pada 2050.

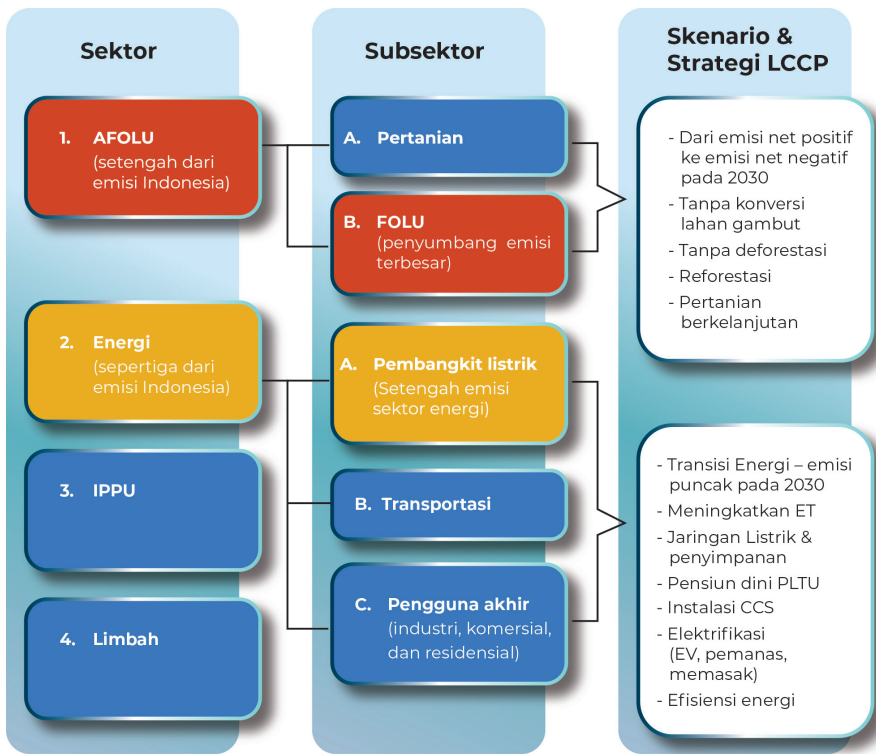
Kesempatan yang terlewatkan untuk menyelaraskan *Enhanced* NDC dengan LTS mungkin telah memberikan kenyamanan palsu bahwa Indonesia masih memenuhi komitmen pengurangan emisi. Kenyataannya, dalam sepuluh tahun sejak Perjanjian Paris, Indonesia justru telah meningkatkan investasinya dalam bahan bakar fosil dan bahkan belum banyak perkembangan dalam energi terbarukan dan transisi energi.

Empat sektor penyumbang emisi GRK Nasional

Inventarisasi emisi Indonesia adalah agregasi emisi dari empat sektor sesuai dengan Pedoman IPCC 2006 untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) mendukung UNFCCC dengan aspek ilmiah perubahan iklim.

Gambar 2

Emisi Sektoral dan Fokus LCCP pada Sektor AFOLU dan Energi



Sumber: Penulis-berbagai sumber

Sektor pertama adalah sektor pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lain. Ini sering disingkat AFOLU (*agriculture, forestry, and other land use*). Subsektor pertama adalah pertanian, yakni emisi dari budi daya padi, perkebunan komersial, peternakan. Subsektor kedua adalah kehutanan dan penggunaan lahan lain, yang sering disingkat

FOLU. Ini mencakup emisi dari penggunaan lahan seperti deforestasi, pembukaan lahan untuk pertanian, dan degradasi tanah. FOLU juga mencakup penyerapan GRK karena reforestasi dan praktik pengelolaan hutan yang memungkinkan subsektor ini menjadi penyerap bersih emisi.

Sektor kedua adalah sektor energi, yang mencakup emisi dari pembakaran bahan bakar dari listrik (pembangkit listrik), transportasi, dan penggunaan energi lainnya (industri, komersial, residensial), serta emisi *fugitive* dari ekstraksi dan pemrosesan bahan bakar fosil.

Sektor ketiga adalah sektor proses industri dan penggunaan produk, yang sering disingkat *industrial processes and product use* (IPPU). Ini mencakup emisi dari proses industri seperti produksi semen, produksi logam, produksi kimia, dan penggunaan produk yang melepaskan GRK. Sebagai catatan, inisiatif elektrifikasi dan efisiensi energi dalam subsektor industri mungkin termasuk dalam sektor IPPU dalam klasifikasi IPCC.

Sektor keempat adalah sektor limbah, yang mencakup emisi dari pembuangan, pengolahan, dekomposisi, dan pembakaran limbah padat di tempat pembuangan akhir, dan juga untuk air limbah.

Untuk mencapai target pengurangan emisi nasional yang dijanjikan dalam NDC dan LTS, Indonesia telah merencanakan dan mengimplementasikan inisiatif di setiap sektor dan menurunkan target pengurangan emisi pada tingkat sektoral.

Skenario LTS-LCCP:

Fokus pada sektor AFOLU dan energi

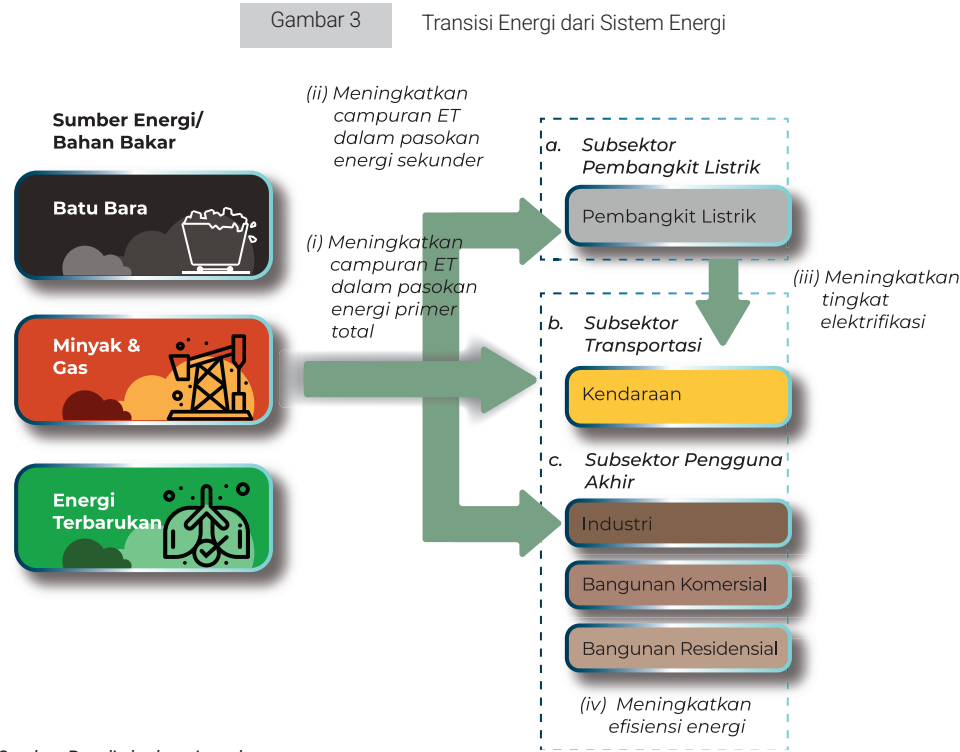
Ada enam skenario dalam NDC dan LTS. Skenario LTS-LCCP adalah yang paling aspiratif, menargetkan NZE pada 2060 atau lebih cepat. Ini dapat dicapai dengan strategi dua cabang. Pertama, membalikkan sektor AFOLU dari penyumbang bersih menjadi penyerap bersih pada 2030. Kedua, memuncakkan emisi sektor energi pada 2030. Ini akan menghasilkan emisi nasional sebesar 1.240 MtCO₂e pada 2030 dan kemudian menurun secara konsisten menjadi 540 MtCO₂e pada 2050.

Pembalikan sektor FOLU dari penyumbang emisi terbesar di Indonesia menjadi sektor penyerap bersih pada 2030 adalah inisiatif paling penting oleh Indonesia untuk memerangi perubahan iklim. Inisiatif paling penting kedua adalah transisi energi sektor energi, yang merupakan fokus dari bab ini.

Dengan sektor AFOLU mencapai penyerap bersih pada 2030, sektor energi akan menjadi penyumbang bersih emisi terbesar dengan margin yang lebar. Skenario LCCP bergantung pada puncaknya emisi sektor energi pada 2030 (sementara skenario TRNS melihat emisi sektor energi terus meningkat menuju 2050).

Strategi Emisi Sektor Energi: Transisi Energi

Sektor energi mencakup seluruh rantai nilai dari produksi energi primer hingga konsumsi energi akhir. Setiap langkah dalam rantai nilai ini memancarkan GRK dan beberapa memancarkan lebih banyak daripada yang lain. Subsektor pembangkit listrik adalah penyumbang emisi terbesar dalam sektor energi, menyumbang hampir setengah dari semua emisi, diikuti oleh subsektor transportasi dan industri.



Sumber: Penulis-berbagai sumber

Transisi energi = energi terbarukan + elektrifikasi + efisiensi

Transisi energi bertujuan untuk melakukan dekarbonisasi sistem energi yang dilakukan melalui empat hal berikut. Pertama, peningkatan campuran energi terbarukan dalam Total Pasokan Energi Primer atau *Total Primary Energy Supply* (TPES). Ini berarti meningkatkan penggunaan energi terbarukan untuk menghasilkan listrik dan oleh pengguna akhir (transportasi, industri, komersial, dan residensial). Metriknya adalah energi terbarukan (menggunakan Joule) sebagai persentase dari total energi (juga menggunakan metrik Joule).

Kedua, peningkatan campuran energi terbarukan dalam Total Pasokan Energi Sekunder/Listrik (*Total Electricity/Power Generation* atau TEPG). Ini berarti meningkatkan penggunaan energi terbarukan untuk menghasilkan listrik saja. Metriknya adalah energi listrik bersumber dari energi terbarukan (Joule) sebagai persentase dari total energi listrik (Joule).

Ketiga, peningkatan tingkat elektrifikasi dalam penggunaan energi. Ini berarti meningkatkan semua penggunaan listrik (bahan bakar fosil dan terbarukan) oleh pengguna akhir. Metriknya adalah energi listrik (Joule) sebagai persentase dari total energi (Joule).

Keempat, peningkatan efisiensi energi dalam penggunaan energi. Ini mencakup semua penggunaan energi (bahan bakar fosil dan terbarukan) oleh pengguna akhir. Metriknya seperti Joule per US\$, Joule per km kendaraan, Joule per meter persegi, dan sejenisnya.

Keragaman metrik campuran energi terbarukan

Metrik pertama, campuran energi terbarukan dalam TPES, adalah metrik paling umum untuk memantau perkembangan transisi energi. Metrik ini mencakup seluruh sektor energi. Dengan demikian merupakan metrik yang komprehensif, tetapi tidak mudah untuk dipantau dan ditingkatkan karena memerlukan metrik kedua (campuran energi terbarukan dalam TEPG) maupun metrik ketiga (tingkat elektrifikasi), serta penggunaan bahan bakar terbarukan di sektor pengguna akhir (seperti penggantian bahan bakar dari minyak bumi ke biodiesel dalam transportasi).

Metrik kedua, campuran energi terbarukan dalam TEPG, adalah metrik paling umum kedua. Metrik ini mencakup sektor pembangkit listrik saja yang menyumbang

setengah dari emisi sektor energi. Ini lebih mudah untuk dipantau dan ditingkatkan karena tindakan yang diperlukan langsung, seperti menggantikan pembangkit listrik tenaga batu bara (PLTU) dengan pembangkit listrik terbarukan. Namun, ini adalah metrik yang tidak lengkap dan kurang bermakna jika tingkat elektrifikasi sektor pengguna akhir tetap rendah.

Ada dua metrik campuran energi terbarukan lagi yang muncul secara teratur dalam literatur. Pertama, campuran energi terbarukan dalam total konsumsi energi final (*Total Final Energy Consumption* atau TFEC), yang mengukur proporsi energi terbarukan (bahan bakar dan listrik) yang dikonsumsi oleh pengguna akhir. Kedua, campuran energi terbarukan dalam total kapasitas terpasang (*Total Installed Capacity* atau TIC) yang mengukur kemajuan dalam memasang pembangkit listrik terbarukan.

Beberapa dokumen terpantau mengutip metrik campuran energi terbarukan tanpa menyebutkan secara jelas metrik mana yang dipakai. Bahkan ada dokumen yang dengan cukup mencurigakan menggunakan metrik yang salah. Tulisan ini mencoba untuk menggunakan metrik campuran energi terbarukan dengan jelas untuk menghindari ambiguitas dalam tulisan dan perhitungan.

Kerumitan target dan jalur campuran energi terbarukan

NDC dan LTS mengandung proyeksi atau target campuran energi terbarukan, meskipun tidak sedetail pengurangan GRK di dalam dokumen tersebut. *Roadmap Sektor Energi* menuju NZE memberikan detail yang lebih banyak tentang jalur campuran energi terbarukan.

NDC Pertama menyatakan bahwa mengembangkan sumber energi bersih adalah strategi dekarbonisasi Indonesia untuk sektor energi yang diukur dengan meningkatkan campuran energi terbarukan di dalam TPES. Sementara *Enhanced NDC* mempertahankan target campuran energi terbarukan yang sama dan menambahkan target baru untuk mengurangi intensitas energi sebesar 1% per tahun. *Enhanced NDC* juga mencantumkan strategi lain, seperti biodiesel wajib (100% B40 pada 2030) dan percepatan program kendaraan listrik untuk sub-sektor transportasi. Namun, dalam kedua NDC tersebut, target campuran energi terbarukan diberikan begitu saja tanpa dihitung berdasarkan target pengurangan emisi GRK.

Tabel 3

Berbagai Komitmen Indonesia dalam Transisi Energi

Dokumen	Metrik	Target	Tingkat Komitmen
NDC Pertama (2016) hingga 2030 saja	Campuran Energi Baru & Terbarukan (EBT) dalam TPES	Tanpa pembagian skenario 2025: 23% 2050: 31%	Ada target campuran EBT, namun tidak dikaitkan dengan skenario emisi (BAU, CM1, CM2)
Enhanced NDC (2022)	Campuran Energi Terbarukan (ET) dalam TEPG	Skenario LCCP 2050: 43%	Tidak ada target ET, namun 'situasi yang diharapkan'
Roadmap (2022)	Campuran Energi Terbarukan (ET) dalam TEPG	Skenario Akselerasi NZE pada 2050 2030: ~60% 2040-2060: ~90%	Jalur ET yang harus dicapai untuk mendukung skenario akselerasi NZE

Sumber: Penulis-berbagai sumber

LTS menyediakan jalur energi terbarukan multitalahun hingga 2050 yang diturunkan dari tiga skenario emisi (CPOS, TRNS, LCCP). Namun, jalur tersebut disajikan dalam satuan energi terbarukan absolut dan bukan campuran energi terbarukan. Satu-satunya penyebutan campuran energi terbarukan adalah situasi 43% pembangkit listrik terbarukan yang diharapkan pada 2050.

Akhirnya, hanya di peta jalan (*roadmap*) sektor energi menuju NZE yang menyediakan informasi mengenai jalur campuran energi terbarukan untuk setiap tiga skenario emisi (STEPS, APS, NZE). Namun campuran energi terbarukan hanya disediakan untuk TEPG saja dan tidak untuk TPES. Selain itu, ketiga jalur di sini tidak sama dengan tiga jalur LTS.

Jadi, Indonesia telah memproyeksikan beberapa jalur energi terbarukan dalam NDC, LTS, dan peta jalan (*roadmap*) sektor energi menuju NZE yang kesemuanya tidak tersinkronisasi dan dengan tingkat detail yang berbeda. Tingkat detail dalam NDC minimal, dan target campuran energi terbarukan mereka hanya diambil dari Kebijakan Energi Nasional (2014) tanpa mengaitkannya dengan skenario emisi (BAU, CM1, CM2).

Minimnya pelaporan dan kemajuan dalam campuran energi terbarukan

Kedua NDC menyediakan target campuran energi terbarukan, tetapi tidak menyebutkan data historis. Maka tulisan ini mengacu pada *Biennial Update Report* (BUR) untuk mengetahui angkanya. BUR adalah laporan yang wajib tentang kemajuan pengurangan emisi GRK yang harus diserahkan Indonesia kepada UNFCCC setiap dua tahun. Saat ini ada tiga BUR (2015, 2018, 2021). Dalam BUR ke-3, terdapat informasi tentang campuran energi terbarukan tahun 2019. Sementara BUR ke-4 dijadwalkan pada 2024.

LTS dan peta jalan (*roadmap*) sektor energi menuju NZE memberikan beberapa data historis tentang campuran energi terbarukan di masa lalu. Tetapi yang terbaru adalah untuk 2021 dan belum ada pelaporan resmi sejak saat itu. Hingga 2025, tidak ada informasi tentang kemajuan energi terbarukan dalam dua hingga empat tahun terakhir.

Tabel 4

Kurangnya Data dalam Memantau Perkembangan Campuran Energi Terbarukan

Campuran ET	Historis			Target		
	2019	2021	2022-2024	2025	2030	2050
Pasokan Energi Primer (TPES)	11% (BUR ke-3)	Tidak ada data	Tidak ada data	23% (NDC)	-	31% (NDC)
Pasokan Energi Sekunder/ Listrik (TEPG)	16% (LTS)	19% (Roadmap)	Tidak ada data	-		43% (LTS-LCCP)
					~60% (Roadmap-Akselerasi NZE)	~90% (Roadmap-Akselerasi NZE)

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Target campuran energi terbarukan di dalam TPES (yakni 23% pada 2025) adalah target yang waktu itu dapat dicapai - ketika angka itu dijadikan komitmen dalam NDC Pertama pada 2016. Namun, mengingat bahwa itu hanya 11% pada 2019 dan

hanya ada satu tahun lagi hingga 2025, kecil kemungkinan Indonesia dapat mencapai target tersebut.

Target campuran energi terbarukan di dalam TEPG adalah 43% pada 2050 atau dipercepat menjadi 60% pada 2030 dan sekitar 90% pada 2050. Akan tetapi, meskipun masih ada beberapa tahun atau dekade yang akan datang, tanpa pelaporan berkala akan sulit untuk menentukan apakah Indonesia dapat meningkatkan campuran energi terbarukan di dalam TEPG dari 19% pada 2021 menjadi target yang ambisius tersebut.

Karena sektor energi menyumbang sepertiga dari total emisi nasional, kegagalan mencapai target campuran energi terbarukan untuk mendukung transisi energi akan berkontribusi pada kegagalan mencapai komitmen pengurangan emisi GRK.

Menakar Kebutuhan Investasi

Kementerian ESDM memberikan detail yang terbatas tentang investasi yang dibutuhkan untuk mencapai transisi energi. BUR Ke-2 (2018) melaporkan perkiraan awal kebutuhan pembiayaan sekitar US\$247 miliar pada 2018-2030, atau US\$19 miliar per tahun, yang meningkat menjadi US\$281-285 miliar pada periode yang sama dalam BUR Ke-3 (2021), atau US\$22 miliar per tahun. Namun jumlah ini dibutuhkan untuk mengurangi emisi secara nasional, bukan hanya sektor energi.

LTS-LCCP (2021) memproyeksikan investasi sebesar US\$745,8 miliar pada 2020-2050, atau US\$24 miliar per tahun. Tetapi sekali lagi, jumlah ini adalah untuk pengurangan emisi nasional. Tidak ada rincian kebutuhan investasi untuk sektor energi dan oleh inisiatif transisi energi.

Untungnya, ada lembaga lain yang mensimulasikan transisi energi Indonesia secara paralel dengan skenario resmi Kementerian ESDM. Ada lima lembaga termasuk IEA, yang berkolaborasi dengan Kementerian ESDM untuk menghasilkan *roadmap*-nya.

Semua skenario yang diselaraskan dengan IPCC-1.5S dari lembaga-lembaga ini mengikuti jalur emisi yang mencapai puncak emisi pada 2030-an dan NZE pada 2050 untuk sektor energi (kecuali JETP dan CPI yang mencakup sub-sektor pembangkit listrik saja). Semua lembaga ini memproyeksikan campuran energi terbarukan yang jauh lebih tinggi daripada NDC dan LTS Indonesia untuk mencapai NZE dalam sektor

energi. Misalnya, skenario LTS-LCCP menargetkan 43% campuran energi terbarukan dalam TEPG pada 2050, sementara IEA menargetkan sekitar 90%, dan Institute for Essential Services Reform (IESR) serta International Renewable Energy Agency (IRENA) menargetkan hingga 100% campuran energi terbarukan dalam TEPG.

Semua lembaga menyediakan kaitan yang jelas antara jalur emisi dan energi terbarukan, berbagai inisiatif yang diperlukan untuk mencapai NZE dalam sektor energi, dan berapa banyak investasi yang dibutuhkan untuk itu. Mereka menyediakan target campuran energi terbarukan yang lebih ambisius, tingkat detail yang lebih besar, dan koherensi yang tidak terdapat dalam NDC dan LTS.

Lembaga pertama adalah International Energy Agency (IEA). IEA adalah organisasi global yang berfokus pada kebijakan energi di antara negara anggotanya. IEA dan ESDM menerbitkan “An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia (September 2022)”.

Tabel 5

Jalur ET Menuju Net Zero Emission di Indonesia yang dikembangkan IEA dan ESDM

Skenario	Deskripsi	Jalur Emisi	Jalur Campuran ET
<i>Stated Policies Scenario (STEPS)</i>	Skenario referensi berdasarkan kebijakan dan regulasi yang sudah ditetapkan dan diumumkan	Tidak sesuai dengan 1.5S / Emisi CO2 dari sektor energi dan industri meningkat hampir 60% pada 2050)	Pembangkit Listrik: - ~30% (2030) - ~55% (2050) - ~60% (2060)
<i>Announced Pledges Scenario (APS)</i>	NZE pada 2060, dengan pengurangan emisi sektor energi yang signifikan	Sesuai dengan LTS, tetapi tidak dengan 1.5S / Emisi dari listrik memuncak sekitar 2030 dan mendekati nol pada 2050	Pembangkit Listrik: - ~35% (2030) - ~85% (2050) - ~90% (2060)
<i>NZE pada 2050 (Akselerasi NZE)</i>	NZE yang dipercepat (akselerasi) pada 2050	Sesuai dengan 1.5S/ NZE pada 2050	Pembangkit Listrik: - ~60% (2030) - ~90% (2040-2060)

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Lembaga kedua adalah International Renewable Energy Agency (IRENA). IRENA adalah organisasi antarpemerintah yang mendukung negara-negara dalam transisi mereka menuju masa depan energi yang berkelanjutan. IRENA telah mengembangkan jalur ET menuju NZE dalam *Indonesia Energy Transition Outlook* (Oktober 2022).

Tabel 6 Jalur ET Menuju NZE yang dikembangkan IRENA

Skenario	Deskripsi	Jalur Emisi	Jalur Campuran ET
<i>Planned Energy Scenario (PES)</i>	Skenario referensi berdasarkan kebijakan saat ini dan yang direncanakan serta jalur yang paling mungkin	Tidak sesuai dengan 1.5S /Emisi terkait sektor energi: meningkat $\geq 80\%$ dari tingkat saat ini pada 2050	Energi Primer: - 16% (2030) - 24% (2050)
<i>Transforming Energy Scenario (TES)</i>	Skenario transisi energi yang dipercepat	Tidak sesuai dengan 1.5S /Emisi: - memuncak pada pertengahan 2030-an - 18% di bawah tingkat saat ini pada 2050	Energi Primer: - 21% (2030) - 45% (2050)
<i>1.5C Scenario (1.5-S)</i>	Skenario transisi energi yang dipercepat dengan target NZE global pada 2050	Sesuai dengan 1.5S / Emisi: - memuncak pada pertengahan-2030an - sepertiga dari tingkat saat ini pada 2050	Energi Primer: - 23% (2030) - 70% (2050)

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Lembaga ketiga adalah Institute for Essential Services Reform (IESR). IESR adalah lembaga *think-tank* independen berbasis di Indonesia yang berfokus pada promosi kebijakan dan praktik energi berkelanjutan di dalam negeri dan regional. Hal ini tertuang dalam *Deep Decarbonization of Indonesia's Energy System: A Pathway to Zero Emissions by 2050* (Mei 2021).

Tabel 7

Jalur ET Menuju NZE yang dikembangkan IESR

Skenario	Deskripsi	Jalur Emisi	Jalur Campuran ET
<i>Current Policy Scenario (CPS)</i>	Sistem berbasis fosil	Tidak sesuai dengan 1.5S / Emisi meningkat 2x dalam 30 tahun ke depan	Energi Primer: - 15% (2030) - 25% (2050)
<i>Delayed Policy Scenario (DPS)</i>	Sistem berbasis terbarukan	Tidak sesuai dengan 1.5S / Emisi menurun secara perlahan	Energi Primer: - 15% (2030) - 90% (2050)
<i>Best Policy Scenario (BPS)</i>	Dekarbonisasi mendalam dari sistem energi	Sesuai dengan 1.5S/NZE pada 2050	Energi Primer: - 20% (2030) - 100% (2050)

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Lembaga keempat adalah Just Energy Transition Partnership (JETP), merupakan kolaborasi internasional untuk mendukung negara-negara bertransisi dari sistem energi berbasis bahan bakar fosil ke energi terbarukan yang lebih bersih. JETP Indonesia menargetkan puncak emisi sektor pembangkit listrik pada 2030 dan mencapai NZE di sektor pembangkit listrik pada 2050 melalui percepatan pensiun dini pembangkit listrik tenaga batu bara dan penerapan energi terbarukan setidaknya 34% dari semua pembangkit listrik pada 2030.

Lembaga kelima adalah Climate Policy Initiative (CPI), yang merupakan organisasi analisis dan penasihat dengan keahlian mendalam dalam bidang keuangan dan kebijakan. Misi CPI adalah mendukung pemerintah, bisnis, dan lembaga keuangan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi sambil menangani perubahan iklim. CPI menerbitkan *Landscape of Indonesia Power Sector Finance* (Agustus 2023) yang memaparkan kebutuhan dan komitmen investasi untuk transisi energi berdasarkan *roadmap* Kementerian ESDM menuju NZE. CPI tidak mensimulasikan jalurnya sendiri.

Rentang perkiraan kebutuhan investasi yang terlalu lebar

Berbagai lembaga memproyeksikan kebutuhan investasi yang berbeda. Pertama, karena masing-masing memiliki jalur NZE sendiri. Kedua, karena jalur-jalur tersebut mencakup inisiatif yang berbeda-beda. Contohnya, LTS-LCCP Indonesia membayangkan dekarbonisasi hampir total dari sektor pembangkit listrik pada 2050 yang dicapai dengan tiga hal. Pertama, 43% pembangkit listrik terbarukan (hidro, panas bumi, surya, angin, biomassa). Kedua, 76% pembangkit listrik tenaga batu bara (PLTU) dilengkapi dengan *Carbon Capture and Storage* (CCS) atau *Carbon Capture Utilisation and Storage* (CCUS) untuk mencapai emisi nol. Ketiga, *Biomass Energy with Carbon Capture and Storage* (BECCS) yang berkontribusi 8% dari campuran pembangkit listrik (di luar 43% energi terbarukan).

Contoh lain, selain inisiatif sektor pembangkit listrik di atas, JETP juga berinisiatif membiayai pensiun dini *coal fired power plants* (CFPP). Sementara perhitungan IEA, IRENA, dan IESR tidak hanya mencakup sektor pembangkit listrik, tetapi juga sektor energi yang lebih luas, karena dianggap memerlukan investasi dalam elektrifikasi dan efisiensi energi.

Tabel 8 Inisiatif Transisi Energi dan Kebutuhan Investasinya

Inisiatif		IEA NZE	IRENA 1.5-S	IESR BPS	JETP	CPI	MEMR
Campuran Energi Terbarukan pada 2050	TPES	~85%	70%	100%	n/a	87%	31% (NDC)
	TEPG	~95%	85/90/ 100%	100%	34% (2030)	n/a	43% (LTS)

Inisiatif		IEA NZE	IRENA 1.5-S	IESR BPS	JETP	CPI	MEMR
<i>Pembangkit Listrik</i>	Terbarukan	a	A	a	a	a	a
	Fosil	a	A	a			a
	+CCS	a	A				
	Pensiun Dini				a		
<i>Jaringan Listrik & Fleksibilitas</i>	Transmisi & distribusi	a	A	a	a		a
	Baterai & penyimpanan	a	A	a			a
<i>Elektrifikasi</i>	Infrastruktur EV (charger & baterai)	a	A	a			
	Pemanas & memasak	a	A	a			
<i>Bahan Bakar Bersih</i>	Biofuel	a	A			a	a
	Hidrogen	a	A	a			
	Synfuels			a			
<i>Efisiensi Energi</i>	Bangunan, Industri, dan Transportasi	a	A				
<i>Investasi per Tahun (US\$ miliar)</i>		90 (2026-2030) dan 85 (2046-2050)	73-76 (2018-2050)	20-25 (s/d 2030) dan 60 (2030-2040)	>= 97 (Total 2023-2030) atau 12 per tahun >= 580 (Total 2023-2050) atau 21 per tahun	16.1 (s/d 2060)	28.5 (2022-2060) berdasarkan presentasi ESDM di COP 27

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Dari data di atas, investasi tahunan bervariasi sangat luas dari US\$12 miliar hingga US\$90 miliar (hingga 2030), dan dari US\$21 miliar hingga US\$85 miliar (2030 hingga 2050). Rentang yang sangat lebar ini mungkin akan dapat dipahami lebih baik dengan cara membagi lima jalur di atas menjadi dua jenis.

Jenis pertama, cakupan luas (sektor energi) dan target campuran energi terbarukan 'tinggi' (seperti perhitungan IEA, IRENA, dan IESR), dengan prediksi kebutuhan investasi berkisar antara US\$60 miliar hingga US\$90 miliar per tahun. Jenis kedua, cakupan sempit (subsektor pembangkit listrik) dan target campuran energi terbarukan 'rendah' (seperti perhitungan JETP, CPI, dan ESDM), dengan prediksi kebutuhan investasi berkisar antara US\$16,1 miliar hingga US\$28,5 miliar per tahun).

Dengan mengambil median dari semua perkiraan di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat kebutuhan investasi yang luas dan ambisius sebesar US\$73-US\$76 miliar per tahun (skenario IRENA 1.5-S), atau kebutuhan investasi yang sempit dan praktis sebesar US\$21 miliar per tahun (JETP).

Ketersediaan data investasi historis dalam transisi energi

Kementerian ESDM memberikan detail yang terbatas tentang investasi historis di sektor energi. LTS juga memberikan beberapa angka di tingkat nasional (bukan hanya sektor energi) dalam bentuk grafik, tetapi tanpa penjelasan lebih lanjut. Untungnya, lembaga nonpemerintah menyediakan beberapa informasi tentang investasi aktual di sektor energi Indonesia.

Angka-angka tersebut bervariasi dan tidak dapat dibandingkan karena berbeda-beda cakupan dan periode investasinya. Akan tetapi, dengan tidak adanya angka resmi dari pemerintah, bab ini akan menggunakan informasi apa pun yang tersedia. Investasi terbaru di sektor energi sebesar US\$20 miliar per tahun, sementara kebutuhannya berkisar US\$73-US\$76 miliar per tahun (atau diperlukan peningkatan 3,6x sampai 3,8x). Sementara, di subsektor pembangkit listrik, investasi terbaru berkisar US\$5-US\$12 miliar per tahun, sementara kebutuhannya mencapai US\$25 miliar per tahun (atau diperlukan peningkatan 2,1x sampai 5,0x).

Tabel 9

Investasi di Sektor Energi Indonesia

Lembaga	Sektor	Cakupan Investasi	Jumlah Investasi
IEA	Sektor energi	Tidak hanya energi terbarukan; termasuk bahan bakar fosil	Investasi aktual US\$20 miliar per tahun (2016-2020)
IRENA	Subsektor pembangkit listrik	Tidak hanya energi terbarukan; termasuk bahan bakar fosil	Investasi aktual US\$12 miliar per tahun (2019)
CPI	Subsektor pembangkit listrik	58% terbarukan; 42% bahan bakar fosil terhubung jaringan (<i>on-grid</i>)	Komitmen terpantau US\$35,6 miliar (2015-2021) or US\$5 miliar per tahun (all) or US\$2 miliar per tahun (ET)

Catatan: IESR, JETP dan ESDM tidak melaporkan investasi aktual.

Sumber: Penulis-berbagai sumber

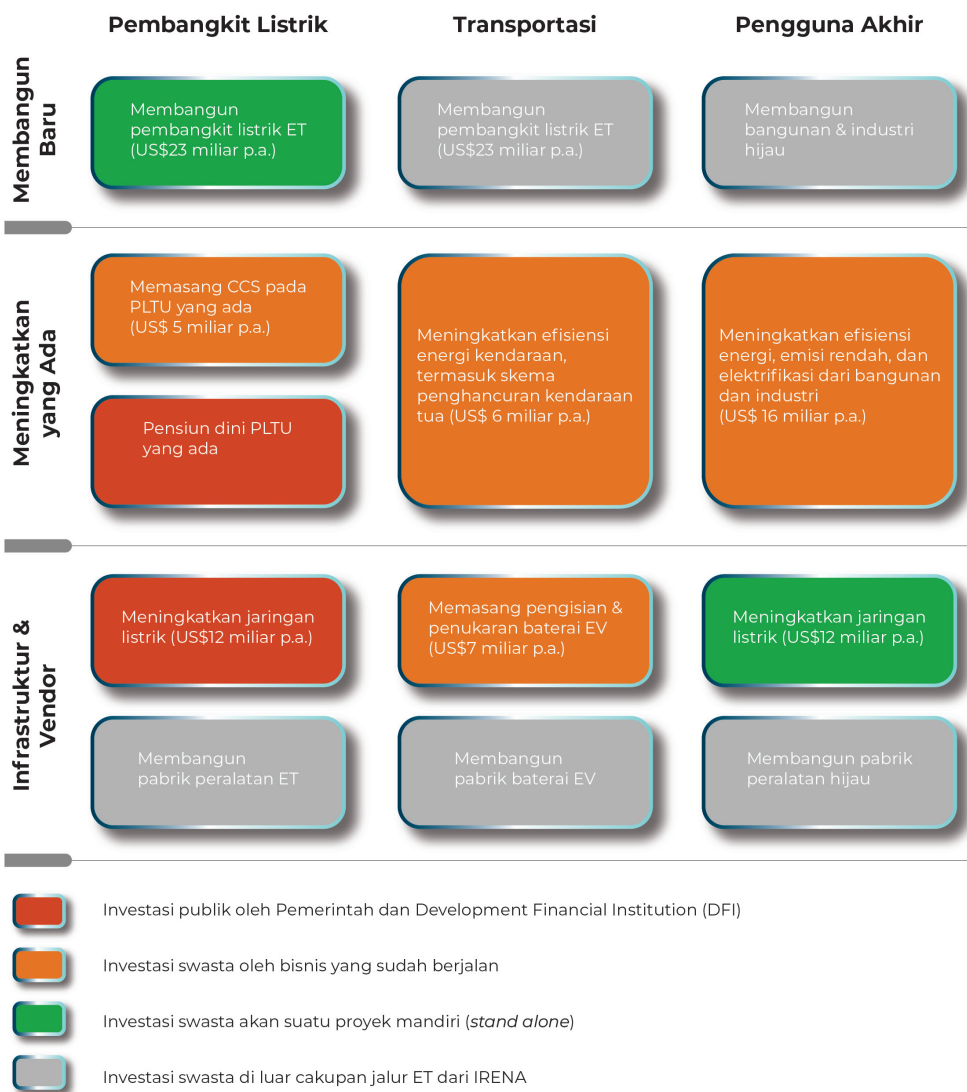
Opsi Pembiayaan untuk Memenuhi Kebutuhan Investasi

Untuk mengetahui cara terbaik cara membiayai berbagai investasi transisi energi, tulisan ini memetakan kebutuhan investasi terhadap ekosistem sektor energi. Kebutuhan investasi didasarkan pada skenario IRENA 1.5-S (khususnya RE90, yang berarti 90% campuran energi terbarukan dalam TEPG pada 2050), yang merupakan perkiraan median dari semua jalur sektor energi yang selaras dengan 1.5S, dan memiliki rincian paling banyak tentang inisiatif investasi di transisi energi.

Ekosistem energi didasarkan pada matriks subsektor energi (pembangkit listrik, transportasi, dan pengguna akhir) dan rantai nilai (produsen baru, peningkatan produsen yang ada, vendor, serta infrastruktur). Beberapa inisiatif dalam ekosistem tidak memiliki nilai investasi karena mereka tidak secara eksplisit termasuk dalam jalur energi terbarukan yang tercakup dalam skenario IRENA.

Gambar 4

Matriks Rantai Nilai Sektor Energi



Sumber: Penulis-berbagai sumber

Kebutuhan investasi terbesar adalah untuk meningkatkan bisnis yang ada menjadi lebih 'hijau', yaitu emisi lebih rendah dan lebih efisien. Adapun tingkat elektrifikasi lebih tinggi di sektor pembangkit listrik (US\$5 miliar per tahun untuk CCS), transportasi (US\$6 miliar per tahun untuk efisiensi energi kendaraan), dan

pengguna akhir (US\$16 miliar per tahun untuk bangunan dan industri). Pembiayaan untuk inisiatif ini akan datang dari ekuitas bisnis yang ada serta pinjaman bank (*bank loan*) dan obligasi hijau (*green bond*) yang didukung oleh kemampuan pembayaran keseluruhan bisnis. Kredit karbon (*carbon credit*) yang dihasilkan dari inisiatif ini mungkin dapat diperhitungkan untuk memperkuat kemampuan pembayaran.

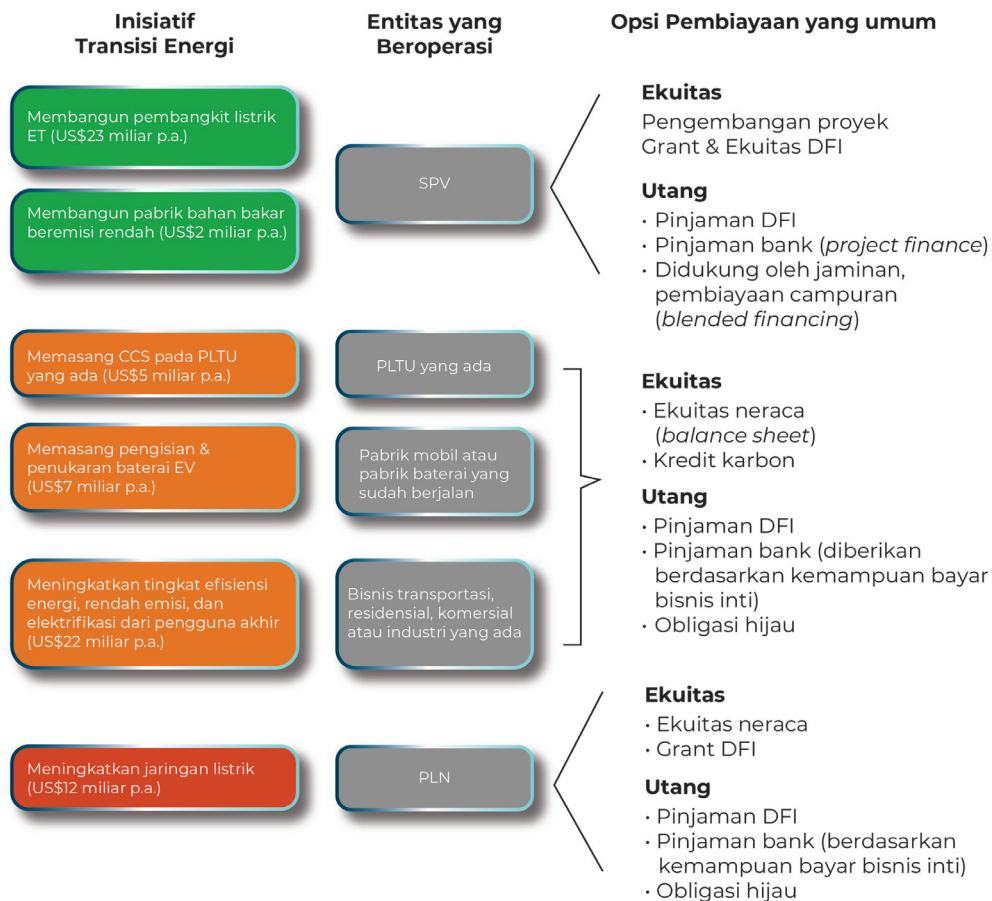
Dengan cara yang sama, pembiayaan untuk infrastruktur kendaraan listrik (US\$7 miliar per tahun) kemungkinan akan menjadi bagian dari keseluruhan bisnis kendaraan listrik (misalnya oleh produsen baterai atau pembuat kendaraan listrik), dan bukan sebagai model bisnis mandiri.

Jenis investasi swasta lainnya adalah untuk membangun pembangkit listrik terbarukan (US\$23 miliar per tahun) dan pabrik bahan bakar terbarukan atau beremisi rendah (US\$2 miliar per tahun). Ini adalah bisnis inti yang dibiayai, bukan sekadar peningkatan ke bisnis inti yang ada. Jadi, pembiayaan akan berupa pembiayaan proyek menggunakan kendaraan tujuan khusus (*Special Purpose Vehicle* atau SPV) dengan ekuitas yang disediakan oleh pengembang proyek dan utang dalam bentuk pinjaman bank. Risiko yang lebih tinggi dapat dimitigasi dengan jaminan pemerintah atau lembaga keuangan pembangunan (*Development Financial Institution* atau DFI) atau pembiayaan campuran (*blended financing*). Obligasi hijau dan kredit karbon tidak cocok untuk struktur SPV.

Beberapa inisiatif lebih cocok untuk pembiayaan publik. Jaringan listrik (US\$12 miliar per tahun) dimonopoli oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). PLN dapat mengumpulkan utang dari pinjaman bank dan obligasi hijau untuk membiayai ini. Di sisi lain, pensiun dini PLTU akan menyebabkan kerugian bagi pemilik PLTU, sehingga tidak akan cocok untuk pembiayaan swasta. Oleh karenanya, pemerintah dan DFI harus turun tangan.

Gambar 5

Memetakan Inisiatif Transisi Energi dengan Opsi Pembiayaan



Catatan: pemberi pinjaman seperti DFI dan bank komersial juga dapat menerbitkan obligasi hijau untuk mendanai pinjaman mereka untuk inisiatif transisi energi

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Catatan Penutup

Indonesia telah membuat komitmen internasional untuk mengurangi emisi GRK melalui pengajuan NDC dan LTS berdasarkan Perjanjian Paris (2015) dan IPCC-1.5S (2018). Tapi skenario emisi dalam NDC dan LTS memiliki banyak masalah, seperti yang dirangkum di Tabel 7. NDC ke-2 dan BUR ke-4 dijadwalkan untuk diterbitkan Kementerian ESDM pada 2024, yang seharusnya digunakan untuk mengatasi beberapa masalah tersebut.

Tabel 10

Daftar Masalah dan Rekomendasi

Topik	Masalah	Rekomendasi untuk ESDM	Forum
1. Pelaporan emisi	(i) Emisi aktual (2010, 2020) dan skenario BAU (2030) tetap terlalu tinggi	Memperbarui emisi NDC (2010, 2020) dan skenario BAU (2030) untuk diselaraskan dengan LTS	NDC ke-2 (2024)
	(ii) Skenario emisi tidak tersinkronisasi	Menyelaraskan tiga skenario NDC (BAU, CM1, CM2) dengan LTS (CPOS, TRNS, LCCP)	NDC ke-2 (2024)
2. Standardisasi metrik ET	(i) Target campuran ET di NDC tidak selaras dengan LTS	Menyelaraskan target campuran ET di NDC dengan jalur ET di skenario LTS dan/atau roadmap	NDC ke-2 (2024)
	(ii) LTS menggunakan satuan ET absolut	Menyediakan campuran ET dan bukan hanya satuan ET absolut	LTS versi berikutnya (jika ada)
	(iii) NDC menggunakan TPES; LTS menggunakan TEPG	Menggunakan keduanya: ET-TEPS dan ET-TEPG	NDC ke-2 (2024)
3. Pelaporan Transisi Energi	(i) Kurangnya data tentang campuran ET masa lalu	Melaporkan campuran ET lebih berkala dan untuk semua empat metrik ET	BUR ke-4 (2024)
	(ii) Kurangnya data tentang metrik lain	Melaporkan metrik elektrifikasi & efisiensi energi	BUR ke-4 (2024)
	(iii) Kurangnya perbandingan terhadap target	Melaporkan semua metrik dalam format deret waktu dan terhadap target	BUR ke-4 (2024)
	(iv) BUR hanya setiap tiga tahun	Menerbitkan data di web lebih sering/ secara berkala	Situs web ESDM
4. Pelaporan investasi	(i) Kurangnya data tentang investasi masa lalu	Melaporkan investasi masa lalu khususnya untuk transisi energi	BUR ke-4 (2024)
	(ii) Kurangnya detail tentang investasi	Melaporkan investasi di tingkat inisiatif	BUR ke-4 (2024)
	(iii) Data yang jarang dan tidak mudah diakses	Melaporkan investasi dalam format deret waktu di web	BUR ke-4 (2024)

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Lembaga nonpemerintah menyediakan jalur sektor energi alternatif yang selaras dengan IPCC-1.5S untuk Indonesia. IEA, IRENA, IESR, dan JETP menawarkan skenario serta kebutuhan investasi pada tingkat yang lebih rinci. Walaupun ada kekurangan di sana-sini, skenario mereka telah membantu memperkirakan kebutuhan investasi transisi energi.

Kebutuhan investasi yang disodorkan berbagai instansi variasinya sangat lebar. Angka median, yaitu skenario IRENA 1.5-S adalah sebesar US\$73-76 miliar per tahun. Angka median ini berada di antara berbagai jalur sektor energi luas dan ambisius yang selaras dengan 1.5S (yaitu IEA, IRENA, dan IESR) dan mendekati rata-rata. Skenario median ini juga memiliki rincian investasi yang baik sehingga digunakan untuk menggambarkan berbagai opsi yang tersedia untuk membiayainya. Selain itu, jumlah investasi untuk pembangkit listrik dan bahan bakar terbarukan (PLET) sebesar US\$25 miliar per tahun yang diperkirakan IRENA, berada di kisaran jumlah investasi dari skenario yang sempit (sektor pembangkit listrik saja) dari JETP, CPI, dan Kementerian ESDM.

Perkiraan kekurangan pembiayaan bervariasi menurut lembaga yang berbeda tetapi mereka semua setuju bahwa investasi transisi energi perlu meningkat dua kali hingga lima kali dari investasi terbaru di sektor energi (termasuk bahan bakar fosil) untuk mencapai NZE pada 2050.

Pembiayaan untuk transisi energi dapat berasal dari bisnis yang melakukan dekarbonisasi operasi, pemerintah, dan DFI yang membangun infrastruktur. Pembiayaan juga dapat dilakukan dengan model bisnis baru, termasuk melalui pembiayaan campuran dengan pinjaman bank (*project financing*), pinjaman bank, dan obligasi hijau yang mendukung bisnis yang sudah mapan dan layak kredit. Sebagai tambahan, kemampuan pembayaran juga mungkin dapat dilengkapi oleh kredit karbon yang diproyeksikan dihasilkan dari keberhasilan pelaksanaan inisiatif tersebut.

Tantangan Fiskal dari Transisi Energi

Sugiharso Safuan

Pendahuluan

Untuk mengatasi perubahan iklim, Indonesia meratifikasi Perjanjian Paris melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016. Perjanjian ini bertujuan untuk membatasi kenaikan suhu global hingga di bawah 2,0°C, dengan upaya untuk menjaganya tetap di bawah 1,5°C, dan mengamanatkan negara-negara untuk menetapkan Kontribusi yang Ditentukan Secara Nasional (*Nationally Determined Contribution*, atau NDC).

Indonesian *Enhanced* NDC menargetkan pengurangan emisi CO₂ sebesar 31,89% pada 2030 dibandingkan dengan *baseline Business-as-Usual* (BAU), dengan potensi peningkatan menjadi 43,20% bergantung pada dukungan internasional. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) bertugas untuk mencapai sekitar 11 poin persentase dari pengurangan emisi di sektor energi, sedangkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) bertanggung jawab atas sekitar 17 poin persentase dari sektor kehutanan.

Perjanjian Paris juga menekankan pengurangan emisi yang cepat melalui tindakan mitigasi, insentif positif untuk mengurangi emisi dari deforestasi, dan pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Sebagai kelanjutan, selama Konferensi Perubahan Iklim PBB 2021 (COP 26), 197 negara menandatangani Pakta Iklim Glasgow, yang menyerukan pengurangan penggunaan batu bara, mempercepat transisi ke sistem energi rendah emisi, dan menghilangkan subsidi yang tidak efisien untuk listrik berbasis bahan bakar fosil. Pemerintah diharapkan dapat mendukung kelompok termiskin dan paling rentan yang terkena dampak perubahan iklim.

Transisi energi mengacu pada pergeseran sistematis dari sumber energi tradisional yang intensif karbon seperti batu bara, minyak, dan gas alam, menuju sumber energi yang lebih berkelanjutan dan terbarukan seperti angin, matahari, dan tenaga air. Program ini mencakup berbagai strategi dan kebijakan yang ditujukan untuk melakukan dekarbonisasi sistem energi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, mengurangi perubahan iklim, dan meningkatkan keamanan energi. Pemerintah mendorong peralihan dari bahan bakar fosil (khususnya batu bara dan minyak bumi) ke sumber energi yang lebih bersih dan terbarukan (seperti matahari, angin, hidro, panas bumi, bioenergi, dan energi laut). Penggunaan bahan bakar fosil yang berlebihan tidak hanya merusak lingkungan, tetapi juga memengaruhi komunitas dan ekosistem yang rentan. Melalui pengembangan program energi terbarukan, pemerintah bertujuan untuk menciptakan sistem energi yang lebih adil dan berkelanjutan.

Namun, kebijakan mengurangi ketergantungan terhadap energi berbasis fosil memunculkan berbagai tantangan dan prospek, baik secara ekonomi maupun sosial. Bab ini menyoroiti tantangan dari sisi fiskal.

Pengelolaan Fiskal Sebelum 1980

Sepanjang 1960-an, Indonesia mengalami defisit anggaran yang signifikan karena pinjaman yang berlebihan. Pemerintahan Soekarno mengandalkan pinjaman eksternal untuk membiayai proyek-proyek infrastruktur dan pengeluaran militer yang menyebabkan beban utang luar negeri yang substansial (Booth, 1998). Defisit anggaran saat itu juga disebabkan oleh pengelolaan fiskal yang tidak efisien. Kebijakan fiskal Indonesia sangat menyubsidi layanan publik yang sering salah kelola dan malah memperkuat defisit (Hill, 2000). Subsidi untuk barang-barang penting seperti bahan bakar dan beras membebani anggaran.

Ketergantungan terhadap pendapatan ekspor juga salah satu kontributor defisit anggaran Indonesia pada 1960-an. Sebelum ledakan minyak pada awal 1970-an, Indonesia sangat bergantung kepada ekspor pertanian yang bergejolak dan rentan terhadap fluktuasi harga global (Glassburner, 1978). Ketergantungan pada aliran pendapatan yang tidak dapat diprediksi ini sering meninggalkan kesenjangan dalam keuangan pemerintah.

Lalu pada 1964, Indonesia mengalami hiperinflasi akibat salah urus ekonomi. Defisit anggaran melonjak karena pendapatan pemerintah lemah, sementara

mencetak uang menjadi solusi umum untuk membiayai pengeluaran sehingga makin memperburuk inflasi (Feith & Castles, 1970). Kehancuran ekonomi ini belum pernah terjadi sebelumnya. Inflasi kronis yang melanda Indonesia sejak awal 1950-an akibat ekspansi moneter yang dipercepat sejak awal 1960-an, berubah menjadi hiperinflasi yang melumpuhkan, mencapai 135% pada 1964 dan hampir 600% pada 1965 (Grenville, 1981). Kemunduran politik dan demokrasi di Indonesia sejak 1957 makin mempersulit posisi Bank Indonesia sebagai bank sentral yang independen, padahal beberapa bank sentral di dunia sudah mulai menerapkan independensi ini.

Meskipun terdapat peraturan bahwa uang beredar tidak boleh melebihi lima kali jumlah cadangan devisa yang dimiliki Bank Indonesia, independensi Bank Indonesia berakhir. Bank Indonesia menjadi instrumen *de facto* pemerintah pusat dan mulai mencetak uang dalam jumlah yang terus meningkat untuk membiayai defisit anggaran yang semakin membesar, melanggar pembatasan pengeluaran defisit yang ada. Pada periode ini, defisit fiskal Indonesia membengkak akibat meningkatnya belanja negara, sementara pendapatan negara stagnan, sehingga memperburuk ketidakseimbangan fiskal (Prawiro, 1998).

Defisit fiskal yang tinggi pada masa ini terutama disebabkan oleh pengeluaran militer dan pembiayaan proyek infrastruktur di luar kapasitas anggaran. Sebagai akibatnya, pemerintah sering kali menutup kekurangan anggaran dengan mencetak uang baru melalui Bank Indonesia, yang pada saat itu tidak memiliki otonomi untuk menolak permintaan pemerintah. Hal ini memperburuk hiperinflasi dan melemahkan daya beli masyarakat, yang pada akhirnya memicu krisis ekonomi berkepanjangan hingga akhir 1960-an (Hill, 2000).

Sumber defisit yang lain adalah adanya ketergantungan terhadap pendapatan minyak. Kenaikan harga minyak telah membantu mengurangi defisit, namun sifatnya sementara. Ketika harga minyak turun, terjadi ketidakseimbangan dalam penerimaan dan belanja negara. Ketergantungan pada komoditas ekspor tunggal (yaitu minyak) telah menciptakan volatilitas anggaran yang serius (Booth, 1998).

Perkara lain adalah soal subsidi. Dedikasi Indonesia untuk memberikan subsidi energi dalam APBN dimulai pada 1960-an dan 1970-an. Pemerintah awalnya menysubsidi energi untuk menjaga keterjangkauan penduduk dan mendukung pertumbuhan industri. Awal 1970-an, ledakan minyak Indonesia memberikan pendapatan yang signifikan. Kondisi ini memungkinkan pemerintah untuk memperkenalkan subsidi

yang lebih luas untuk produk minyak bumi demi mempertahankan harga bahan bakar yang rendah di dalam negeri, yang antara lain dipakai untuk mendukung industri. Namun, komitmen substansial terhadap subsidi energi malah menguat pada 1980-an ketika pemerintah justru sangat bergantung pada pendapatan minyak di bawah argumen mendukung ekonomi dan mengelola harga bahan bakar domestik.

Di periode ini, lemahnya kondisi fiskal Indonesia terjadi karena pengelolaannya dibebani dengan utang berlebihan, ketergantungan sangat besar pada penerimaan migas, belanja infrastruktur dan militer di luar kemampuan fiskal, serta subsidi berlebihan dan salah sasaran. Inilah yang kemudian dicoba diperbaiki pada di era setelah 1980-an.

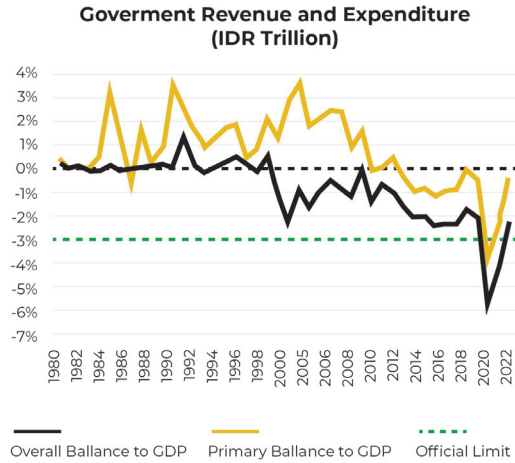
Pengelolaan Fiskal Setelah 1980

Pada 1980-an, setelah guncangan harga minyak, pemerintah mengalokasikan sebagian besar anggaran untuk subsidi bahan bakar guna melindungi konsumen dari kenaikan biaya energi. Era ini menandai dimulainya subsidi bahan bakar berskala besar dan berkelanjutan di APBN. Pada awal 2000-an, saat Indonesia bukan lagi berstatus negara pengekspor minyak, subsidi minyak justru mencapai tingkat rekor tertinggi, didorong oleh kenaikan harga minyak global. Untungnya, situasi tersebut kemudian mendorong reformasi yang dilakukan pemerintah pada 2000-an dan 2010-an untuk secara bertahap mengurangi alokasi subsidi.

Setelah krisis ekonomi 1997-1998, Indonesia mereformasi sistem penganggarannya, terutama memperkenalkan aturan fiskal melalui Undang-Undang Keuangan Negara 2003, yang membatasi defisit tahunan menjadi 3% dari PDB dan total utang menjadi 60% dari PDB. Sejak 2003 hingga 2011, Indonesia berhasil mempertahankan defisit anggaran di bawah ambang batas tersebut, dengan rata-rata rasio defisit terhadap PDB sekitar 0,97%, dan kerap mencapai surplus primer kecuali pada 2009. Sebagai konsekuensi positif dari pengelolaan fiskal yang ketat pada tahun-tahun sebelumnya, Indonesia mampu memperluas pengeluaran sejak 2011 dan seterusnya dengan tetap berpegang pada aturan fiskal.

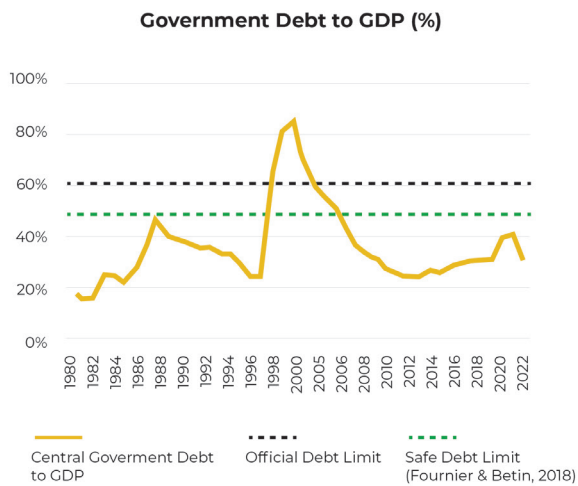
Gambar 1

APBN dan Utang Pemerintah Indonesia (1980-2022)



(a)

Sumber: CEIC



(b)

Sumber: IMF, OECD

Dinamika antara penerimaan dan belanja pemerintah dalam periode 1980-2022 ditampilkan dalam Gambar 1(a). Dari gambar tersebut terlihat bahwa *overall balance to GDP* (atau OB GDP) dan *primary balance to GDP* (PB GDP) keduanya mengalami

penurunan sejak berakhirnya krisis Asia pada 1998. Khususnya, OB GDP menurun lebih cepat. Penurunan angka OB GDP hingga mencapai titik terendah, yaitu -7% (di bawah ambang -3%) terjadi ketika Indonesia mengalami pandemi Covid-19. Sementara *primary balance to GDP* juga mengalami penurunan, meskipun relatif lebih lambat. Keseimbangan primer menunjukkan pendapatan pemerintah melebihi pengeluarannya sebelum pembayaran bunga. Sebaliknya, keseimbangan primer negatif menunjukkan pengeluaran (tidak termasuk bunga) melebihi pendapatan. Keseimbangan primer adalah ukuran penting dari kesehatan dan keberlanjutan fiskal. Rasio ini membantu menilai apakah suatu negara berada di jalur fiskal yang berkelanjutan, terutama penting bagi negara-negara dengan rasio utang terhadap PDB yang tinggi.

OB GDP mengukur neraca fiskal atau neraca anggaran suatu negara secara keseluruhan sebagai persentase dari PDB. Saldo keseluruhan positif menunjukkan surplus fiskal, yang berarti pemerintah mengumpulkan lebih banyak daripada yang dibelanjakan. Sebaliknya, negatif menunjukkan defisit fiskal, yang berarti pemerintah membelanjakan lebih banyak daripada yang dikumpulkan. Rasio ini membantu mengukur kesehatan fiskal, keberlanjutan, dan efisiensi pengeluaran pemerintah. Rasio defisit terhadap PDB yang tinggi mengindikasikan tekanan fiskal, sementara surplus atau defisit yang rendah menunjukkan kehati-hatian fiskal. Seperti terlihat dalam gambar, kedua indikator kesehatan fiskal mulai menunjukkan kecenderungan membaik setelah periode *corona virus* berakhir. Dokumen APBN 2023 dan 2024 mencatat defisit anggaran pemerintah di bawah 3% per tahun.

Gambar 1(b) memperlihatkan rasio utang pemerintah terhadap PDB dibandingkan dengan batas utang resmi dan batas utang aman. Rasio utang terhadap PDB Indonesia melonjak secara dramatis selama krisis Asia (1997-1998), naik di atas 80%. Setelah itu, pemerintah melakukan upaya signifikan untuk mengurangi utang menjadi di bawah 40% pada 2010. Namun, sejak 2015 dan seterusnya, rasio tersebut berangsur-angsur meningkat, didorong oleh ekspansi fiskal, dan kemudian melonjak lagi pada 2020 karena pandemi, yang menyebabkan peningkatan pinjaman untuk membiayai defisit anggaran. Pada 2022, rasio utang mulai menurun, namun tetap di atas tingkat prapandemi.

Kesehatan fiskal Indonesia, seperti yang ditunjukkan oleh neraca pemerintah dan tingkat utang, menunjukkan pola siklus yang sangat dipengaruhi oleh krisis ekonomi, seperti krisis Asia dan pandemi Covid-19. Saat pemerintah berhasil mengurangi tingkat

utang setelah 1998, beberapa tahun terakhir terjadi defisit fiskal yang meningkat dan peningkatan pinjaman. Pemulihan pada 2022 menandakan kemungkinan kembalinya disiplin fiskal, tetapi siklus utang dan defisit akan bergantung pada seberapa baik ekonomi pulih dari guncangan pandemi.

Dalam publikasi IMF (2021) dijelaskan bahwa untuk negara-negara berkembang, rasio utang terhadap PDB antara 40% dan 50% sering dipandang sebagai titik kritis bahwa utang dapat menjadi tidak berkelanjutan. Sebagian besar penyebabnya adalah biaya pinjaman yang lebih tinggi dan ketergantungan yang besar pada pemberi pinjaman asing, yang meningkatkan kerentanan terhadap guncangan ekonomi.

Public debt ratio (PDR) yang lebih tinggi sering dikaitkan dengan peningkatan risiko ketidakstabilan makroekonomi. PDR yang tinggi dapat menandakan kekhawatiran tentang kemampuan suatu negara untuk membayar utangnya. Meningkatnya utang secara berlebihan dibandingkan dengan ukuran ekonomi dapat menyebabkan kekhawatiran tentang risiko gagal bayar atau perlunya langkah-langkah fiskal yang drastis, yang dapat mengganggu stabilitas ekonomi (IMF, 2019).

Dengan demikian, PDR merupakan indikator penting karena dapat menunjukkan kesehatan fiskal suatu negara. PDR yang lebih tinggi menunjukkan bahwa suatu negara mungkin sedang berjuang untuk melunasi utangnya tanpa menerapkan reformasi ekonomi yang signifikan, menaikkan pajak, atau mengurangi pengeluaran publik, yang semuanya dapat memengaruhi pertumbuhan dan stabilitas (IMF, 2021).

Rasio utang terhadap PDB tinggi yang tetap terjadi setelah 1980-an menandakan potensi ketidakstabilan makroekonomi, karena pembayaran utang yang besar dapat menghabiskan sebagian besar anggaran suatu negara, menyisakan lebih sedikit ruang untuk layanan publik dan investasi yang penting (Reinhart & Rogoff, 2010). Sebaliknya, rasio utang terhadap PDB yang lebih rendah memiliki lebih banyak ruang untuk terlibat dalam kebijakan fiskal kontrasiklus, seperti pengeluaran stimulus selama resesi, tanpa menimbulkan kekhawatiran tentang keberlanjutan utang. Rasio tinggi membatasi fleksibilitas tersebut (Bank Dunia, 2021).

PDR tinggi sebenarnya tidak selalu mengindikasikan buruknya kondisi fiskal atau perekonomian, asalkan negara mampu tidak mengurangi pengeluaran publik. Atau dengan kata lain, pembayaran utang idealnya dapat dibuat sedemikian rupa agar masih memberikan ruang cukup untuk layanan publik serta investasi penting, yang

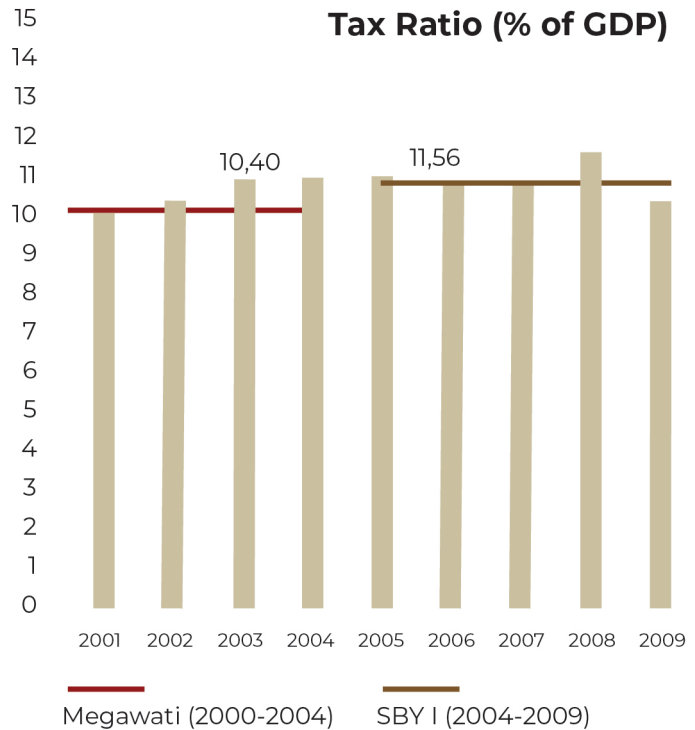
kesemuanya dapat memengaruhi pertumbuhan dan stabilitas, sehingga tidak perlu menaikkan pajak. Tapi rasio pajak Indonesia tidak pernah naik. Sejak 1980-an sampai saat ini rasio pajak selalu bermasalah.

Rasio pajak yang terlalu rendah dan ruang fiskal yang sangat terbatas berpotensi menurunkan ketahanan fiskal. Secara umum, rasio pajak yang lebih tinggi diperlukan untuk memastikan keberlanjutan utang dan menjaga stabilitas fiskal. Hal ini karena, selain PDR, keberlanjutan dan stabilitas fiskal suatu negara juga ditentukan oleh rasio pajak terhadap PDB, dan berbagai faktor seperti pertumbuhan ekonomi, suku bunga, dan kebijakan belanja pemerintah.



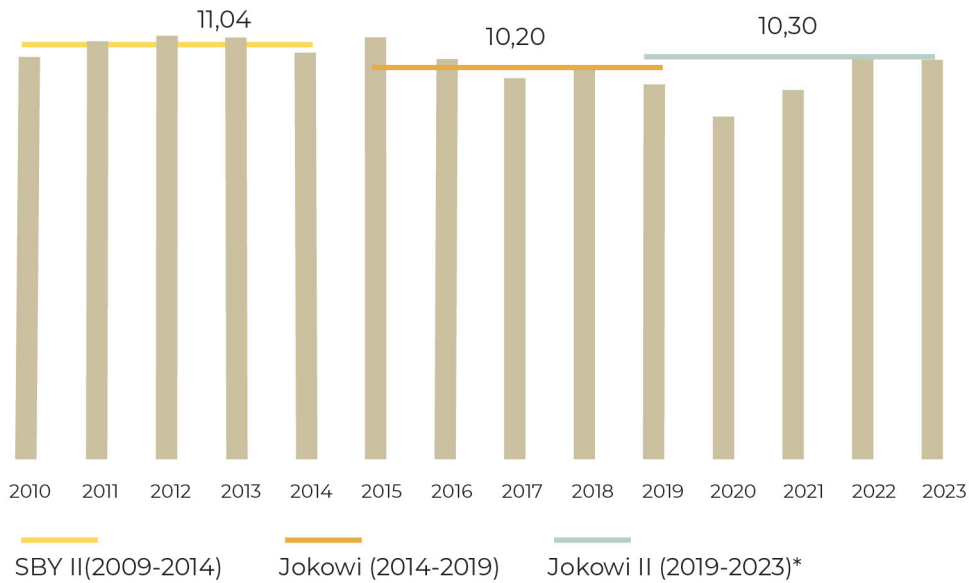
Gambar 2

Perkembangan Rasio Pajak (2001 – 2023)



Sumber: CEIC

Dalam banyak kasus, rasio pajak minimal 15% hingga 20% dari PDB dianggap penting untuk secara efektif mengelola tingkat utang dan memastikan pendapatan negara yang cukup untuk memenuhi kewajiban pembayaran utang. Rasio pajak yang diperlukan bervariasi berdasarkan kondisi ekonomi negara, kemampuan memungut pajak, dan faktor eksternal seperti biaya pinjaman. Oleh karena itu, mempertahankan rasio pajak yang tepat sangat penting untuk menyeimbangkan tingkat utang dan mencegah utang menjadi tidak berkelanjutan, terutama ketika rasio utang terhadap PDB berada di ujung yang lebih tinggi dari kisaran 40%-50%.



Jika mengikuti kriteria ini, dapat dilihat bahwa tingkat kerentanan perekonomian Indonesia terhadap guncangan sebenarnya sangat tinggi. Meskipun rasio utang terhadap PDB kurang dari 40%, tetapi rasio pajak Indonesia lebih dari empat dekade terakhir tetap berkisar antara 10% hingga 11%, atau jauh lebih rendah dari batas minimal 15% yang disarankan. Maka dapat disimpulkan bahwa kondisi Indonesia saat ini dan di masa mendatang tergolong rentan terhadap guncangan, baik dari domestik maupun internasional. Kerentanan ini akan bertambah parah jika Indonesia ingin mengimplementasikan program transisi energi yang biayanya sangat tinggi.

Pembiayaan Transisi Energi di Negara Berkembang

Isu pemanasan global dan upaya mengatasinya melalui pembiayaan transisi energi masih menyisakan perdebatan yang panjang di kalangan ahli, pengambil kebijakan, dan analis terkait dampaknya pada perekonomian. Sebagian berpendapat bahwa negara berkembang pada umumnya memiliki ruang fiskal terbatas. Dengan kebijakan transisi energi dari batu bara ke energi terbarukan, negara berkembang mungkin akan kehilangan sebagian potensi ekonominya. Selain itu, dalam jangka pendek, pengalihan sebagian anggaran untuk membiayai transisi negeri berpotensi memperburuk defisit anggaran yang disebabkan beberapa hal.

Pertama, biaya muka yang tinggi. Proyek energi terbarukan biasanya membutuhkan investasi awal yang besar sebelum menghasilkan penghematan atau pendapatan jangka panjang. Investasi awal yang diperlukan untuk infrastruktur energi meliputi pembangunan pembangkit energi terbarukan, modernisasi jaringan, dan meningkatkan kemampuan penyimpanan energi.

Kedua, pengurangan pendapatan bahan bakar fosil. Negara-negara yang bergantung pada ekspor bahan bakar fosil atau pajak atas konsumsi bahan bakar fosil mungkin mengalami penurunan pendapatan pemerintah karena mereka menghapus sumber energi ini.

Ketiga, subsidi dan insentif. Untuk mendorong adopsi energi bersih, pemerintah sering memberikan subsidi atau insentif pajak, yang dapat semakin membebani anggaran. Keempat, pembayaran utang. Jika pemerintah mengandalkan pinjaman untuk membiayai proyek transisi energi, beban utang mereka dan pembayaran bunga terkait meningkat, memberikan tekanan tambahan pada neraca fiskal.

Menurut argumen ini, defisit anggaran yang kronis, yaitu ketika pemerintah secara konsisten membelanjakan lebih dari yang diperolehnya dalam jangka waktu yang lama, dapat memiliki konsekuensi negatif yang signifikan bagi perekonomian dan stabilitas keuangan. Selain itu, defisit anggaran juga dapat mengurangi kemampuan pemerintah untuk merangsang pertumbuhan ekonomi di saat terdapat perlambatan pertumbuhan ekonomi.

Peningkatan defisit anggaran juga dapat menyebabkan defisit transaksi berjalan. Dalam literatur, fenomena ini dikenal sebagai hipotesis defisit ganda. Teori ini menjelaskan ketika pemerintah mengalami defisit anggaran, maka disiasati dengan

peningkatan pinjaman dari sumber domestik dan asing. Jika defisit dibiayai melalui pinjaman dari luar negeri, hal ini dapat mengakibatkan aliran modal masuk (*capital inflow*) yang lebih tinggi. Ketika modal asing mengalir masuk (*capital inflow*), mata uang domestik dapat terapresiasi, membuat ekspor lebih mahal dan impor lebih murah.

Saat situasi ini berlangsung, dapat menyebabkan penurunan neraca transaksi berjalan (*current account*) dan menyebabkan defisit. *Current account deficit* yang seperti ini kemudian membuat nilai tukar terdepresiasi dari waktu ke waktu. Inilah yang terjadi dengan Indonesia. Sebagai ilustrasi paralel terhadap fenomena hubungan antara defisit ganda dan depresiasi kurs, sebelum Covid-19, *swap rate* antara dolar dan rupiah umumnya berada di kisaran 300-an *basis point* (bps). Ini merefleksikan laju depresiasi tahunan rupiah yang berada di angka 3% per tahun. Pasca-Covid-19, angka *swap rate* dan laju depresiasi berada di kisaran 2% per tahun.

Implikasi dari Defisit Anggaran yang Kronis Terhadap Pembiayaan Iklim

Defisit anggaran yang terjadi dalam jangka panjang akan menghasilkan beberapa dampak negatif. Dampak pertama adalah peningkatan utang publik. Defisit anggaran yang terus-menerus menyebabkan akumulasi utang publik yang berkelanjutan. Pemerintah harus meminjam untuk membiayai defisit, baik dari dalam negeri maupun internasional. Ketika tingkat utang meningkat, pembayaran bunga juga meningkat yang dapat membebani anggaran pemerintah, sehingga mengurangi dana untuk layanan penting seperti perawatan kesehatan, pendidikan, dan infrastruktur (Blanchard, 2019).

Kondisi ini berpotensi menyebabkan ketidakstabilan ekonomi jangka panjang (Reinhart & Rogoff, 2010). Tingkat utang yang lebih tinggi juga meningkatkan risiko krisis utang, di mana negara-negara mungkin berjuang untuk membayar utang mereka yang menyebabkan potensi gagal bayar.

Dampak kedua adalah suku bunga yang lebih tinggi. Risiko suku bunga ini penting dicermati, apalagi jika sumber utang berasal dari luar negeri. Ketika negara-negara terus meminjam untuk membiayai defisit mereka, mereka mungkin menghadapi suku bunga yang lebih tinggi atas utang mereka. Investor menuntut pengembalian yang lebih tinggi untuk pinjaman ke negara-negara dengan tingkat

utang yang lebih tinggi karena meningkatnya risiko gagal bayar. Kenaikan suku bunga dapat mendorong terjadinya *crowding out* investasi swasta, karena pinjaman menjadi lebih mahal bagi bisnis dan rumah tangga, berpotensi memperlambat pertumbuhan ekonomi (Afonso & Jalles, 2016).

Dampak ketiga adalah tekanan inflasi. Jika pemerintah terus-menerus membiayai defisit anggaran melalui penciptaan uang (pembiayaan moneter), tekanan inflasi dapat terjadi. Peningkatan jumlah uang beredar tanpa pertumbuhan barang dan jasa yang sesuai dapat menaikkan harga yang menyebabkan inflasi. Selanjutnya dalam kasus yang parah dapat menjadi hiperinflasi, seperti yang terlihat dalam kasus-kasus historis seperti Zimbabwe (Reinhart & Rogoff, 2010). Indonesia pernah mengalami hiperinflasi karena Bank Indonesia tidak independen terhadap pemerintah (Theed, 1996). Inflasi mengurangi daya beli konsumen dan dapat mengikis tabungan yang secara tidak proporsional memengaruhi rumah tangga berpenghasilan rendah. Inflasi juga dapat melemahkan nilai mata uang. Dalam beberapa kasus, beban utang yang besar dapat menyebabkan krisis neraca pembayaran, terutama di pasar negara berkembang (Krugman, 1988).

Dampak keempat adalah ruang fiskal yang berkurang. Pemerintah dengan defisit terus-menerus memiliki ruang fiskal yang lebih sedikit untuk merespons krisis ekonomi. Ketika ruang fiskal terbatas, negara-negara mungkin kesulitan menerapkan kebijakan *countercyclical* selama perlambatan ekonomi, seperti belanja stimulus atau pemotongan pajak, karena tingkat utang yang tinggi dan kendala anggaran yang ada (Dana Moneter Internasional, 2020). Juga, tanpa fleksibilitas fiskal, negara-negara mungkin berjuang untuk mengelola guncangan ekonomi, meningkatkan kerentanan terhadap krisis (Ostry et al, 2015). Hal ini dapat memperpanjang resesi ekonomi dan membuat pemulihan lebih sulit.

Dampak kelima adalah risiko krisis kepercayaan. Negara-negara dengan tingkat utang publik yang tinggi karena defisit yang terus-menerus dapat menghadapi risiko gagal bayar dan menurunnya kredibilitas, karena negara dianggap tidak dapat memenuhi kewajibannya. Gagal bayar dan menurunnya kepercayaan dapat memiliki konsekuensi yang parah, termasuk hilangnya akses ke pasar modal internasional, kontraksi ekonomi, dan ketidakstabilan politik (Panizza, Sturzenegger, & Zettelmeyer, 2009).

Tingkat utang yang tinggi dapat memicu ketidakstabilan politik, terutama ketika pemerintah dipaksa untuk menerapkan langkah-langkah penghematan untuk menstabilkan keuangan. Langkah-langkah ini dapat menyebabkan kerusuhan sosial karena sering kali melibatkan pemotongan layanan publik dan kesejahteraan (Alesina & Ardagna, 2010). Gagal bayar Argentina pada 2001 adalah contoh penting dari gejolak sosial dan ekonomi yang dapat mengikuti krisis utang negara.

Dampak keenam adalah dampak negatif terhadap pertumbuhan ekonomi. Studi empiris menunjukkan bahwa defisit anggaran yang tinggi dan terus-menerus dapat berdampak negatif pada pertumbuhan ekonomi jangka panjang. Ketika tingkat utang meningkat, maka biaya pembayaran utang meningkat dan sumber daya yang dapat digunakan untuk investasi produktif dialihkan ke pembayaran bunga (Kumar & Woo, 2010). Selain itu, suku bunga yang lebih tinggi dan inflasi yang diakibatkan oleh defisit yang terus-menerus dapat mengurangi investasi dan konsumsi yang semakin membatasi pertumbuhan.

Khususnya, tingkat utang yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan ekonomi ketika utang sudah mencapai ambang kritis, yaitu jika sudah melebihi 90% dari PDB (Reinhart dan Rogoff, 2010). Pertumbuhan yang lebih rendah pada gilirannya memperburuk beban utang, menciptakan lingkaran setan meningkatnya utang, dan ketidakstabilan ekonomi makro.

Sejumlah studi, seperti yang dilakukan Organisation for Economic Co-operation and Development atau OECD (2020), Bank Dunia (2021), dan IRENA (2020) melaporkan bahwa implementasi program transisi energi ikut berkontribusi terhadap meningkatnya rasio utang terhadap GDP. Di level perusahaan, implementasi transisi energi merupakan kontributor signifikan terhadap peningkatan rasio utang (Ziai, 2021; Ghose et.al., 2024).

Studi lain (Zhao et al., 2022) menemukan bahwa efek buruk pendanaan iklim terhadap utang nasional kurang menonjol di negara-negara dengan stabilitas politik yang lebih tinggi. Studi ini menunjukkan bahwa lingkungan politik yang stabil adalah elemen yang sangat penting dalam penggunaan utang untuk pendanaan agenda iklim.

Program Transisi Energi dan Economic Linkages

Ada pendapat yang mengatakan bahwa transisi energi berkontribusi terhadap stabilitas makroekonomi, pertumbuhan ekonomi, serta kesempatan kerja dalam jangka menengah dan panjang. Program transisi energi, yang sering kali sangat bergantung pada konten impor yang tinggi (*imported-content intensive*), dapat menciptakan keterkaitan ke depan dan ke belakang di dalam ekonomi. Keterkaitan ini sangat penting untuk memahami dampak ekonomi yang lebih luas dari transisi energi. Bagaimana realitanya?

Imported-content intensive mengacu pada produk, proyek, atau industri yang sangat bergantung pada komponen, bahan, atau teknologi impor sebagai bagian dari proses atau implementasi produksinya. Istilah ini sering digunakan untuk menggambarkan sektor atau proyek di mana sebagian besar input bersumber dari pemasok asing, membuatnya lebih bergantung pada perdagangan internasional dan tunduk pada fluktuasi nilai tukar, tarif perdagangan, dan dinamika rantai pasokan.

Contoh proyek energi terbarukan yang cukup *imported-content intensive* adalah proyek yang secara signifikan bergantung pada teknologi panel surya, turbin, atau baterai, yang mungkin tidak banyak diproduksi di dalam negeri. Ketergantungan yang tinggi ini dapat meningkatkan biaya awal dan memengaruhi defisit transaksi berjalan, terutama di negara-negara yang mengimpor sebagian besar komponen bernilai tinggi untuk mendukung transisi mereka ke energi terbarukan.

Konsep *backward-linkage* merujuk pada hubungan yang dimiliki industri atau program dengan pemasok barang, jasa, dan input yang dibutuhkannya. Dalam kasus transisi energi, konsep *backward-linkage* ini berkaitan dengan permintaan bahan, teknologi, dan layanan yang diperlukan untuk mengembangkan dan mempertahankan sumber energi terbarukan.

Penelitian empiris menunjukkan bahwa proyek energi angin menghasilkan *backward-linkages* dengan industri yang memasok turbin, logam, layanan konstruksi, dan teknologi energi angin. Dengan demikian, program transisi energi dapat meningkatkan permintaan di sektor-sektor hulu, yang kemudian akan meningkatkan lapangan kerja dan pertumbuhan di industri pemasoknya (McKinsey & Company, 2020; Gallagher et al., 2021). Bila pemasoknya berasal dari luar negeri, yang diuntungkan adalah industri-industri terkait di negara-negara tersebut.

Sementara itu, *forward-linkage* melibatkan pengaruh program pada sektor hilir yang memanfaatkan *output*-nya. Dalam transisi energi, hubungan ke depan terjalin melalui pasokan energi terbarukan ke industri lain, yang kemudian menggunakan energi yang lebih bersih ini untuk menghasilkan barang dan jasa. Beberapa penelitian empiris menunjukkan bahwa *forward-linkage* dalam industri yang memanfaatkan energi terbarukan adalah manufaktur, transportasi, dan layanan digital. Mereka mendapatkan manfaat dari pengurangan biaya dan emisi, serta meningkatnya produktivitas (IRENA, 2022; Sovacool et al., 2020). Bila pemasok alat transportasi dan peralatan digital berasal dari luar negeri, maka transisi energi akan menguntungkan produsen alat transportasi, manufaktur, dan peralatan digital di negara-negara tersebut.

Dalam jangka pendek, perubahan iklim dan kebijakan untuk mengurangi dampak iklim dapat memengaruhi kemampuan bank sentral untuk menjaga stabilitas moneter. Pemanasan bertahap, pergeseran pola iklim, dan meningkatnya frekuensi peristiwa cuaca ekstrem dapat menyebabkan kerugian finansial, berkurangnya kekayaan, dan PDB yang lebih rendah. Perjanjian Kopenhagen dan Perjanjian Paris menandakan bahwa pendanaan iklim akan terus tumbuh, menghasilkan dampak ekonomi positif di negara-negara penerima dana, dan memperluas manfaat tersebut ke negara-negara lain melalui peningkatan perdagangan internasional. Selain itu, alokasi pendanaan iklim yang seimbang antara upaya mitigasi dan adaptasi dapat secara efektif mengurangi kerentanan iklim global tanpa mengubah tingkat pertumbuhan emisi tahunan secara signifikan. Pendekatan yang seimbang ini mendukung pembangunan berkelanjutan sekaligus menjaga stabilitas ekonomi.

Dalam jangka panjang, pendanaan iklim dapat membantu negara-negara bertransisi ke model ekonomi yang lebih berkelanjutan, mengurangi dampak buruk perubahan iklim terhadap stabilitas keuangan dan keuangan publik. Transisi ini dapat menyebabkan ekonomi yang lebih tangguh dan tidak terlalu rentan terhadap guncangan terkait iklim (Roman, 2018; Dafermos, 2018).

Kelompok yang mendukung perubahan iklim, seperti Indonesia, meyakini adanya sejumlah manfaat positif yang dapat diperoleh dari transisi energi. Misalnya, mitigasi perubahan iklim dapat membantu menyelamatkan bumi dari pemanasan global (IPCC, 2021), *energy security* dapat menjamin pasokan energi yang lebih dapat diprediksi dan aman (IRENA, 2020), serta mendorong investasi hijau dan penciptaan lapangan kerja, dan meningkatkan kualitas hidup (WHO, 2018). Namun, di sisi lain,

ada sejumlah tantangan sangat besar yang dapat dihadapi oleh negara-negara jika program pengembangan energi terbarukan ini dijalankan.

Dari pembahasan di atas, benang merah yang dapat ditarik adalah jika pemerintah berkomitmen untuk mengurangi emisi melalui program transisi energi, maka kebijakan tersebut dalam jangka pendek berpotensi memperburuk defisit anggaran. Defisit anggaran yang terus-menerus akan memunculkan sejumlah tantangan ekonomi dalam jangka pendek dan menengah, seperti peningkatan utang publik, suku bunga yang lebih tinggi, tekanan inflasi, berkurangnya ruang fiskal, dan risiko gagal bayar yang mengancam kredibilitas, hingga potensi terjadinya defisit ganda serta pengaruhnya terhadap nilai tukar.

Namun dalam jangka panjang, pendanaan iklim, paling tidak di atas kertas, dapat membantu negara-negara ini bertransisi ke model ekonomi yang lebih berkelanjutan, mengurangi dampak buruk perubahan iklim terhadap stabilitas keuangan dan terhadap keuangan publik, serta menjamin pasokan energi yang lebih dapat diprediksi dan aman.

Oleh karenanya, pembuat kebijakan harus berhati-hati dalam menyeimbangkan kebutuhan stimulus fiskal dengan keberlanjutan keuangan publik, khususnya dalam jangka pendek, menengah, maupun jangka panjang, agar Indonesia dapat menghindari efek buruk dari defisit yang telah bersifat kronis.

Transisi Energi dalam Konteks Indonesia

Komitmen pemerintah untuk ikut berkontribusi terhadap perubahan iklim dituangkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional. Salah satu pasalnya menyebutkan pentingnya transisi menuju energi baru dan terbarukan. Penggunaan energi baru dan terbarukan tersebut menargetkan beberapa hal.

Pertama, pada 2025 peran energi baru dan energi terbarukan minimal 23% dan pada 2050 minimal 31%, sepanjang keekonomiannya terpenuhi. Kedua, pada 2025 peran minyak bumi maksimal 25% dan pada 2050 menjadi maksimal 20%. Ketiga, pada 2025 peran batu bara maksimal 30% dan pada 2050 maksimal 25%. Terakhir, pada 2025 peran gas bumi minimal 22% dan pada 2050 minimal 24%. Artinya, prioritas pemerintah adalah memaksimalkan penggunaan energi

terbarukan dengan memperhatikan tingkat keekonomian, meminimalkan penggunaan minyak bumi, serta mengoptimalkan pemanfaatan gas bumi dan energi baru.

Pada 2021, di Konferensi Perubahan Iklim PBB (COP 26), Indonesia mengumumkan tujuan ambisiusnya untuk mencapai emisi nol bersih (*net zero emissions/NZE*) pada 2060. Untuk itu, Kementerian ESDM dan Badan Energi Internasional (International Energy Agency/IEA) bekerja sama menyusun peta jalan (*roadmap*) untuk mencapai target NZE di 2060 dengan skenario terperinci, serta analisis kebijakan mengenai dampak target ini bagi sektor energi Indonesia.

Berdasarkan peta jalan tersebut, penggunaan energi baru dan terbarukan (EBT) diproyeksikan dapat mengurangi emisi CO₂ hingga 93% terhadap emisi BAU pada 2060. Meskipun telah disusun secara rinci dengan mempertimbangkan sejumlah skenario alternatif, peta jalan ini tidak menyebutkan total anggaran yang dibutuhkan untuk membiayai program transisi energi tersebut.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) pernah memperkirakan bahwa transisi energi membutuhkan sekitar US\$5,8 triliun per tahun dari 2023 hingga 2030 untuk 48 negara, atau sekitar 19% dari PDB mereka (UNCTAD, 2023). Bagi Indonesia, transisi energi akan menjadi sebuah proyek besar yang memiliki implikasi tidak hanya dalam jangka pendek, tetapi juga di dalam pembangunan jangka panjang. PDB Indonesia pada 2023 sebesar Rp 20.892,4 triliun.

Jika rata-rata PDB Indonesia tumbuh sebesar 5% per tahun, perkiraan biaya untuk mencapai target NDC sampai 2030 diprediksi Rp 4.539,95 triliun (atau rata-rata di kisaran US\$50 miliar per tahun sampai 2030). Sebagai ilustrasi, angka US\$50 miliar per tahun tersebut setara dengan 3,6% dari PDB pada 2024. Sebagai pembandingnya, defisit ganda (*twin deficit*, yaitu gabungan antara defisit APBN dan defisit neraca pembayaran) yang diderita Indonesia pada 2024 diestimasi di kisaran 3% dari PDB).

Langkah-langkah signifikan menuju transisi energi yang bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan penggunaan energi terbarukan meliputi reformasi kebijakan, investasi dalam infrastruktur energi terbarukan, dan upaya untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Pemerintah Indonesia telah melakukan beberapa langkah strategis untuk

menggalang dana bagi proyek energi terbarukan, seperti penerbitan *green bonds* dan *green sukuk*, membuat kerja sama internasional, serta mencari dukungan pendanaan. Kerja sama dengan lembaga internasional juga telah terjalin, seperti dengan Bank Dunia, Asian Development Bank (ADB), dan Green Climate Fund, guna mendapatkan hibah dan pinjaman dengan bunga rendah. Pemerintah juga berupaya mendorong penerapan *carbon market* dan *carbon taxation*, serta pengembangan kebijakan dan insentif fiskal terkait.

Untuk kerja sama dengan lembaga keuangan internasional, pemerintah Indonesia berupaya memperoleh pendanaan dalam bentuk pinjaman dan hibah untuk mendukung proyek energi terbarukan dan mitigasi perubahan iklim. Ada komitmen pinjaman sekitar US\$1,2 miliar sejak 2016. Pinjaman ini mencakup proyek pengembangan energi bersih, peningkatan efisiensi energi, dan pembangunan infrastruktur berkelanjutan (Bank Dunia, 2022). Selain itu, ADB juga telah menyalurkan sekitar US\$1,5 miliar dalam bentuk pinjaman sejak 2016 untuk mendanai proyek energi terbarukan, seperti pengembangan tenaga panas bumi, energi matahari, dan modernisasi jaringan listrik untuk mendukung energi bersih (ADB, 2023). Total nilai pinjaman dari lembaga keuangan internasional hingga saat ini diperkirakan mencapai US\$2,7 miliar.

Pemakaian APBN dan Utang untuk Membiayai Proyek EBT

Sesuai Kebijakan Energi Nasional (KEN), Indonesia menetapkan target untuk mencapai 23% energi terbarukan dalam bauran energinya pada 2025. Komitmen pemerintah juga dapat dilihat dari besaran anggaran yang dialokasikan dalam APBN 2023 dan 2024. Pada APBN 2023, Indonesia mengalokasikan Rp 352 triliun (12%) untuk subsidi energi. Jumlah ini diturunkan sedikit menjadi Rp 329,9 triliun (10%) pada APBN 2024. Realokasi ini mencerminkan upaya Indonesia untuk mengelola biaya subsidi, sekaligus secara bertahap mengalihkan dana ke energi terbarukan. Dengan pengelolaan seperti ini, APBN Indonesia di 2023 telah mencatat total penerimaan sebanyak Rp 2.673,2 triliun, sedangkan total belanja sebesar Rp 3.123,7 triliun, atau defisit sebesar 2,30% di 2023.

Selain itu, telah terjadi kenaikan pembayaran bunga pinjaman dari Rp 441,4 triliun (14% dari APBN) di 2023, menjadi Rp 497,3 triliun (15% dari APBN)

di 2024. Posisi utang luar negeri (ULN) Indonesia pada Agustus 2024 tercatat sebesar US\$425,1 miliar, tumbuh sekitar 7,3% secara tahunan. Perkembangan terbaru ini berasal dari sektor publik dan swasta. Posisi ULN pada Agustus 2024 juga dipengaruhi oleh depresiasi dolar AS terhadap sebagian besar mata uang global lainnya, termasuk rupiah.

Utang merupakan konsekuensi belanja negara yang ekspansif. Besarnya belanja pemerintah ini adalah untuk memberikan stimulus bagi perekonomian, namun masih belum dapat terpenuhi seluruhnya dari penerimaan negara (seperti dari pajak, bea cukai, PNB, dan hibah). Dengan pertumbuhan sebesar 5,31%, PDB 2022 mencapai Rp 19.588,4 triliun. Sedangkan pada 2023, PDB tumbuh sekitar 5,05%, sehingga PDB mencapai Rp 20.892,4 triliun. Rasio utang terhadap PDB Indonesia masih di bawah 40%, di bawah batas maksimal untuk rasio utang di negara berkembang menurut IMF.



Tabel 1

APBN Indonesia 2023-2024

	2023 Outlook (IDR Trillion)	2024 Proposed Budget (IDR Trillion)	Delta (%)
A. State Revenue and Grant	2,637.2	2,802.3	6,3%
I. Domestic Revenue	2,634.1	2,801.0	6.3%
1. Tax Revenue	2,118.3	2,309.0	9.0%
2. Non-Tax Revenue	335.6	492.0	46.6%
II. Grant	0.6	0.4	-33.3%
B. State Expenditure	3,123.7	3,325.1	6,4%
I. Central Government Expenditure	2,298.2	2,467.5	7.4%
1. Personal spending	432.5	481.4	11.3%
2. Material spending	418.2	410.9	-1.7%
3. Capital spending	258.9	244.4	-5.6%
4. Interest payment	437.4	497.3	13.7%
5. Subsidy	271.4	282.7	4,2%
6. Grants spending	-	-	0.0%
7. Social assistance	146.5	152.3	4.0%
8. Other expenditure	333.4	377.4	13.2%
II. Regional Transfer	769.6	814.7	5.9%
C. Primary Balance	(49.1)	(25.5)	-48.1%
D. Surplus/Deficit	(486.5)	(522.8)	7.5%
% Surplus/Deficit to GDP	(2.30)	(2.29)	-0.4%

	2023 State Budget		2024 State Budget	
	Amount (IDR Trillion)	% of Government Spending	Amount (IDR Trillion)	% of Government Spending
Education	233.9	8%	237.3	7%
Health	169.8	6%	186.4	6%
Regional Transfer and Village Funds	814.8	27%	857.6	26%
Others				
Personnel Spending	442.5	14%	481.4	14%
Debt Interest Payment	441.4	14%	497.3	15%
Energy Subsidy and Compensation	352.2	12%	329.9	10%
Other Subsidies	86.1	3%	96.9	3%
Total of Mandatory Spending	2540.7	83%	2686.8	81%
Total Discretionary Spending (Fiscal space)	520.5	17%	638.3	19%
Total Spending	3061.2	100%	3325.1	100%

Sumber: Kementerian Keuangan

Antara 2023 dan 2024 telah terjadi penurunan subsidi energi (2%) dan peningkatan ruang fiskal (2%). Hal ini menunjukkan bahwa pemerintah Indonesia berupaya meningkatkan fleksibilitas anggaran sambil mengelola kewajibannya untuk mendukung tujuan pembangunan atau mengatasi tantangan fiskal. Peningkatan ruang fiskal yang dimaksud di sini adalah sebesar Rp 117,8 triliun (naik 22,6%).

Peningkatan ini penting karena merupakan sumber daya tambahan yang tersedia bagi pemerintah untuk melakukan pengeluaran diskresioner. Peningkatan fleksibilitas dari 17% menjadi 19% dari total pengeluaran pemerintah menunjukkan fleksibilitas yang lebih besar dalam anggaran, memungkinkan pemerintah untuk mempunyai lebih banyak ruang untuk mengatasi kebutuhan yang muncul, membiayai proyek pembangunan, atau menangani ketidakpastian ekonomi.

Selain itu, sebagian pembiayaan untuk proyek energi terbarukan di Indonesia juga menggunakan dana yang bersumber dari utang pemerintah. Dalam beberapa tahun terakhir, pemerintah Indonesia telah memanfaatkan instrumen utang yang spesifik, seperti *green bond* dan *green sukuk*, untuk mendanai proyek-proyek ramah lingkungan, termasuk proyek energi terbarukan. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa utang digunakan secara produktif dan efisien untuk proyek yang memberikan dampak positif bagi lingkungan dan pembangunan berkelanjutan. Hingga saat ini, total nilai dana yang diterima Indonesia dari pinjaman dan hibah untuk mendukung komitmen terhadap Perjanjian Paris adalah sekitar US\$3,2 miliar (Rp 49,6 triliun).

Catatan Penutup

Transisi energi Indonesia bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan menyelaraskannya dengan komitmen iklim global, terutama di bawah Perjanjian Paris. Meskipun transisi energi sangat penting untuk kelestarian lingkungan, jalan ke depan penuh dengan tantangan ekonomi dan fiskal.

Pembiayaan transisi ini menimbulkan tantangan fiskal yang signifikan, termasuk biaya muka yang tinggi, ketergantungan pada pinjaman internasional, dan dampak potensialnya pada defisit anggaran negara dan rasio utang publik.

Defisit anggaran mungkin akan menjadi lebih kronis sebagai konsekuensi dari pembiayaan transisi energi via jalur fiskal berpotensi meningkatkan jumlah utang publik yang berdampak pada kenaikan suku bunga, dan akhirnya pada kenaikan dalam beban ruang fiskal Indonesia. Defisit kronis juga akan mempersulit ketahanan ekonomi jika suatu hari terdapat perlambatan pertumbuhan ekonomi. Tekanan keuangan seperti itu akan dapat membatasi ruang fiskal dan kemampuan pemerintah untuk merespons guncangan ekonomi.

Tidak dimungkiri bahwa transisi energi memiliki manfaat jangka panjang yang mungkin besar. Paling tidak diatas kertas. Termasuk di dalamnya adalah prospek peningkatan ketahanan energi dan kemungkinan penciptaan lapangan kerja baru yang berbeda (*green jobs*; tentunya di bawah asumsi ketersediaan sumber daya manusia yang jumlahnya mencukupi tapi juga memiliki keahlian relevan). Tapi *outcome* 25 tahun ke depan adalah *resultante* (kesepakatan seluruhnya) dari keputusan-keputusan dan situasi-situasi yang terjadi di jangka pendek.

Untuk itu, pembuat kebijakan harus secara strategis (dan lewat perencanaan yang sangat mendetail) dalam mencari keseimbangan antara dampak jangka pendek dengan manfaat ekonomi dan lingkungan jangka panjang. Pengelolaan keberlanjutan fiskal, utang, dan penerimaan pajak yang efektif adalah prasyarat penting untuk memastikan transisi energi bisa terjadi secara mulus sehingga mampu mendukung tujuan ekonomi dan lingkungan Indonesia.

Variasi Regional dan Potensi Dampak Sosioekonomi

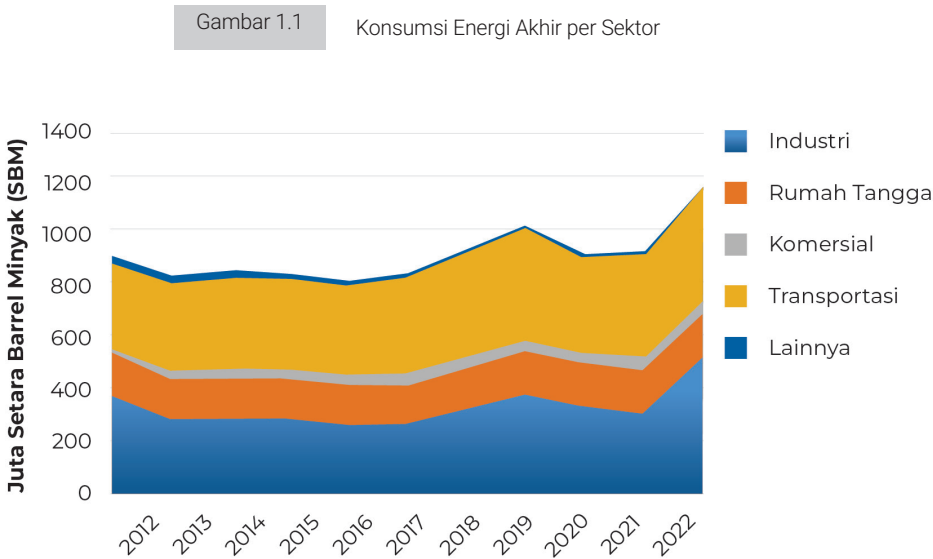
Martin D. Siyaranamual

Pendahuluan

Sebagai salah satu produsen utama batu bara terbesar di dunia dan pemasok gas terbesar di Asia Tenggara, pada 2022 Indonesia berada di peringkat ke-9 dunia dalam produksi energi primer. Di tahun yang sama, batu bara menyumbang 42,4% dari total produksi energi, diikuti oleh minyak bumi (31,4%), gas (13,9%), dan energi baru dan terbarukan (EBT) sebesar 12,3%. Diperkirakan, pada 2025 produksi energi primer Indonesia akan meningkat menjadi 16 quadrillion British thermal unit (Btu), mencerminkan peran pentingnya dalam pasar energi global.

Dari sisi konsumsi, sejak 2022 terjadi pergeseran. Sektor transportasi yang selama 10 tahun sebelumnya menjadi konsumen utama energi digantikan oleh sektor industri. Sektor industri mengonsumsi 45% dari total permintaan energi. Sementara sektor transportasi mengonsumsi 37%. Artinya, dua sektor ekonomi (industri dan transportasi) mengonsumsi 82% energi di Indonesia. Selebihnya dikonsumsi oleh sektor rumah tangga, komersial, dan sektor-sektor lainnya (pertambangan, konstruksi, dan pertanian).

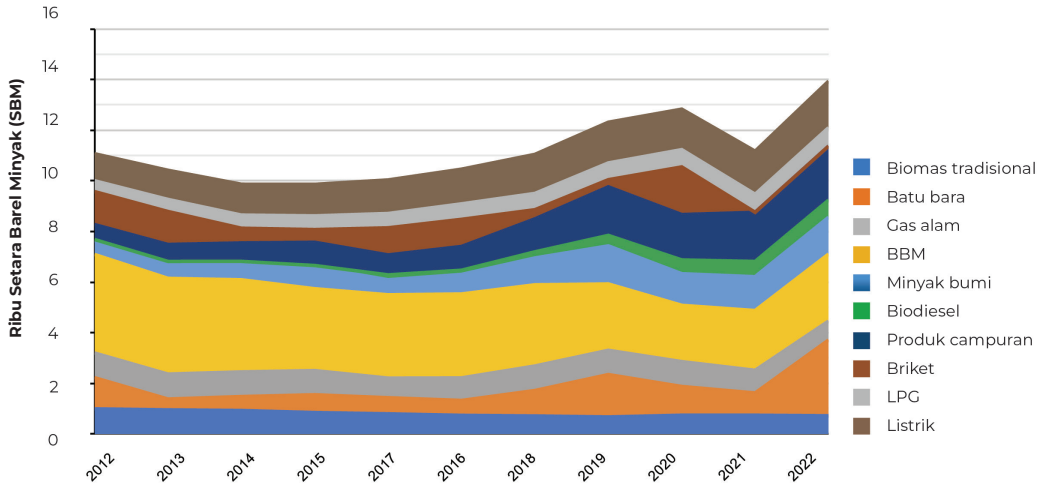
Berdasarkan jenis energi, pada 2022 batu bara mendominasi konsumsi energi akhir dengan jumlah hampir 42 juta ton setara minyak (ton oil equivalent/TOE). Bahan Bakar Minyak (BBM) sebesar 37 juta TOE. Biodiesel sekitar 30 juta TOE. Listrik sekitar 26 juta TOE. Pasokan energi akhir, seperti terlihat dari data tersebut, didominasi oleh dua sumber daya tak terbarukan yang utama (batu bara dan BBM), yang secara kolektif menerangkan 87% dari total konsumsi energi akhir.



Sumber: Kementerian ESDM (2022)

Relatif proporsional dengan distribusi penduduk Indonesia, hingga 2022 Jawa-Bali masih menjadi konsumen terbesar (54%) dari total konsumsi energi akhir Indonesia. Kemudian diikuti oleh Sumatra (23%), Kalimantan (14%), Sulawesi (6%), dan sisanya dikonsumsi oleh Nusa Tenggara, Maluku, Papua (4%). Sekali lagi, terlihat ketidakseimbangan distribusi energi yang mana 77% konsumsi energi terjadi di Jawa, Bali, dan Sumatra. Yang juga menarik, bila konsumsi energi di Jawa-Bali, Kalimantan, dan Maluku didominasi oleh penggunaan energi di sektor industri, konsumsi di Sumatra, Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Papua, didominasi oleh penggunaan di sektor transportasi.

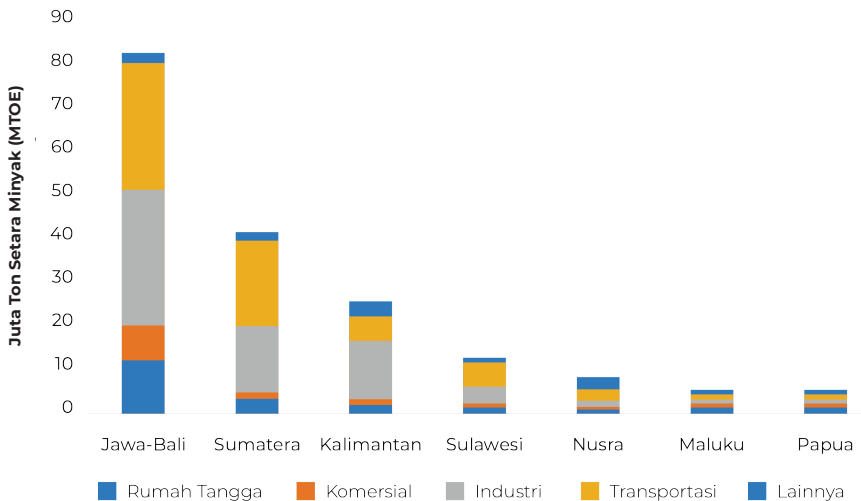
Gambar 1.2 Konsumsi Energi Akhir per Jenis Energi



Sumber: Kementerian ESDM (2022)

Berdasarkan sumber energi, sekitar 58% dari total pasokan energi nasional dihasilkan di wilayah Jawa-Bali, bersumber dari batu bara dan BBM. Di wilayah Sumatra, pasokan energi primer mencapai sekitar 20% dari total nasional, bersumber dari pemanfaatan

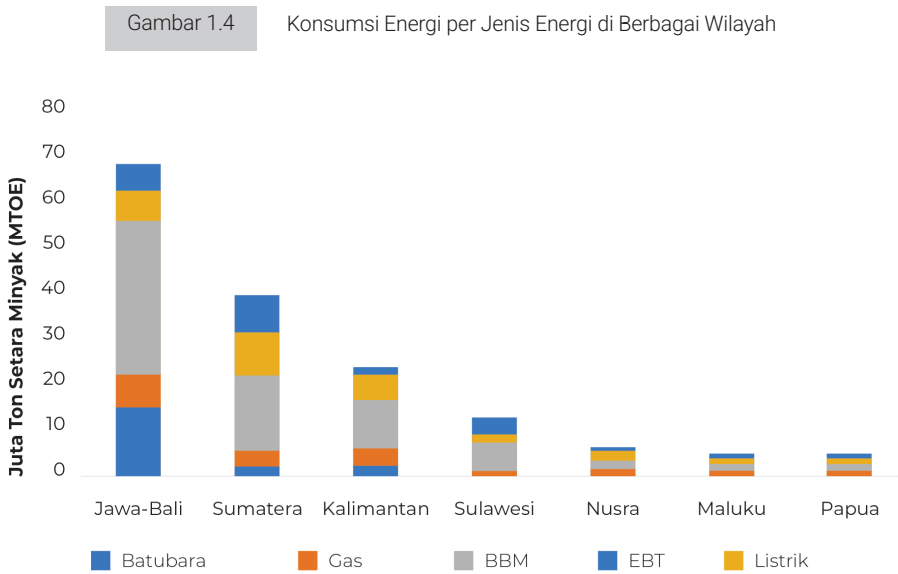
Gambar 1.3 Konsumsi Energi per Sektor di Berbagai Wilayah



Sumber: Dewan Energi Nasional (2023)

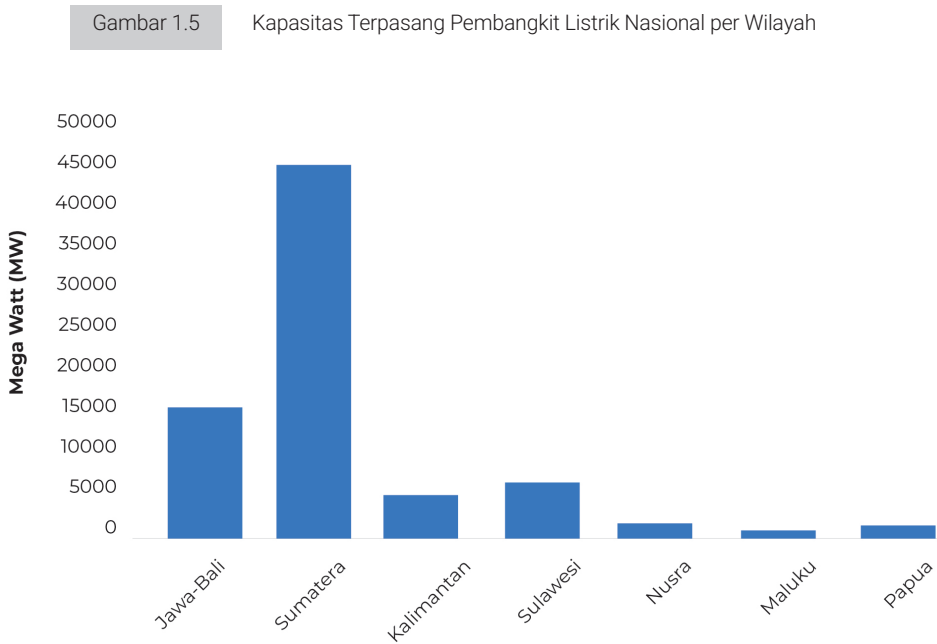
BBM. Dilihat dari sumber energi pun terjadi ketidakseimbangan, yakni 78% pasokan energi dihasilkan di Jawa-Bali-Sumatra.

Dimensi ketimpangan dalam penyediaan energi listrik antarwilayah juga terdeteksi. Pada 2022, sekitar 62% dari total kapasitas pembangkit listrik dibangun di wilayah



Sumber: Dewan Energi Nasional (2023)

Jawa-Bali, sementara di Sumatra mencapai 19%. Di luar kedua pulau itu, kapasitas pembangkit listrik hanya mencapai 19%, yakni Kalimantan menyediakan 7%, Sulawesi 10%, serta Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua sekitar 2%.



Sumber: Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan (2023)

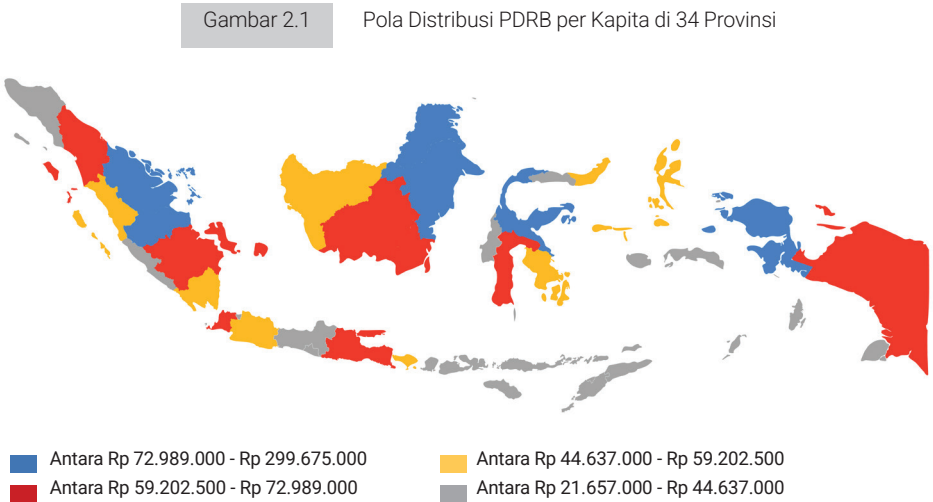
Lanskap Ketimpangan dalam Akses Energi yang Berkualitas

Data Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2019-2023 memberikan informasi ketimpangan konsumsi energi pada tingkat rumah tangga. Ketimpangan energi yang dimaksud ini berfokus pada tiga perspektif data rumah tangga yaitu berdasarkan kelas pendapatan, lokasi geografis (khususnya di wilayah Jawa-Bali), dan ciri wilayah (desa versus kota).

Ketimpangan antarkelas ekonomi

Gambar 2.1 menyajikan pola distribusi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita di 34 provinsi di Indonesia pada 2022, dengan pembagian berdasarkan empat kelompok pendapatan. Kelompok ini diwakili oleh warna berbeda pada peta. Warna hijau menunjukkan daerah dengan pendapatan tertinggi ke-1, merah untuk tingkat pendapatan tertinggi ke-2, kuning untuk tingkat pendapatan tertinggi ke-3, dan putih untuk daerah dengan PDRB per kapita paling rendah.

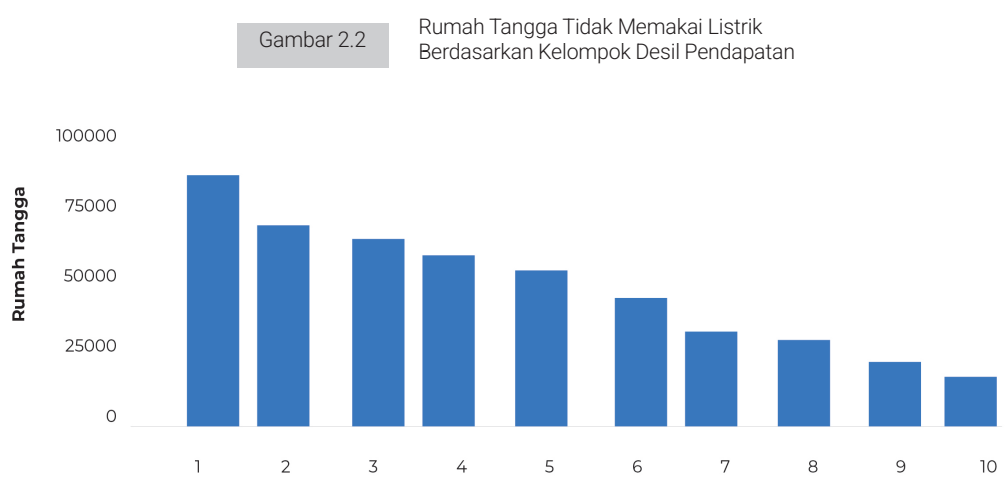
Dari gambar tersebut, dapat diamati bahwa provinsi-provinsi dengan PDRB tertinggi tidak hanya terpusat di satu wilayah, tetapi juga tersebar merata di hampir seluruh pulau di Indonesia, kecuali Jawa. Hal ini menunjukkan adanya variasi ekonomi yang signifikan di berbagai wilayah, dengan daerah-daerah di luar Jawa juga menunjukkan kontribusi ekonomi yang kuat.



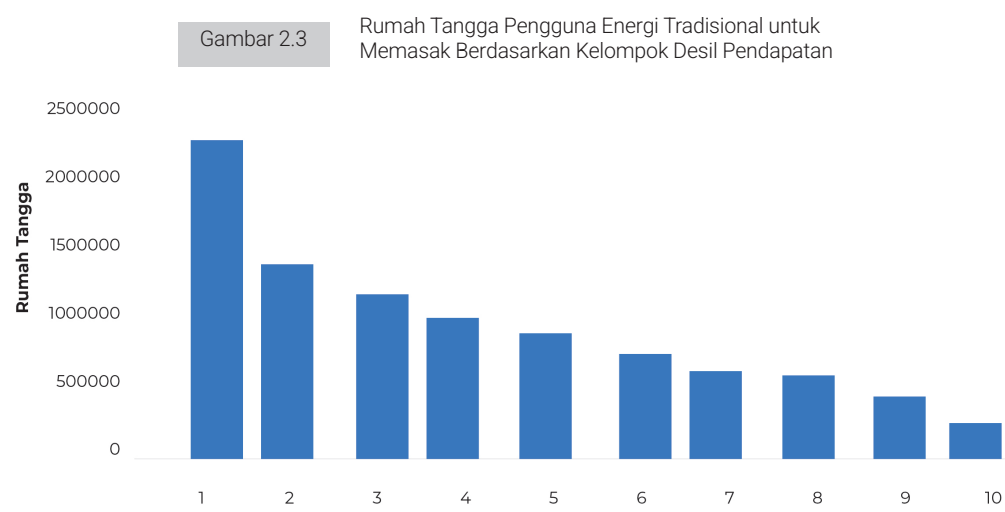
Sumber: BPS

Dilihat dari perspektif kelas pendapatan, rumah tangga dibagi menjadi 10 subkelompok (desil). Desil 1 adalah subkelompok rumah tangga berpendapatan paling rendah (miskin) dan desil 10 adalah subkelompok rumah tangga berpendapatan tertinggi (kaya).

Data Susenas memberikan gambaran faktual bahwa rumah tangga termiskin (desil 1) memiliki tingkat nonpengguna listrik tertinggi. Pada 2019, pada subkelompok rumah tangga relatif kaya (desil 7, 8, dan 9), ada sejumlah besar rumah tangga yang tidak menggunakan listrik dibandingkan dengan kelompok desil yang lebih rendah. Fakta itu memperlihatkan bahwa terdapat ketidaksetaraan yang signifikan dalam akses dan pemanfaatan energi antarkelompok pendapatan di rumah tangga Indonesia.



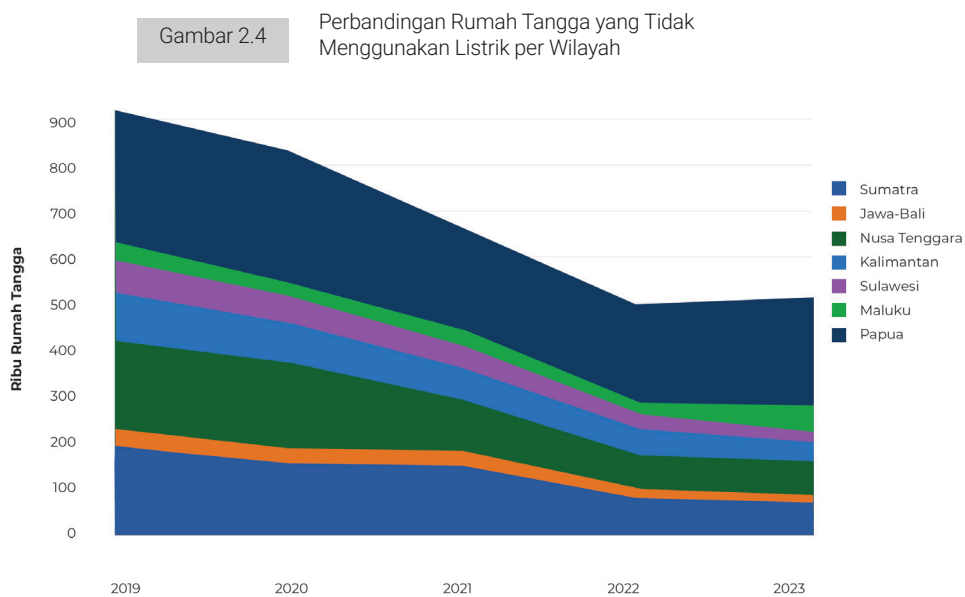
Sumber: Penulis, berdasarkan data Susenas 2023



Sumber: Penulis, berdasarkan data Susenas 2023

Ketimpangan Jawa-Bali dan non-Jawa-Bali

Dari data Susenas 2019–2023, ditemukan disparitas yang tinggi antara Jawa-Bali versus non-Jawa-Bali. Rumah tangga di wilayah Jawa-Bali cenderung memiliki akses listrik yang lebih baik. Sementara Papua khususnya memiliki jumlah rumah tangga terbanyak yang tidak menggunakan listrik. Berdasarkan data Susenas Maret 2023, dapat dihitung bahwa tingkat ketidaksetaraan mencapai 96%. Maksudnya, jumlah rumah tangga yang tidak menggunakan listrik mencapai 441 ribu di luar Jawa-Bali, sementara, di Jawa-Bali hanya 15 ribu. Ini adalah disparitas sebesar hampir 97%.



Sumber: Penulis, berdasarkan data Susenas 2019-2023

Meskipun ada ketimpangan dalam jumlah rumah tangga yang tidak memiliki akses listrik di wilayah Jawa-Bali dan non-Jawa-Bali, data menunjukkan rata-rata konsumsi listrik per kapita (Kwh) per bulan di berbagai kawasan di Indonesia tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kawasan seperti Jawa-Bali, Sumatra, Kalimantan, dan Papua memiliki tingkat konsumsi listrik per kapita yang relatif seimbang. Namun, beberapa daerah lain, seperti Maluku dan Nusa Tenggara, masih mencatatkan tingkat penggunaan listrik yang jauh lebih rendah.

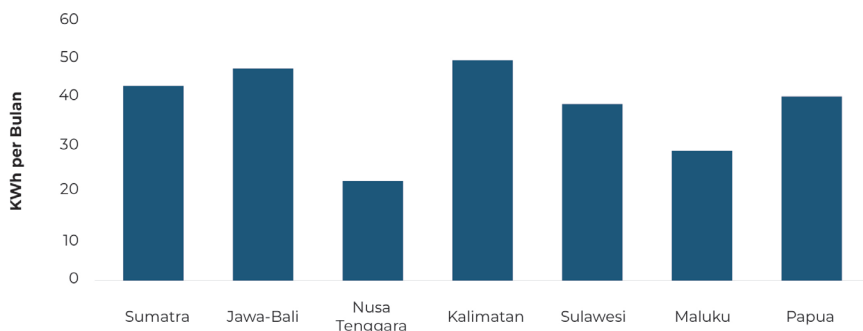
Rendahnya konsumsi listrik di daerah-daerah ini sering kali disebabkan oleh daya beli (*purchasing power*) yang lebih rendah, yang membatasi kemampuan rumah tangga

untuk membeli dan menggunakan listrik secara optimal. Daya beli yang rendah di Maluku dan Nusa Tenggara kemungkinan besar berkaitan dengan rendahnya pendapatan per kapita di wilayah tersebut. Hal ini didukung oleh temuan pada Gambar 2.1 yang menunjukkan bahwa provinsi-provinsi di Maluku dan Nusa Tenggara termasuk dalam kelompok dengan tingkat PDRB per kapita terendah.

Fenomena ini menyoroti keterkaitan antara pendapatan per kapita yang rendah dan daya beli masyarakat, serta menggarisbawahi tantangan ekonomi yang dihadapi oleh daerah-daerah ini. Dengan demikian, meskipun akses fisik terhadap listrik tersedia, faktor ekonomi, khususnya daya beli, menjadi penghalang utama dalam pemanfaatan listrik yang lebih besar. Oleh karena itu, untuk meningkatkan konsumsi listrik dan kesejahteraan di daerah-daerah ini, diperlukan langkah-langkah strategis yang dapat meningkatkan daya beli masyarakat.

Terkait penggunaan energi kotor untuk keperluan memasak, kesenjangan antara Jawa-Bali versus non-Jawa-Bali relatif kecil. Proporsional dengan distribusi penduduknya, maka Jawa-Bali menjadi wilayah dengan rumah tangga terbanyak (dalam nilai absolut) yang menggunakan energi kotor untuk memasak. Rumah tangga non-Jawa-Bali yang menggunakan energi kotor dalam kegiatan memasak terhitung sebanyak 5,22 juta rumah tangga. Untuk di Jawa-Bali, jumlahnya terhitung sebanyak 4,13 juta rumah tangga. Isu penting yang muncul dari data Susenas ini adalah perlunya diberikan perhatian pada sisi pemerataan dalam akses energi yang bersih untuk memasak di seluruh Indonesia.

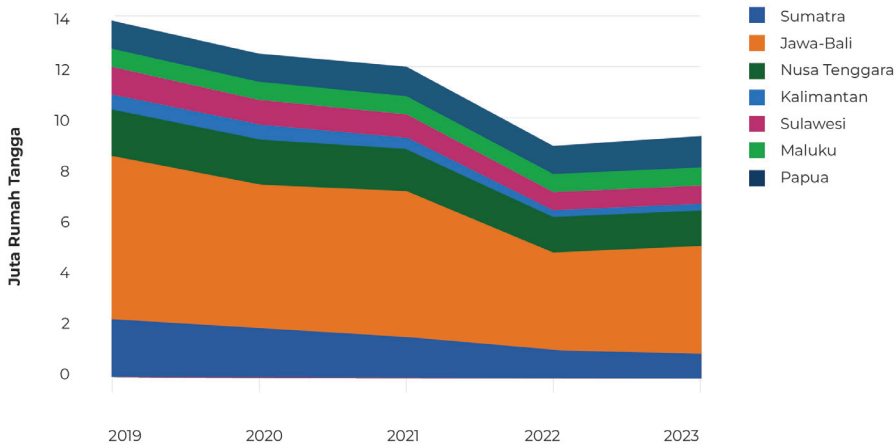
Gambar 2.5 Konsumsi Listrik per Kapita per Wilayah



Sumber: Penulis, berdasarkan data Susenas 2019-2023

Gambar 2.6

Perbandingan Rumah Tangga yang Menggunakan Energi Tradisional untuk Memasak per Wilayah



Sumber: Penulis, berdasarkan data Susenas 2019-2023

Ketimpangan antara pedesaan dan perkotaan

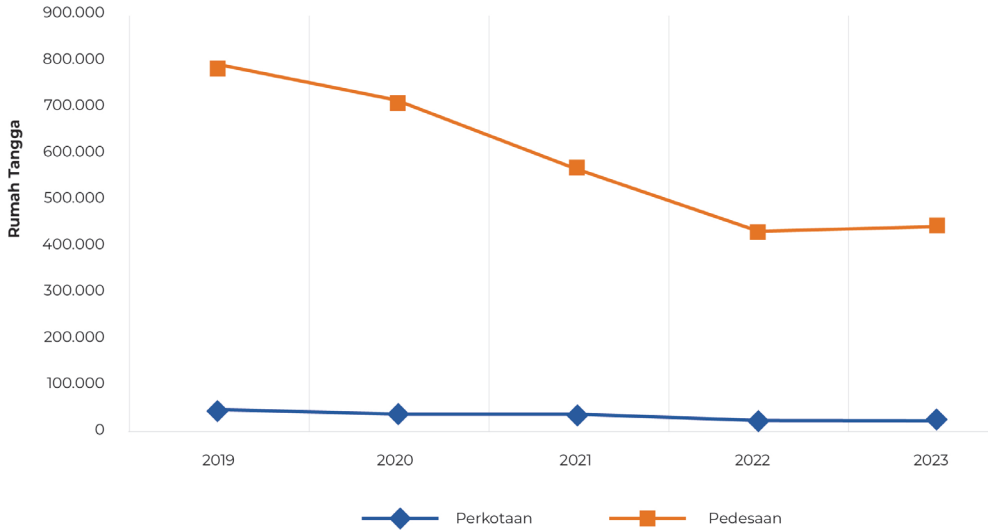
Pada 2023, berdasarkan perbedaan lokasi desa dan kota, analisis data mengindikasikan bahwa 62% penggunaan listrik di tingkat rumah tangga didominasi oleh perkotaan. Di tahun itu terdapat sekitar 437.000 rumah tangga di desa yang tidak menggunakan listrik. Sementara di perkotaan, jumlahnya hampir mencapai 20.000 rumah tangga. Dengan demikian, disparitas sebesar 95%.

Terkait penggunaan energi kotor untuk memasak, disparitasnya juga signifikan. Jumlah rumah tangga di desa yang menggunakan energi kotor untuk memasak mencapai hampir 6,5 juta, sedangkan di kota sekitar 2,9 juta rumah tangga – disparitas sebesar 35%. Ketidaksetaraan akses listrik dan energi bersih untuk memasak juga berada pada proporsi yang signifikan bila dilihat dari perspektif kota versus desa.

Disparitas yang signifikan terlihat muncul di berbagai dimensi analisis. Hal itu muncul pada tataran kelompok pendapatan rumah tangga, di level wilayah (Jawa-Bali versus wilayah lain di Indonesia) dan pada tataran ciri lokasi (desa versus kota). Mayoritas rumah tangga di Indonesia masih menghadapi kekurangan energi, khususnya di kalangan pedesaan. Rumah tangga di kelompok ekonomi rentan (subkelompok pendapatan pada desil 1 sampai 3) juga cenderung lebih mudah untuk jatuh ke dalam kondisi kemiskinan energi.

Gambar 2.7

Perbandingan Rumah Tangga yang Tidak Menggunakan Listrik di Desa dan Kota



Sumber: Penulis, berdasarkan data Susenas 2019-2023

Inisiatif Pemerintah untuk Memperbaiki Ketimpangan Transisi Energi

Tantangan utama dari kebijakan energi di Indonesia adalah mendesain kerangka kebijakan publik yang mampu menyeimbangkan antara pemenuhan kebutuhan energi yang terus meningkat dan memastikan pencapaian pembangunan yang berkelanjutan.

Untuk menjawab tantangan tersebut, pemerintah sejauh ini telah menjalankan empat inisiatif kunci. Pertama, mempromosikan adopsi energi terbarukan. Kedua, meningkatkan efisiensi energi. Ketiga, memperluas akses energi ke masyarakat pedesaan. Keempat, meningkatkan keamanan energi. Keempat inisiatif ini bertujuan untuk memastikan bahwa energi dapat diakses, terjangkau, dan berkelanjutan bagi semua warga Indonesia.

Promosi energi terbarukan

Secara historis, Indonesia sangat bergantung pada bahan bakar fosil untuk pembangkitan listrik dan transportasi. Akan tetapi, sejalan dengan semakin membaiknya kesadaran publik memanfaatkan energi terbarukan untuk mengatasi masalah lingkungan dan perubahan iklim, maka permintaan untuk beralih ke sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan juga semakin tinggi (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2019).

Beberapa inisiatif kunci yang dapat mendorong adopsi energi terbarukan di Indonesia adalah *feed-in tariffs*, insentif pajak, reformasi regulasi, lelang energi terbarukan, dan target energi terbarukan yang ambisius. *Feed-in tariffs* memberikan produsen energi terbarukan harga yang terjamin untuk listrik yang mereka hasilkan dan mendorong investasi dalam proyek energi terbarukan. Insentif pajak, termasuk pembebasan atau pengurangan pajak penghasilan korporasi, PPN, serta bea masuk atas peralatan dan bahan energi terbarukan, mengurangi hambatan keuangan untuk investasi energi terbarukan.

Reformasi regulasi bertujuan untuk menyederhanakan proses perizinan, menyederhanakan persyaratan regulasi, dan menciptakan lingkungan investasi yang menguntungkan bagi pengembang energi terbarukan. Lelang energi terbarukan mengalokasikan kapasitas dan mendorong investasi dalam proyek energi terbarukan melalui proses penawaran yang kompetitif. Target energi terbarukan yang ambisius memberikan sinyal yang jelas kepada investor dan pengembang tentang komitmen pemerintah terhadap energi terbarukan dan mendorong investasi di sektor tersebut. Mengingat peran IMF sempat terlalu dalam saat krisis moneter 1998 dalam perumusan undang-undang terkait energi di Indonesia, reformasi yang bersifat *home-grown* perlu dilakukan dengan terlebih dahulu menelaah secara komprehensif keseluruhan undang-undang dan regulasi yang ada saat ini.

Pemanfaatan *feed-in tariffs*, insentif pajak, reformasi regulasi, lelang energi terbarukan, dan target yang ambisius akan membantu Indonesia mendorong investasi proyek energi terbarukan dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang membutuhkan kerja kolaboratif antarpemangku kepentingan dan koherensi kebijakan. Keberhasilan mewujudkan kerja kolaboratif dan koherensi kebijakan dapat mempercepat proses transisi menuju ekonomi berkarbon rendah,

dan berkontribusi pada upaya global untuk mengatasi perubahan iklim. Tentu saja perlu dihitung dampak neto dari bentuk tarif seperti ini terhadap APBN dan daya beli masyarakat.

Peningkatan efisiensi energi

Selain mempromosikan energi terbarukan, Indonesia juga berusaha aktif untuk meningkatkan efisiensi dan konservasi energi. Inisiatif di bidang ini mencakup implementasi standar efisiensi energi dan skema label untuk perangkat, mempromosikan teknologi hemat energi, dan berinvestasi dalam sistem manajemen energi (Bank Dunia, 2017).

Namun perlu dicatat bahwa standardisasi selalu erat kaitannya dengan biaya ekonomi yang ujungnya akan ditanggung oleh konsumen. Standardisasi juga erat kaitannya dengan ketergantungan terhadap penyedia teknologi. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) telah menetapkan persyaratan kinerja energi minimum yang merupakan standar efisiensi energi dari berbagai produk peralatan rumah tangga, antara lain, kulkas, AC, produk pencahayaan, dan mesin industri. Undang-Undang Konservasi Energi pada 2014 menyediakan kerangka kerja hukum untuk standar efisiensi energi dan label, memberdayakan pemerintah untuk mengatur produk yang tinggi dalam konsumsi energi, serta mempromosikan adopsi teknologi hemat energi.

Indonesia juga perlu lebih seksama dan sistematis mempromosikan audit energi dan sistem manajemen untuk meningkatkan efisiensi energi di industri, gedung komersial, dan fasilitas umum. Undang-Undang Konservasi Energi mewajibkan konsumen energi besar melakukan audit energi secara teratur untuk mengidentifikasi peluang penghematan energi dan menerapkan langkah-langkah efisiensi energi. Selain itu, pemerintah mendorong adopsi sistem manajemen energi, seperti ISO 50001, untuk membantu organisasi melacak, memantau, dan mengoptimalkan penggunaan energi secara efektif.

Dalam memberikan insentif investasi efisiensi energi, Indonesia saat ini sudah menawarkan berbagai insentif keuangan dan mekanisme dukungan. Insentif meliputi pembebasan pajak, hibah, subsidi, dan pinjaman preferensial untuk proyek dan teknologi efisiensi energi. Misalnya, pemerintah memberikan insentif pajak bagi perusahaan yang berinvestasi dalam peralatan dan teknologi hemat energi,

mengurangi kewajiban pajak penghasilan korporasi. Selain itu, skema dan program pendanaan yang didukung pemerintah menawarkan pinjaman terjangkau dan fasilitas kredit kepada bisnis dan rumah tangga untuk menerapkan langkah-langkah efisiensi energi. Namun, tampaknya belum muncul hitungan *cost-benefit* yang rinci terkait semua langkah-langkah ini.

Infrastruktur energi baru dan terbarukan (EBT) di daerah pedesaan seringkali berpotensi tidak bermanfaat dalam jangka panjang karena tantangan dalam pemeliharannya (Derks & Romijn, 2019). Meskipun inisiatif ini awalnya dapat menyediakan akses listrik dan energi yang berkelanjutan, dikhawatirkan desa tidak memiliki dana dan keahlian yang cukup untuk menjaga infrastruktur tersebut tetap berfungsi. Pemerintah, meskipun memiliki tanggung jawab menyediakan dukungan, sering kali menghadapi keterbatasan fiskal yang signifikan yang membatasi kemampuan mereka memberikan pemeliharaan berkesinambungan.

Tanpa strategi pemeliharaan dan dukungan memadai, investasi dalam EBT di pedesaan mungkin tidak akan optimal. Pelatihan dan pendidikan lokal merupakan salah satu kunci dalam memastikan keberlanjutan infrastruktur EBT di daerah pedesaan. Pengembangan kurikulum pelatihan yang komprehensif dan relevan terkait pemeliharaan menjadi sangat penting, seperti pengelolaan panel surya dan baterai serta sistem manajemen energi. Selain itu, pelatihan berbasis praktik melalui lokakarya, simulasi dan magang, serta sertifikasi dapat mendorong peningkatan keterampilan secara periodik dan pembaruan pengetahuan.

Program pembangunan kapasitas dan pelatihan memainkan peran vital dalam meningkatkan kesadaran efisiensi energi dan keterampilan di antara para pemangku kepentingan. Pemerintah, bekerja sama dengan asosiasi industri, lembaga pendidikan, dan mitra internasional, mengadakan lokakarya pelatihan, seminar, dan program sertifikasi tentang manajemen energi, praktik konservasi, dan teknologi hemat energi. Program-program yang ditujukan kepada pembuat kebijakan, manajer energi, insinyur, teknisi, dan konsumen ini memberdayakan mereka untuk mengadopsi praktik dan teknologi hemat energi dalam operasi maupun kehidupan mereka sehari-hari.

Terakhir, kampanye kesadaran dan edukasi publik penting untuk memupuk budaya efisiensi energi dan konservasi. Pemerintah, melalui media massa, media sosial, dan inisiatif *outreach* komunitas, meningkatkan kesadaran tentang pentingnya efisiensi energi, menyoroti manfaat konservasi energi, dan memberikan tips praktis

serta panduan perilaku hemat energi. Kampanye-kampanye ini bertujuan untuk memobilisasi dukungan publik, mengubah perilaku, dan mempromosikan gaya hidup yang berkelanjutan.

Kebijakan dan kerangka regulasi efisiensi energi Indonesia menyediakan strategi komprehensif untuk mengoptimalkan penggunaan energi, mengurangi konsumsi energi, dan memitigasi dampak lingkungan. Dengan menerapkan standar efisiensi energi yang *'home grown'* dan kontekstual dengan kondisi sosioekonomi dan budaya Indonesia, mempromosikan audit energi dan sistem manajemen energi, memberikan insentif keuangan, melakukan program pembangunan kapasitas, dan meningkatkan kesadaran publik, Indonesia akan dimampukan untuk membuka jalan menuju masa depan energi yang lebih berkelanjutan dan tangguh. Namun, pemantauan, evaluasi, dan penyempurnaan berkelanjutan dari kebijakan dan program efisiensi energi penting untuk memastikan keefektifan dan memaksimalkan penghematan energi.

Selain dari aspek yang telah disebutkan, metode atau pendekatan yang dapat digunakan untuk merencanakan, mendanai, dan melaksanakan proyek efisiensi energi juga harus menjadi perhatian. Proyek efisiensi energi di subsektor industri, seperti penggantian *chiller* dan *boiler* tua dengan teknologi yang lebih hemat energi, belum banyak mendapatkan dukungan pembiayaan. Model pendanaan seperti *retrofitting* yang melibatkan modernisasi sistem dan teknologi yang sudah ada melalui skema pembiayaan yang inovatif termasuk pinjaman berjangka dengan bunga rendah, pembiayaan berbasis kinerja, atau kemitraan publik-swasta dapat menjadi alternatif. Hal ini relevan tidak hanya di kawasan industri tetapi juga di pedesaan, tempat infrastruktur energi seringkali terbatas dan tidak efisien.

Ekspansi akses energi

Dalam konteks perluasan akses energi berkualitas, Indonesia memprioritaskan elektrifikasi pedesaan, terutama di daerah terpencil dan kurang terlayani. Undang-Undang Listrik 2009, diperkuat dengan amandemen pada 2017, mengamanatkan pemerintah untuk menjamin akses listrik universal, memacu inisiatif untuk memperluas jaringan listrik hingga ke komunitas terisolasi sekali pun. Melalui program elektrifikasi pedesaan yang ditargetkan, pemerintah mengalokasikan dana pengembangan infrastruktur, pengadaan peralatan, serta instalasi sistem, memastikan wilayah terpencil dan terisolasi tidak tertinggal dalam kegelapan.

Sistem energi terbarukan luar jaringan muncul sebagai harapan bagi komunitas di luar jangkauan jaringan listrik terpusat. Diberdayakan oleh Undang-Undang Energi Terbarukan 2007, yang baru saja diamandemen pada 2020, Indonesia mendorong investasi dalam solusi terdesentralisasi, seperti sistem panel surya, pembangkit listrik mikro-hidro, dan mini-jaringan. Kerangka kerja legislatif ini memfasilitasi perizinan, pemberian izin, dan implementasi, membuka partisipasi sektor swasta dan inisiatif yang diperlukan oleh masyarakat yang menerangi jalan menuju akses energi yang berkelanjutan.

Program Akses Energi Berkelanjutan untuk Semua mencerminkan komitmen Indonesia untuk akses energi yang adil. Dipimpin oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, inisiatif ini bertujuan untuk mengelektifikasi 12.000 desa pada 2025, terutama melalui sistem energi terbarukan luar jaringan dengan memanfaatkan dana pemerintah, kerja sama internasional, dan kemitraan publik-swasta. Program ini mencerminkan tekad Indonesia untuk tidak meninggalkan siapa pun dalam kegelapan, memastikan akses energi yang berkelanjutan dan inklusif untuk semua.

Kemitraan publik-swasta atau *public private partnership* (PPP) menjadi tulang punggung upaya elektrifikasi pedesaan Indonesia. Dengan berkolaborasi dengan entitas sektor swasta, LSM, dan organisasi berbasis masyarakat, pemerintah memanfaatkan keahlian, sumber daya dan jaringan untuk melaksanakan proyek-proyek elektrifikasi secara efisien. Tersekat dalam Undang-Undang Energi 2014, kemitraan ini mendorong inovasi, efisiensi, dan keberlanjutan dalam solusi energi luar jaringan, membuka jalan bagi masa depan yang lebih cerah di pedesaan Indonesia.

Di tengah upaya elektrifikasi pedesaan Indonesia ada keterlibatan dan pemberdayaan masyarakat. Melalui pendekatan partisipatif yang dipandu oleh Undang-Undang Pemberdayaan Masyarakat 2014, pemerintah melibatkan masyarakat lokal dalam proses pengambilan keputusan dan implementasi. Dengan memupuk kepemilikan dan membangun kapasitas, Indonesia memastikan keberlanjutan, ketangguhan, dan penerimaan sosial dari intervensi elektrifikasi, mampu memberdayakan masyarakat untuk menentukan nasib energi mereka sendiri.

Komitmen Indonesia terhadap elektrifikasi pedesaan mencerminkan dedikasinya untuk mencapai akses listrik universal dan mendorong pembangunan inklusif. Melalui berbagai subsidi pemerintah, sistem energi terbarukan luar jaringan, program elektrifikasi pedesaan, dan kemitraan publik-swasta, Indonesia menyatukan kesenjangan energi antara perkotaan dan pedesaan, menerangi kehidupan penduduk pedesaan. Namun,

untuk mempertahankan momentum ini diperlukan investasi berkelanjutan, dukungan kebijakan, dan kolaborasi seluruh pemangku kepentingan.

Penguatan keamanan energi

Inisiatif penting terakhir yang harus dilaksanakan pemerintah adalah aktif memperkuat keamanan energinya untuk mengatasi ketidakpastian global dan melindungi kepentingan domestik. Berakar dalam Undang-Undang Energi 2009, strategi keamanan energi Indonesia meliputi diversifikasi, promosi energi terbarukan, pengembangan infrastruktur, dan kerja sama internasional. Dengan memperkuat infrastruktur energi dan kemitraan regional, Indonesia bertujuan untuk mengurangi kerentanan terhadap guncangan eksternal dan merawat ekosistem energi yang tangguh.

Undang-Undang Energi Terbarukan 2007, bersama dengan amandemen terbaru, menegaskan komitmen Indonesia terhadap energi terbarukan sebagai pilar keamanan energi. Melalui inisiatif seperti audit energi dan sistem manajemen, Indonesia mendorong perilaku dan praktik hemat energi dan memperkuat ketangguhan energi secara keseluruhan. Selain itu, investasi dalam infrastruktur energi kritis, termasuk pembangkit listrik dan jaringan transmisi, memperkuat kapasitas Indonesia untuk mengatasi gangguan serta memastikan pasokan energi yang tidak terputus.

Keterlibatan proaktif Indonesia dalam diplomasi energi meningkatkan ketangguhannya di panggung global. Melalui perjanjian bilateral, forum regional, dan inisiatif multilateral, Indonesia mempromosikan perdagangan energi, pembagian sumber daya, transfer teknologi, serta memperkuat stabilitas dan kerja sama regional. Dengan memprioritaskan keamanan energi bersama keberlanjutan, Indonesia menetapkan arah menuju masa depan energi yang stabil, berkelanjutan, dan tangguh.

Optimalisasi Kebijakan Energi untuk

Transisi yang Berkeadilan

Inisiatif Indonesia menuju transisi energi yang adil merupakan langkah penting menuju pembangunan berkelanjutan dan ketahanan iklim. Namun, beberapa kesenjangan menghambat pelaksanaan yang efektif dan adil.

Salah satu kesenjangan utama adalah ketimpangan regional yang mencolok dalam infrastruktur dan pengembangan energi. Sementara pusat-pusat perkotaan,

terutama di Jawa dan Bali, mendapat manfaat dari akses yang lebih baik ke sumber energi terbarukan dan sistem jaringan yang maju, banyak daerah pedesaan dan terpencil yang justru tertinggal jauh. Kesenjangan antara perkotaan dan pedesaan ini menghasilkan akses yang tidak merata terhadap energi berkualitas. Populasi pedesaan sering kali mengandalkan biomassa tradisional atau generator diesel yang tidak efisien dan berbahaya bagi kesehatan maupun lingkungan (Asian Development Bank, 2020a).

Hambatan finansial dan teknis juga secara signifikan menghambat transisi ini. Teknologi energi terbarukan, meskipun semakin hemat biaya, masih memerlukan investasi besar di awal yang sering kali di luar jangkauan komunitas lokal dan usaha kecil. Kelompok-kelompok ini sering kali tidak memiliki akses ke opsi pembiayaan yang terjangkau dan diperlukan untuk mengadopsi solusi energi bersih (International Energy Agency/IEA, 2022). Selain itu, terdapat kekurangan yang signifikan dalam keahlian teknis dan inisiatif pengembangan kapasitas yang dapat memungkinkan para pemangku kepentingan lokal untuk berpartisipasi aktif dan mendapatkan manfaat dari transisi energi (International Renewable Energy Agency, 2021b).

Kerangka kebijakan dan regulasi juga menghadirkan tantangan lebih lanjut. Meskipun berbagai kebijakan telah diperkenalkan untuk mempromosikan energi terbarukan, inkonsistensi dan hambatan birokrasi seringkali menghalangi pelaksanaan yang efektif. Seringnya perubahan regulasi dan kurangnya kejelasan dalam arahan kebijakan menciptakan ketidakpastian bagi investor dan pengembang, memperlambat laju proyek energi terbarukan (Bank Dunia, 2021). Selain itu, kebijakan saat ini kerap kali tidak sepenuhnya mengintegrasikan pertimbangan kesetaraan sosial, yang sangat penting untuk memastikan bahwa manfaat dari transisi energi didistribusikan secara adil di seluruh segmen masyarakat (UNDP, 2020b, 2020a).

Kesenjangan-kesenjangan ini memiliki implikasi mendalam bagi perluasan akses ke energi berkualitas bagi semua warga Indonesia. Distribusi infrastruktur dan sumber daya yang tidak merata memperburuk kemiskinan energi di daerah-daerah yang kurang terlayani, memperparah ketidaksetaraan sosial yang ada. Tanpa mengatasi hambatan finansial dan teknis, transisi energi berisiko menjadi hak istimewa bagi yang mampu, meninggalkan komunitas yang terpinggirkan semakin tertinggal. Selain itu, inkonsistensi dalam kebijakan dan regulasi menghambat kemajuan keseluruhan adopsi energi terbarukan, membatasi potensinya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mempromosikan pembangunan berkelanjutan.

Untuk mengatasi kesenjangan ini, Indonesia perlu mengadopsi pendekatan yang lebih inklusif dan holistik terhadap transisi energinya. Meningkatkan kerja sama regional dan investasi dalam infrastruktur, terutama di daerah-daerah yang kurang terlayani, juga sangat penting. Termasuk mengembangkan solusi *off-grid* dan *mini-grid* yang dapat menyediakan energi andal dan berkelanjutan bagi komunitas terpencil (Asian Development Bank, 2020b). Selain itu, memberikan dukungan finansial dan teknis yang terarah kepada kelompok rentan dapat memfasilitasi adopsi teknologi energi terbarukan mereka. Dukungan ini bisa berupa subsidi, pinjaman berbunga rendah, atau program hibah yang bertujuan mengurangi beban finansial investasi awal (International Renewable Energy Agency, 2021a).

Menyederhanakan kebijakan untuk menciptakan lingkungan yang stabil dan kondusif bagi pengembangan energi terbarukan juga sangat penting. Di antaranya memastikan konsistensi dalam regulasi, memberikan arahan kebijakan yang jelas dan jangka panjang, serta mengintegrasikan pertimbangan kesetaraan sosial ke dalam kebijakan energi. Langkah-langkah tersebut dapat meningkatkan kepercayaan investor, mempercepat pelaksanaan proyek, dan memastikan manfaat transisi energi terdistribusi secara adil (Bank Dunia, 2021).

Untuk mendukung pelaksanaan transisi energi yang adil, beberapa undang-undang dan peraturan perlu direvisi atau dibuat yang baru. Revisi undang-undang dasar energi, Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, diperlukan memasukkan target eksplisit adopsi energi terbarukan dan pengurangan emisi. Undang-undang ini juga harus menetapkan mandat penghapusan bertahap subsidi bahan bakar fosil, mengalihkan dananya ke proyek energi terbarukan, dan mengharuskan integrasi pertimbangan kesetaraan sosial dalam kebijakan energi, serta memastikan pendistribusian manfaat secara adil di seluruh wilayah dan demografi.

Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2014 tentang Panas Bumi mengatur pengembangan energi panas bumi, yang memiliki potensi signifikan di Indonesia. Untuk mempercepat persetujuan proyek panas bumi, prosedur perizinan harus disederhanakan dan hambatan birokrasi dikurangi. Pengenalan insentif seperti liburan pajak, pengurangan royalti, dan jaminan yang didukung pemerintah sangat penting untuk menarik investasi swasta. Memastikan keterlibatan masyarakat dan mekanisme pembagian manfaat untuk mendukung pembangunan lokal juga sangat penting.

Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) menguraikan strategi energi jangka panjang Indonesia. Peraturan ini harus diperbarui untuk menyelaraskan target energi terbarukan dengan komitmen internasional dan mempercepat transisi. Menetapkan jadwal pelaksanaan yang jelas dan mekanisme akuntabilitas untuk setiap target, serta memprioritaskan solusi *off-grid* dan *mini-grid* untuk daerah pedesaan dan terpencil, diperlukan untuk memastikan akses energi yang adil.

Peraturan Menteri ESDM Nomor 50 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik bertujuan untuk mempromosikan energi terbarukan di sektor listrik. Revisi harus mencakup *feed-in tariffs* yang lebih menarik yang diperbarui secara berkala untuk mencerminkan kondisi pasar, proses persetujuan proyek energi terbarukan yang transparan dan sederhana, serta mandat bagi utilitas untuk membeli persentase tertentu dari daya sumber terbarukan mereka.

Peraturan lingkungan juga memainkan peran penting dalam transisi energi. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup harus direvisi untuk memperkuat mekanisme kepatuhan terhadap standar lingkungan dalam proyek energi. Insentif untuk adopsi teknologi energi bersih harus diperkenalkan, dan penalti atas polusi bahan bakar fosil yang ditimbulkan harus ditingkatkan. Mengintegrasikan langkah-langkah adaptasi dan ketahanan iklim ke dalam perencanaan energi sangat penting untuk keberlanjutan jangka panjang.

Selain itu, peraturan baru diperlukan untuk menangani aspek-aspek spesifik dari transisi energi. Undang-Undang terkait investasi energi terbarukan sangat penting untuk menarik dan memfasilitasi investasi energi terbarukan, memberikan insentif yang komprehensif, menetapkan layanan satu atap untuk investor, serta menawarkan jaminan terhadap risiko politik dan regulasi. Regulasi terkait pembiayaan hijau harus menciptakan fasilitas pembiayaan hijau, mendorong bank memasukkan energi terbarukan dalam portofolio pinjaman mereka, dan mendukung model pembiayaan inovatif seperti kemitraan publik-swasta.

Membangun kapasitas lokal dalam teknologi energi terbarukan dan manajemen proyek membutuhkan regulasi terkait peningkatan kapasitas teknis. Regulasi ini harus mewajibkan penyertaan topik energi terbarukan dan keberlanjutan dalam kurikulum pendidikan, menyediakan dana untuk program pelatihan teknis dan magang, serta menjalin kemitraan dengan institusi internasional untuk transfer pengetahuan. Regulasi terkait perencanaan energi inklusif juga diperlukan untuk memastikan konsultasi publik

dan proses perencanaan partisipatif untuk semua proyek energi yang signifikan, menerapkan mekanisme pembagian manfaat, dan membentuk program energi komunitas.

Dengan merevisi undang-undang yang ada dan memperkenalkan peraturan baru, Indonesia dapat menciptakan kerangka kerja yang mendukung transisi energi yang adil. Perubahan hukum dan regulasi ini akan memfasilitasi adopsi energi terbarukan, memastikan akses yang adil terhadap energi berkualitas, dan mempromosikan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Menangani area-area ini secara komprehensif akan membantu Indonesia memanfaatkan potensi energi terbarukannya dan mencapai transisi energi yang adil dan inklusif.

Catatan Penutup

Bab ini menyoroti tantangan ketimpangan energi di Indonesia, khususnya akses listrik di wilayah terpencil yang masih terbatas. Jawa-Bali mendominasi konsumsi energi dan memiliki infrastruktur yang lebih baik dibandingkan wilayah lain.

Sejauh ini pemerintah telah meluncurkan serangkaian inisiatif, seperti promosi energi terbarukan, peningkatan efisiensi energi, dan elektrifikasi pedesaan. Namun, di lapangan banyak terdapat hambatan, baik berupa finansial, teknis, maupun implementasi berbagai kebijakan. Dalam hal inilah perlu ditekankan pentingnya pendekatan terpadu, investasi berkelanjutan, dan reformasi kebijakan untuk memastikan transisi energi membantu menciptakan konsumsi, produksi, serta akses energi yang adil dan merata di seluruh Indonesia.



Menimbang Dampak Transisi Menuju EBT Bagi Industri

Martin D. Siyaranamual

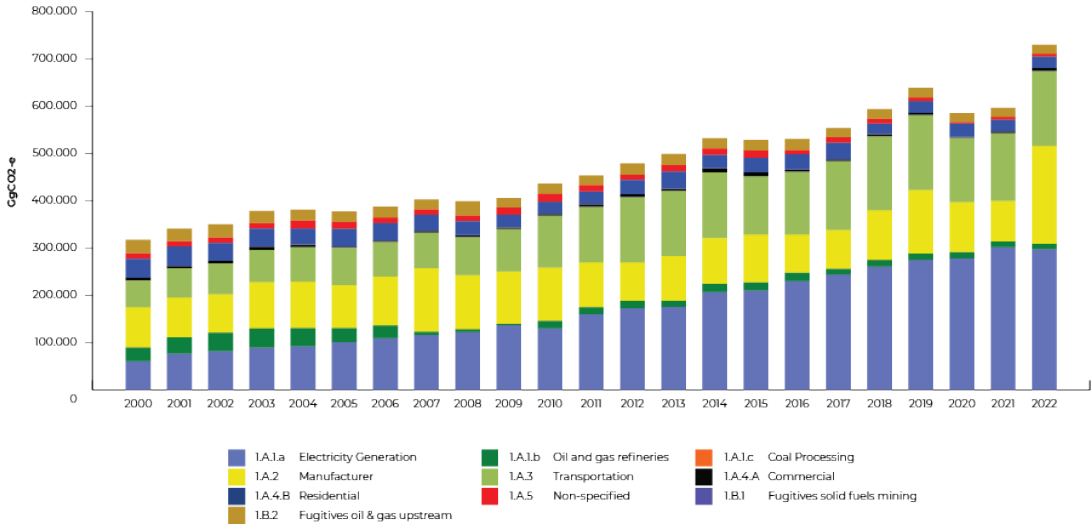
Pendahuluan

Kebijakan energi di Indonesia berada di titik krusial akibat didorong oleh kebutuhan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca, meningkatkan keamanan energi, dan ikut serta dalam standar keberlanjutan global. Perubahan ini berimplikasi pada sektor manufaktur yang memegang peran kunci dalam perekonomian negara. Tak hanya itu, transisi menuju energi baru dan terbarukan (EBT) dan teknologi bersih di sektor ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kombinasi kebijakan, kemajuan teknologi, insentif ekonomi, serta pertimbangan sosial dan lingkungan.

Adopsi EBT dan teknologi bersih di sektor manufaktur Indonesia menjadi penting karena beberapa alasan yang saling terkait. Pertama, sektor manufaktur yang menjadi salah satu penyumbang besar emisi gas rumah kaca (GRK) dan polusi lingkungan di Indonesia. Sebagaimana data GRK nasional dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), emisi di sektor energi menunjukkan subsektor manufaktur yang menduduki posisi kedua penghasil emisi terbesar, setelah industri energi. Kontribusi emisi sektor ini secara konsisten berada di atas 15% selama tahun 2000-2022. Emisi ini dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dalam proses produksi dan pengolahan bahan mentah menjadi produk jadi (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2024). Di sektor energi, penggunaan bahan bakar untuk pembangkit listrik, panas, dan kilang minyak menjadi penyumbang terbesar (42,3%), diikuti oleh manufaktur (28,6%), transportasi (21,9%), perumahan (3,8%), emisi fugitif dari minyak dan gas (2,1%), sumber yang non-specified (0,5%), emisi fugitif dari penambangan batu bara (0,4%), dan sektor komersial (0,3%).

Gambar 1

Tingkat Emisi GRK Sektor Energi Berdasarkan Subsektor Sumber Emisi Tahun 2000 – 2022



Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Lingkungan (2024)

Integrasi sumber EBT seperti matahari, angin, dan biomassa sangat penting untuk mengurangi jejak karbon sektor ini, sekaligus menangani perubahan iklim dan meningkatkan keberlanjutan lingkungan (Amri, 2019).

Kedua, keamanan energi. Ketergantungan Indonesia pada bahan bakar fosil, terutama batu bara, membuat negara ini rentan terhadap fluktuasi pasar energi dan risiko geopolitik. Beralihnya ke EBT tentu akan memberikan pasokan energi yang lebih stabil dan berasal dari sumber lokal, sehingga memperkuat keamanan energi nasional (Aslani et al., 2014).

Ketiga, sumber EBT dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan dalam jangka panjang bagi produsen. Dengan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil impor dan volatilitas harga energi, produsen dapat mencapai biaya energi yang lebih stabil dan rendah, yang pada akhirnya meningkatkan daya saing global mereka (Baker & Sovacool, 2017).

Keempat, memiliki manfaat kesehatan. Pengurangan penggunaan bahan bakar fosil berhubungan langsung dengan penurunan polusi udara dan air. Sumber energi yang lebih bersih meningkatkan kualitas udara dan kesehatan masyarakat, sehingga menurunkan biaya kesehatan dan meningkatkan kesejahteraan komunitas (Koplitz et al., 2017).

Terakhir, yang tidak kalah penting, kepatuhan terhadap standar global. Pasar internasional semakin menuntut produk yang ramah lingkungan. Produsen Indonesia yang mengadopsi teknologi bersih akan lebih siap memenuhi standar lingkungan internasional dan sertifikasi keberlanjutan, serta membuka peluang baru di pasar dan investasi (Murray & Skene, 2021).

Pemerintah Indonesia telah menerapkan kebijakan dan kerangka regulasi yang komprehensif untuk memfasilitasi transisi energi. Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) menetapkan target ambisius, seperti mencapai 23% konsumsi energi dari sumber terbarukan pada 2025 (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia, 2017). Kebijakan ini didukung berbagai insentif, termasuk pembebasan pajak, pengecualian bea impor untuk peralatan energi terbarukan, dan *feed-in tariffs* untuk proyek energi terbarukan (Badan Koordinasi Penanaman Modal, 2022).

Transisi menuju EBT serta teknologi bersih di sektor manufaktur Indonesia bukanlah tugas yang mudah. Proses ini kompleks dan penuh tantangan, namun sangat diperlukan untuk menciptakan masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan.

Meskipun terdapat tantangan, transisi perlu dilakukan karena menawarkan manfaat besar, baik dari segi ekonomi, lingkungan, maupun sosial. Dengan terus berinvestasi dalam energi terbarukan, mengadopsi inovasi teknologi, dan memperbaiki kerangka regulasi, Indonesia dapat mempercepat transformasi industri menuju masa depan yang lebih hijau dan sejahtera.

Konsumsi Energi dan Adopsi Teknologi

Bersih di Industri Manufaktur

Sektor manufaktur di Indonesia sangat bergantung pada bahan bakar fosil, terutama batu bara, gas alam, dan minyak. Sumber energi ini digunakan secara luas dalam berbagai proses manufaktur, mulai dari industri berat seperti baja dan semen hingga industri tekstil dan pengolahan makanan.

Misalnya batu bara, sumber energi dominan di sektor manufaktur Indonesia ini tersedia melimpah dengan biaya yang relatif rendah. Batu bara telah lama menjadi

pilihan utama bagi industri dengan konsumsi energi tinggi. Menurut data International Energy Agency (IEA) pada 2020, batu bara menyumbang hampir 50% dari total konsumsi energi di sektor manufaktur. Industri seperti semen, baja, dan keramik sangat bergantung pada batu bara karena kepadatan energi yang tinggi dan efisiensinya dalam biaya.

Gas alam yang menjadi sumber energi terbesar kedua juga menyumbang sekitar 30% dari campuran energi sektor manufaktur (IEA, 2020). Gas ini lebih disukai karena sifat pembakarannya yang lebih bersih dibandingkan dengan batu bara dan minyak, menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk industri kimia, kaca, dan keramik. Gas alam juga digunakan dalam pembangkit listrik dan panas bersama atau *co-generation*, yang meningkatkan efisiensi energi untuk proses industri.

Sementara pada minyak, terutama dalam bentuk diesel dan bahan bakar minyak, menyumbang sekitar 15% dari konsumsi energi sektor manufaktur (British Petroleum, 2021). Minyak lebih banyak digunakan dalam transportasi, mesin, dan pembangkit listrik cadangan. Biaya yang tinggi serta dampak lingkungan minyak mendorong industri untuk mencari sumber energi alternatif.

Energi terbarukan saat ini memiliki peran kecil dalam sektor manufaktur, hanya sekitar 5% dari total konsumsi energi (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia, 2021). Sumber energi terbarukan utama meliputi biomassa, biogas, dan pembangkit listrik tenaga air skala kecil, yang terutama digunakan dalam operasi agro-industri dan usaha kecil menengah (UKM).

Tabel 1 Konsumsi Energi di Sektor Manufaktur Menurut Sumber di 2020

Sumber Energi	Konsumsi Energi (Mtoe)	Persentase
Batu Bara	15.0	50
Gas Alam	9.0	30
Minyak	4.5	15
EBT	1.5	5
Total	30.0	100

Sumber: Badan Pusat Statistik (2022)

Selain memerlukan energi berbasis fosil, sektor manufaktur juga menggunakan sumber EBT melalui konsumsi listrik. Hingga saat ini, batu bara tetap menjadi sumber energi utama. Berdasarkan data dari International Energy Agency 2022, sekitar 60% listrik di Indonesia dihasilkan dari pembangkit listrik tenaga batu bara.

Tabel 2

Bauran Pembangkitan Listrik di 2022

Sumber Energi	Persentase
Batu Bara	60%
Gas Alam	22%
Minyak	3%
Tenaga Air	6%
Tenaga Panas Air	5%
Tenaga Surya dan Angin	1%
Biomassa	3%

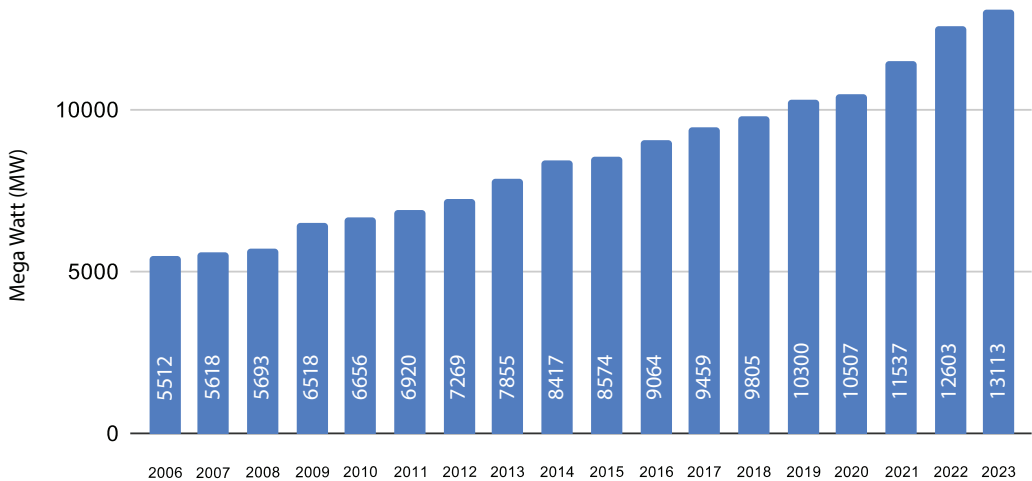
Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2022)

Selain itu, minyak juga memainkan peran penting, terutama dalam sektor transportasi dan sebagai bahan bakar industri. Meskipun Indonesia menjadi salah satu produsen minyak utama, konsumsi domestik yang terus meningkat telah menjadikannya sebagai pengimpor *netto* (British Petroleum, 2022). Begitu pun gas alam, digunakan baik untuk pembangkit listrik maupun sebagai bahan bakar langsung dalam proses manufaktur. Sumber EBT seperti tenaga air, panas bumi, surya, dan angin hanya menyumbang kurang dari 15% dari pasokan listrik, menunjukkan besarnya ketergantungan sektor manufaktur pada bahan bakar fosil (IRENA, 2022).

Meskipun demikian, adopsi EBT di Indonesia terus meningkat selama satu dekade terakhir. Regulasi baru yang di buat untuk lebih mendukung lingkungan yang kondusif belum digunakan secara luas. Hal ini memastikan bahwa produsen termotivasi tidak hanya oleh insentif ekonomi tetapi juga oleh International Energy Agency (IEA, 2020).

Gambar 2

Kapasitas Energi Baru dan Terbarukan di Indonesia

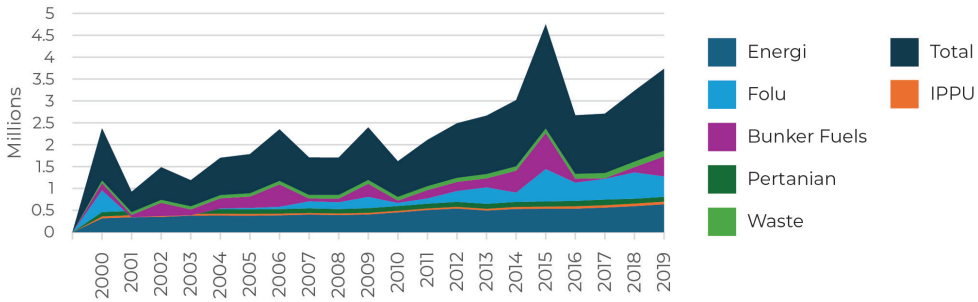


Sumber: IRENA (2020)

Saat ini, energi surya semakin berkembang, dengan banyak fasilitas manufaktur memasang panel surya untuk mengurangi ketergantungan mereka pada listrik dari jaringan (Hapsari, 2023). Tenaga surya sangat bermanfaat bagi industri yang memiliki ruang atap yang luas, menyediakan solusi energi yang berkelanjutan, dan hemat biaya (ASEAN Centre for Energy/ACE, 2019). Biomassa dan biogas juga semakin populer, terutama di sektor pertanian, misalnya pabrik kelapa sawit memanfaatkan limbahnya untuk menghasilkan biogas, menciptakan sistem siklus tertutup yang meningkatkan keberlanjutan (Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia, 2022). Selain itu, beberapa fasilitas manufaktur sedang menjajaki tenaga air skala kecil dan energi angin, terutama di daerah dengan kondisi geografis yang menguntungkan (ASEAN Centre for Energy/ACE, 2021).

Ketergantungan sektor manufaktur pada bahan bakar fosil tidak hanya menghadirkan tantangan besar bagi transisi energi terbarukan dan adopsi teknologi bersih, tetapi juga berdampak lingkungan yang signifikan, termasuk polusi udara dan emisi gas rumah kaca (Bank Dunia, 2022).

Gambar 3

Emisi CO₂ Menurut Sektor di Indonesia (2000-2019)

Sumber: Badan Pusat Statistik (2022)

Saat beralih ke sumber EBT, inovasi teknologi menjadi kunci dalam transisi energi di sektor manufaktur Indonesia. Teknologi hemat energi, seperti mesin canggih, lampu LED, dan sistem HVAC modern, telah diadopsi untuk mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan (IRENA, 2019). Integrasi teknologi manufaktur pintar, termasuk *Internet of Things* (IoT) dan kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI), lebih lanjut mengoptimalkan penggunaan energi dan meningkatkan efisiensi proses (Kementerian Perindustrian Indonesia, 2020).

Kini di sektor ini semakin banyak menggunakan kendaraan listrik dan hibrida untuk logistik dan transportasi, yang mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung tujuan keberlanjutan yang lebih luas (IEVA, 2020). Selain itu, teknologi pengolahan limbah menjadi energi atau dikenal dengan *waste-to-energy* pun digunakan untuk mengubah limbah industri menjadi energi, sehingga menyelesaikan masalah pembuangan limbah sekaligus menghasilkan energi terbarukan (Pembangunan Rendah Karbon Indonesia, 2020).

Beberapa studi kasus menggambarkan keberhasilan transisi di sektor manufaktur Indonesia. PT Pertamina (Persero), perusahaan minyak dan gas milik negara misalnya, telah berinvestasi dalam proyek energi surya dan produksi biofuel, menetapkan preseden bagi pelaku industri besar lainnya (Pertamina, 2020). Ada pula Unilever Indonesia, menerapkan berbagai langkah efisiensi energi dan menggunakan *boiler* biomassa dalam proses produksinya, yang menunjukkan bahwa integrasi energi terbarukan dalam operasional sehari-hari adalah mungkin (Unilever Indonesia, 2020). Cargill Indonesia juga menggunakan teknologi *waste-to-*

energy di pabrik pengolahan minyak kelapanya, yang secara signifikan mengurangi limbah dan menghasilkan energi terbarukan (Cargill Indonesia, 2020).

Jika sektor manufaktur Indonesia enggan beralih ke sumber EBT, beberapa tantangan besar dapat muncul. Salah satu masalah utamanya adalah meningkatnya biaya energi. Harga bahan bakar fosil sangat bergantung pada fluktuasi pasar global yang dapat menyebabkan biaya energi tidak dapat diprediksi dan seringkali meningkat. Ketergantungan pada minyak impor semakin memperburuk masalah ini, membuat biaya energi tidak stabil dan sulit dikendalikan oleh para produsen (British Petroleum, 2022). Selain itu, cadangan bahan bakar fosil Indonesia terbatas. Hal ini dapat dilihat ketika pasokan domestik semakin berkurang, biaya ekstraksi meningkat, yang mengarah pada peningkatan biaya energi dari waktu ke waktu. Skenario ini dapat memaksa produsen membayar lebih untuk kebutuhan energi mereka, sehingga mengurangi margin keuntungan (IEA, 2021).

Tantangan lainnya, penerapan penalti dan regulasi lingkungan yang lebih ketat. Dengan meningkatnya tekanan internasional dan domestik untuk memerangi perubahan iklim, regulasi lingkungan yang lebih ketat kemungkinan besar akan diberlakukan, termasuk pajak karbon, batasan emisi, dan langkah-langkah regulasi lainnya yang bertujuan mengurangi emisi gas rumah kaca. Kepatuhan terhadap regulasi ini bisa mahal dan secara operasional menantang bagi produsen yang masih bergantung pada bahan bakar fosil (Bank Dunia, 2022). Selain itu, kegagalan untuk memenuhi standar lingkungan dapat berakibat pada penalti, denda, dan bahkan pembatasan operasional. Penalti ini bisa sangat besar dan menambah biaya operasional produsen, yang pada akhirnya berdampak pada stabilitas keuangan mereka (PwC Indonesia, 2022).

Risiko reputasi dan daya saing pasar juga menjadi ancaman signifikan. Ada preferensi yang semakin berkembang untuk produk yang diproduksi dengan praktik berkelanjutan. Pasar internasional, terutama di Eropa dan Amerika Utara, semakin menuntut produk dengan jejak karbon yang rendah. Produsen yang tidak beralih ke energi terbarukan mungkin menghadapi pengurangan akses pasar dan penurunan daya saing (IEA, 2021). Selain itu, perusahaan semakin dinilai berdasarkan jejak lingkungan mereka. Kegagalan saat mengadopsi energi terbarukan dapat merusak citra merek perusahaan dan kepercayaan konsumen, yang dapat berdampak negatif pada penjualan dan posisi pasar mereka (PwC Indonesia, 2022).

Risiko teknologi yang ketinggalan zaman juga menjadi tantangan potensial. Teknologi energi terbarukan berkembang pesat, menjadi lebih efisien dan hemat biaya. Produsen yang tidak mengadopsi teknologi ini mungkin akan tertinggal secara teknologi sehingga tidak mampu bersaing dengan produsen yang lebih inovatif dan efisien (IEA, 2021b). Ketergantungan berkelanjutan pada teknologi berbasis bahan bakar fosil yang sudah usang dapat menyebabkan inefisiensi operasional. Inefisiensi ini dapat mengakibatkan biaya produksi lebih tinggi, produktivitas lebih rendah, dan penurunan daya saing secara keseluruhan di pasar global (Bank Dunia, 2022).

Gangguan rantai pasokan juga menjadi risiko bagi produsen. Gangguan rantai pasokan dapat terjadi akibat kelangkaan sumber daya, ketegangan geopolitik, atau peristiwa global lainnya. Gangguan ini dapat menyebabkan keterlambatan produksi dan peningkatan biaya, yang berdampak pada keandalan dan profitabilitas operasi manufaktur (British Petroleum, 2022). Selain itu, status Indonesia sebagai pengimpor *netto* minyak dan meningkatnya konsumsi gas alam memperbesar risiko kerentanan rantai pasokan. Ketergantungan pada pasar energi internasional dapat mengekspos produsen pada risiko di luar kendali mereka, serta mempengaruhi stabilitas operasional mereka (IEA, 2021).

Inisiatif Pemerintah versus Praktik Internasional

Transisi ke EBT dan teknologi bersih di sektor manufaktur Indonesia didukung oleh kerangka kebijakan pemerintah, regulasi, dan insentif yang komprehensif, sebagaimana dijabarkan dalam poin-poin berikut.

Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Rencana

Umum Energi Nasional (RUEN)

Landasan strategi transisi energi Indonesia adalah Kebijakan Energi Nasional (KEN), yang diberlakukan pada 2014 dan menguraikan tujuan energi jangka panjang negara tersebut. KEN menetapkan target ambisius untuk mencapai 23% energi terbarukan dalam total pasokan energi primer pada tahun 2025. Kebijakan ini dilengkapi dengan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), yang menyediakan peta jalan mendetail untuk mencapai target tersebut. RUEN menentukan strategi untuk meningkatkan porsi energi terbarukan, meningkatkan efisiensi energi, dan

mendorong inovasi teknologi dalam produksi dan konsumsi energi (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2014; Presiden Republik Indonesia, 2017).

Seperti Indonesia, banyak negara telah menetapkan kebijakan energi nasional dan rencana untuk membimbing transisi energi mereka. Misalnya, Uni Eropa (UE) memiliki *renewable energy directive*, yang menetapkan target yang mengikat untuk penggunaan energi terbarukan di seluruh negara anggota, dengan target setidaknya 32% energi terbarukan pada 2030 (European Commission, 2020). Amerika Serikat, di bawah berbagai administrasi, juga telah menerapkan rencana energi yang komprehensif, seperti *Clean Power Plan*, meskipun ini telah mengalami perubahan dan tantangan politik (United States Environmental Protection Agency/US EPA, 2015). Pendekatan Indonesia, dengan target yang jelas dan rencana pelaksanaan yang mendetail, sejalan dengan praktik internasional, meskipun targetnya relatif sederhana dibandingkan dengan UE.

Feed-in Tariff dan insentif

Untuk merangsang investasi dalam EBT, pemerintah Indonesia telah menerapkan *Feed-in Tariff* (FiT) yang menjamin harga tetap bagi produsen EBT. Tarif ini memberikan keamanan finansial jangka panjang bagi investor dalam proyek energi terbarukan, termasuk yang memasok listrik ke fasilitas manufaktur. Selain itu, pemerintah menawarkan insentif pajak dan pembebasan untuk investasi energi terbarukan, termasuk pengurangan pajak penghasilan, pembebasan pajak pertambahan nilai (PPN), dan pembebasan bea impor pada peralatan energi terbarukan (IEA, 2021a).

Feed-in Tariff telah banyak digunakan secara global sebagai mekanisme efektif untuk mendorong investasi energi terbarukan. *Energiewende* Jerman, sebuah kerangka kebijakan yang bertujuan untuk beralih ke EBT, berhasil menggunakan FiT untuk menjadi pemimpin global dalam energi terbarukan (BMW, 2021). Demikian pula, negara-negara seperti Tiongkok dan India telah menerapkan FiT untuk meningkatkan kapasitas energi terbarukan mereka (IRENA, 2020a). Sementara FiT Indonesia sebanding dengan contoh internasional ini, tingkat insentif finansial dan kepastian regulasi dapat lebih ditingkatkan untuk menandingi keberhasilan di negara-negara terdepan ini.

Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017

Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Kebijakan Energi Nasional mengamanatkan promosi energi baru dan terbarukan (EBT) dan konservasi energi. Peraturan ini menetapkan tindakan khusus untuk lembaga pemerintah, pemerintah daerah, dan sektor swasta untuk meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan. Peraturan ini mendukung sektor manufaktur dengan mendorong penggunaan energi terbarukan dan menyediakan kerangka regulasi untuk praktik konservasi energi (Presiden Republik Indonesia, 2017).

Mandat regulasi untuk menerapkan EBT umum secara global, misalnya terdapat pada Undang-Undang Energi Terbarukan Jepang menyediakan kerangka hukum untuk promosi energi terbarukan. Sementara Undang-Undang Perubahan Iklim Inggris mengamanatkan pengurangan signifikan emisi gas rumah kaca dan mendukung penerapan energi terbarukan (METI, 2018; UK Parliament, 2008). Pendekatan regulasi Indonesia konsisten dengan praktik internasional ini, meskipun mekanisme penegakan dan insentif untuk kepatuhan dapat diperkuat.

Standar industri hijau

Kementerian Perindustrian di Indonesia telah memperkenalkan Standar Industri Hijau yang bertujuan untuk mempromosikan praktik berkelanjutan dalam sektor manufaktur. Standar ini mencakup pedoman untuk efisiensi energi, manajemen limbah, dan penggunaan energi terbarukan. Kepatuhan terhadap standar ini diberi insentif melalui program pengakuan dan potensi akses ke dukungan dan pendanaan pemerintah (Kementerian Perindustrian, 2021).

Standar Industri Hijau merupakan bagian integral dari promosi keberlanjutan dalam manufaktur secara global. UE memiliki Skema Audit dan Manajemen Lingkungan (EMAS), yang mendukung perusahaan dalam mengevaluasi, melaporkan, dan meningkatkan kinerja lingkungan mereka (European Commission, 2020). Di AS, sertifikasi *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) mempromosikan praktik bangunan dan industri yang berkelanjutan (USGBC, 2021). Standar Industri Hijau Indonesia mirip dalam niat tetapi dapat memperoleh manfaat dari penegakan yang lebih kuat dan partisipasi industri yang lebih luas.

Kebijakan fiskal dan subsidi

Pemerintah Indonesia telah memperkenalkan berbagai kebijakan fiskal dan subsidi untuk menurunkan hambatan finansial terhadap adopsi EBT. Langkah-langkah ini termasuk subsidi untuk penelitian dan pengembangan dalam teknologi energi terbarukan, dukungan finansial untuk proyek percontohan, dan insentif untuk investasi sektor swasta dalam teknologi hijau. Dengan mengurangi biaya investasi awal, subsidi ini mendorong produsen untuk beralih ke sumber energi yang lebih bersih (PwC Indonesia, 2022).

Secara global, kebijakan fiskal dan subsidi merupakan alat umum untuk mempromosikan EBT. Amerika Serikat telah menerapkannya dengan menyediakan kredit pajak untuk produksi dan investasi energi terbarukan, sementara negara-negara di UE menawarkan subsidi besar untuk proyek energi terbarukan (IRENA, 2020b). Kebijakan fiskal Indonesia sejalan dengan praktik internasional ini, meskipun skala dan jangkauan subsidi dapat diperluas untuk mendorong investasi yang lebih signifikan dalam energi terbarukan.

Program konservasi energi

Konservasi energi merupakan komponen kunci dari kebijakan energi Indonesia. Pemerintah telah menerapkan program untuk mempromosikan efisiensi energi di sektor manufaktur. Program-program ini termasuk audit energi wajib, penerapan sistem manajemen energi, dan promosi praktik terbaik dalam penggunaan energi. Tujuannya, mengurangi konsumsi energi dan meningkatkan kinerja energi secara keseluruhan dalam operasi manufaktur (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2017).

Program konservasi energi sangat penting di seluruh dunia. Directive 2012/27/EU tentang Efisiensi Energi menetapkan langkah-langkah mengikat untuk membantu UE mencapai target efisiensi energi 20% pada 2020 (European Commission, 2012). Program *Top Runner* di Jepang menetapkan standar efisiensi energi untuk berbagai produk dan industri, mendorong peningkatan signifikan dalam kinerja energi (METI, 2023). Program Indonesia serupa tetapi bisa mendapatkan manfaat dari target yang lebih ketat dan mekanisme pemantauan yang lebih baik untuk memastikan kepatuhan.

Kemitraan dan kerja sama internasional

Indonesia telah terlibat dalam berbagai kemitraan internasional dan perjanjian kerja sama untuk mendukung tujuan transisi energinya. Kolaborasi dengan organisasi internasional seperti International Energy Agency (IEA), Bank Dunia, dan Asian Development Bank (ADB) menyediakan bantuan teknis, pendanaan, dan pertukaran pengetahuan. Kemitraan ini memfasilitasi transfer teknologi dan praktik terbaik dan membantu sektor manufaktur dalam transisi ke energi terbarukan (IEA, 2021b).

Kerja sama internasional menjadi penting untuk memajukan adopsi EBT, seperti yang dilakukan Uni Eropa (UE) yang berkolaborasi secara ekstensif dengan mitra internasional melalui inisiatif seperti International Renewable Energy Agency atau IRENA (IRENA, 2020c). Demikian pula, Amerika Serikat (AS) berpartisipasi dalam Clean Energy Ministerial untuk mempromosikan energi terbarukan dan efisiensi energi di seluruh dunia (CEM, 2020). Kemitraan internasional Indonesia sejalan dengan praktik-praktik ini dan dapat diperluas untuk memanfaatkan lebih banyak keahlian dan pendanaan global.

Inisiatif pemerintah daerah

Pemerintah daerah Indonesia memainkan peran penting dalam transisi energi. Rencana dan kebijakan energi regional yang disesuaikan dengan konteks lokal sedang dikembangkan untuk mendukung tujuan nasional. Inisiatif lokal ini termasuk pengembangan proyek energi terbarukan, kampanye konservasi energi, dan promosi kawasan industri hijau yang mengutamakan praktik berkelanjutan dan penggunaan energi terbarukan (Bank Dunia, 2022).

Inisiatif pemerintah daerah merupakan komponen vital dalam strategi energi nasional secara global. Misalnya, di AS, negara bagian seperti California memiliki target EBT dan program sendiri yang agresif (California Energy Commission, 2020). Di Jerman, struktur federal memungkinkan negara bagian untuk menerapkan kebijakan energi spesifik yang mendukung tujuan nasional (BMW, 2021). Inisiatif pemerintah daerah Indonesia patut dipuji dan dapat lebih diberdayakan melalui lebih banyak sumber daya dan otonomi untuk mendorong proyek energi terbarukan lokal.

Pemerintah Indonesia telah menetapkan berbagai inisiatif dan regulasi yang komprehensif untuk mendorong transisi ke energi terbarukan dan teknologi bersih di sektor manufaktur. Langkah-langkah ini, termasuk kebijakan nasional, insentif finansial, kerangka regulasi, dan kemitraan internasional, sejalan dengan praktik terbaik internasional. Namun, untuk mewujudkan potensi inisiatif ini sepenuhnya, Indonesia dapat meningkatkan mekanisme penegakan, meningkatkan skala insentif finansial, dan mendorong kerja sama lokal dan internasional yang lebih besar. Dengan demikian, Indonesia dapat lebih efektif menavigasi jalan menuju masa depan energi yang berkelanjutan dan tangguh.

Strategi Tambahan untuk Mempercepat Transisi Energi

Transisi energi hijau di sektor manufaktur merupakan langkah krusial dalam mencapai target pengurangan emisi gas rumah kaca dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Meskipun sudah ada berbagai inisiatif dan regulasi yang diterapkan, diperlukan strategi tambahan yang dapat mempercepat adopsi EBT dan teknologi bersih. Berikut beberapa strategi-strategi tambahan yang dapat diimplementasikan, serta membandingkan dengan praktik internasional untuk memberikan konteks yang lebih komprehensif.

Pengembangan ekosistem inovasi dan teknologi

Mendirikan pusat inovasi energi terbarukan di berbagai wilayah Indonesia dapat menjadi langkah strategis. Pusat ini berfungsi sebagai inkubator untuk *start-ups* dan perusahaan teknologi yang fokus pada solusi energi bersih. Selain itu, pusat ini juga menyediakan fasilitas penelitian dan pengembangan (R&D) yang didukung oleh pemerintah dan sektor swasta. Contohnya, Jerman telah berhasil dengan Fraunhofer Institutes, yang fokus pada R&D dalam teknologi energi terbarukan (Fraunhofer-Gesellschaft, 2021).

Memperkuat kemitraan antara industri, universitas, dan institusi riset untuk penelitian bersama dan pengembangan teknologi energi bersih dapat mempercepat inovasi. Pemerintah dapat menyediakan dana hibah dan insentif untuk proyek-proyek R&D yang berfokus pada energi terbarukan dan efisiensi energi. Model seperti ini diterapkan di Korea Selatan, sebagaimana universitas

dan industrinya sering berkolaborasi dalam proyek energi terbarukan. Sehingga dapat dijadikan referensi (KETEP, 2020).

Pengembangan sumber daya manusia

Investasi dalam pendidikan dan pelatihan khusus pada EBT dan teknologi bersih sangat penting. Pemerintah dan industri dapat bekerja sama mengembangkan kurikulum yang relevan di tingkat sekolah menengah kejuruan dan perguruan tinggi. Program sertifikasi juga dapat membantu meningkatkan keterampilan tenaga kerja dalam teknologi energi terbarukan. Contohnya, Denmark memiliki program pelatihan yang ekstensif untuk tenaga kerja di sektor energi terbarukan (Danish Energy Agency, 2019).

Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya transisi energi di antara pemangku kepentingan industri melalui kampanye edukatif dapat mendorong adopsi praktik energi bersih. Kampanye ini dapat mencakup seminar, lokakarya, dan konferensi yang menyoroti manfaat ekonomi dan lingkungan dari EBT. Jepang, misalnya, telah melaksanakan kampanye kesadaran energi yang komprehensif sebagai bagian dari strategi energinya (METI, 2018).

Optimalisasi pemanfaatan sumber energi terbarukan lokal

Indonesia memiliki potensi besar dalam energi surya dan angin. Mengoptimalkan penggunaan sumber energi ini melalui proyek-proyek skala besar dan *micro-grid* dapat menyediakan pasokan energi yang stabil dan terbarukan untuk industri manufaktur. Pemerintah dapat mendorong pengembangannya melalui insentif dan dukungan regulasi. India telah berhasil mengembangkan proyek surya skala besar seperti Taman Surya Bhadla yang dapat dijadikan contoh (IEA, 2021).

Indonesia memiliki sumber daya biomassa yang melimpah, termasuk residu pertanian dan limbah industri. Pengembangan teknologi untuk konversi biomassa menjadi EBT dapat menyediakan alternatif energi yang berkelanjutan untuk sektor manufaktur. Swedia misalnya telah berhasil memanfaatkan biomassa untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan energinya (IEA Bioenergy, 2020).

Biofuel menawarkan berbagai keuntungan sebagai sumber energi berkelanjutan di Indonesia. Sifat terbarukan *biofuel*, dapat meningkatkan keamanan energi dan mengurangi risiko geopolitik dengan memastikan pasokan energi yang lebih merata di seluruh negeri.

Produksi *biofuel* juga dapat meningkatkan sektor pertanian dan sosial, mendorong perkembangan ekonomi di pedesaan. Secara lingkungan, *biofuel* secara signifikan mengurangi emisi gas rumah kaca lebih dari 80%, emisi hidrokarbon hampir 70%, dan partikel debu hingga 50%, berkontribusi pada udara yang lebih bersih dan pengurangan pemanasan global (Nisa, 2023).

Meskipun terdapat tantangan terkait penggunaan lahan, penggunaan pestisida, dan potensi kenaikan harga pangan, hal ini dapat diatasi dengan perencanaan yang seimbang dan praktik berkelanjutan (Usmani, 2023). Selain itu, kemajuan nanoteknologi dan rekayasa genetika menawarkan peningkatan efisiensi dan efektivitas produksi *biofuel*, menjadikan *biofuel* alternatif yang layak dan ramah lingkungan dibandingkan bahan bakar fosil (Edwin et al., 2023).

Mendorong ekonomi sirkular

Mendorong industri manufaktur untuk mengadopsi praktik ekonomi sirkular dapat menjadi langkah efektif dalam mengurangi ketergantungan pada energi bahan bakar. Dalam sistem ini, limbah industri dimanfaatkan kembali sebagai sumber energi atau bahan baku, sehingga mengurangi pemborosan dan meningkatkan efisiensi sumber daya.

Untuk mendukung penerapan ekonomi sirkular, pemerintah dapat memberikan insentif bagi proyek-proyek yang mengintegrasikan konsep ini ke dalam proses industrinya. Salah satu contoh sukses dapat dilihat di Finlandia, yang telah berhasil menerapkan prinsip ekonomi sirkular dalam sektor industri (Sitra, 2019).

Investasi dalam teknologi daur ulang dan pemulihan energi yang efisien juga dapat membantu mengurangi konsumsi energi dan emisi. Pemerintah dapat mendukung inovasi ini melalui dana penelitian dan pengembangan serta insentif pajak untuk adopsi teknologi hijau. Belanda, misalnya, memiliki program pengelolaan limbah yang efisien dengan teknologi daur ulang canggih (Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management, 2020).

Penggunaan model bisnis baru

Mengadopsi model bisnis *Energy-as-a-Service* (EaaS), perusahaan manufaktur dapat membeli energi terbarukan dari penyedia layanan pihak ketiga serta mempercepat

transisi tanpa investasi awal yang besar. Model ini memungkinkan perusahaan untuk mengakses energi bersih dengan biaya operasional yang lebih rendah dan fleksibel. Contoh implementasi EaaS yang sukses dapat dilihat di Amerika Serikat (Navigant Research, 2019).

Mengembangkan produk dan layanan yang lebih hijau dan efisien energi dapat memberikan nilai tambah bagi perusahaan manufaktur. Ini tidak hanya meningkatkan citra perusahaan tetapi juga memenuhi permintaan konsumen yang semakin peduli terhadap lingkungan. Apple dan Google menjadi contoh perusahaan yang berhasil mengadopsi strategi ini dengan produk dan operasional yang ramah lingkungan (Apple, 2020; Google, 2021).

Penguatan kebijakan dan kerangka regulasi

Penerapan kebijakan harga karbon, seperti pajak karbon atau skema perdagangan emisi, dapat memberikan insentif ekonomi yang kuat bagi perusahaan untuk mengurangi emisi mereka dan beralih ke EBT. Harga karbon yang transparan dan adil dapat membantu memandu investasi ke arah energi bersih. Contohnya, Uni Eropa telah berhasil menerapkan skema perdagangan emisi yang efektif (European Commission, 2020).

Memastikan bahwa perencanaan tata ruang regional dan nasional mendukung pengembangan EBT dapat mempercepat adopsi energi hijau. Ini termasuk alokasi lahan untuk proyek EBT dan pembangunan infrastruktur pendukung seperti jaringan listrik dan fasilitas penyimpanan energi. Jerman telah menerapkan pendekatan ini secara efektif melalui kebijakan perencanaan tata ruangnya (BMWi, 2021).

Menerapkan skema perdagangan emisi *cap-and-trade* dapat menjadi mekanisme pasar yang efisien untuk mengurangi emisi. Sistem ini memungkinkan perusahaan untuk membeli dan menjual izin emisi, mendorong mereka untuk mengurangi emisi dengan cara paling ekonomis. Uni Eropa memiliki *Emissions Trading System* (ETS) yang merupakan skema perdagangan emisi terbesar di dunia (European Commission, 2020).

Standar efisiensi energi untuk peralatan dan mesin industri di Indonesia perlu diperbarui dan diperketat. Hal ini untuk memastikan teknologi yang digunakan di sektor manufaktur memenuhi standar efisiensi energi yang tinggi. Jepang memiliki program *Top Runner* yang menetapkan standar efisiensi energi tertinggi di dunia

dan mendorong inovasi teknologi (METI, 2020). Indonesia dapat mengadopsi pendekatan serupa untuk mendorong penggunaan teknologi yang lebih efisien.

Mendorong implementasi sertifikasi hijau untuk industri manufaktur dapat meningkatkan komitmen terhadap keberlanjutan. Sertifikasi seperti ISO 50001 untuk sistem manajemen energi dapat membantu perusahaan mengelola konsumsi energi secara lebih efektif. Pemerintah dapat memberikan insentif kepada perusahaan yang mencapai sertifikasi hijau ini.

Penguatan kebijakan insentif fiskal dan nonfiskal

Saat ini, insentif pajak untuk investasi dalam energi terbarukan dan teknologi efisiensi energi di Indonesia masih terbatas. Diperlukan revisi untuk memperluas cakupan dan meningkatkan daya tarik insentif pajak ini. Contohnya, Thailand menawarkan insentif pajak yang signifikan untuk investasi dalam proyek energi terbarukan melalui Board of Investment (BOI) mereka (Thailand BOI, 2021). Indonesia dapat belajar dari model ini dengan memperkenalkan insentif pajak yang lebih kompetitif dan jelas untuk investasi energi hijau.

Pemerintah dapat meningkatkan alokasi subsidi dan hibah untuk proyek energi terbarukan, terutama untuk penelitian dan pengembangan (R&D) serta proyek percontohan. Contoh yang baik adalah Jerman yang memiliki program subsidi dan hibah melalui KfW Development Bank untuk mendukung proyek energi terbarukan dan efisiensi energi (KfW, 2021).

Penerapan pajak karbon dapat memberikan insentif ekonomi yang kuat bagi perusahaan untuk mengurangi emisi dan beralih ke energi terbarukan. Pajak karbon harus dirancang secara progresif dan transparan untuk memastikan adil dan efektif. Contohnya, Swedia telah berhasil dengan penerapan pajak karbon yang tinggi untuk mengurangi emisi (Bank Dunia, 2019).

Pengembangan infrastruktur EBT

Regulasi yang mendukung pembangunan infrastruktur EBT seperti jaringan listrik, stasiun penyimpanan energi, dan fasilitas produksi energi surya dan angin sangat diperlukan. Pemerintah perlu menghapus hambatan birokrasi dan memberikan kemudahan izin bagi proyek infrastruktur energi terbarukan.

Contoh dari praktik internasional adalah kebijakan Inggris yang mempercepat perizinan proyek energi terbarukan (UK Department for Business Energy & Industrial Strategy, 2020).

Pemerintah perlu menciptakan insentif bagi perusahaan yang mengintegrasikan energi terbarukan ke dalam *grid* nasional. Ini termasuk *Feed-in Tariff* yang kompetitif dan kebijakan *net metering* yang memungkinkan produsen energi terbarukan menjual surplus energi ke *grid*. Tiongkok memiliki kebijakan *Feed-in Tariff* yang sangat mendukung pertumbuhan energi terbarukan (IRENA, 2020b).

Penguatan kebijakan tata ruang dan lingkungan

Perencanaan tata ruang harus mengintegrasikan kebutuhan untuk pengembangan energi terbarukan. Ini termasuk alokasi lahan untuk proyek-proyek EBT dan memastikan bahwa kebijakan tata ruang mendukung pengembangan ini. Contohnya, Jerman memiliki kebijakan tata ruang yang mendukung pengembangan energi terbarukan melalui pengaturan wilayah khusus untuk proyek energi surya dan angin (BMW, 2021).

Regulasi lingkungan yang ketat diperlukan untuk memastikan proyek energi terbarukan tidak merusak ekosistem dan lingkungan. Hal ini termasuk analisis dampak lingkungan yang komprehensif sebelum izin proyek diberikan. Kanada, misalnya, memiliki standar lingkungan yang ketat untuk proyek energi terbarukan (Canadian Environmental Assessment Agency, 2019).

Untuk mempercepat transisi energi di sektor manufaktur Indonesia, diperlukan strategi tambahan yang membutuhkan revisi dan penambahan regulasi yang mendukung inovasi teknologi, pengembangan sumber daya manusia, optimalisasi sumber energi lokal, penerapan ekonomi sirkular, adopsi model bisnis baru, serta penguatan kebijakan dan regulasi. Dengan mengintegrasikan strategi-strategi ini, Indonesia dapat lebih efektif mencapai target transisi energi dan keberlanjutan, serta meningkatkan daya saing sektor manufaktur di pasar global. Penggunaan sumber energi yang lebih bersih dan efisien dapat mengurangi biaya operasional dalam jangka panjang. Selain itu, pengurangan emisi dan jejak karbon dapat meningkatkan reputasi industri manufaktur Indonesia di mata konsumen dan investor global, yang semakin menghargai komitmen terhadap lingkungan.

Catatan Penutup

Bab ini membahas urgensi transisi energi di sektor manufaktur Indonesia sebagai upaya mengurangi emisi GRK dan meningkatkan daya saing ekonomi. Ketergantungan pada bahan bakar fosil menciptakan tantangan besar terkait keberlanjutan dan volatilitas harga energi. Untuk mengatasi ini, adopsi EBT seperti biomassa, tenaga surya, serta teknologi hemat energi sangat penting. Selain manfaat lingkungan, langkah ini mendukung kesehatan masyarakat, meningkatkan efisiensi biaya, dan memenuhi standar keberlanjutan global.

Berbagai kebijakan telah ditunjukkan dengan reformasi dan formulasi kebijakan yang komprehensif, bukan hanya mencakup introduksi program baru, namun perlu mencakup *review* terhadap undang-undang dan turunannya sampai ke petunjuk pelaksanaan dari undang-undang. Investasi strategis juga dibutuhkan. Hanya dengan cara itu maka transisi energi berpotensi membantu penguatan keamanan energi serta mempercepat transformasi industri menuju masa depan yang lebih hijau dan kompetitif.



Transisi Energi 'The Indonesian Way'

Fadli Rahman

Pendahuluan

Sektor energi Indonesia tampak berada di persimpangan jalan. Transisi energi harus dijalankan dengan pendekatan yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan Indonesia agar cita-cita kemandirian energi dapat terwujud. Program transisi yang diterapkan di negara lain tidak bisa serta-merta direplikasi.

Prioritas kebijakan harus disesuaikan dengan kondisi Indonesia, mulai dari tantangan ekonomi, tatanan infrastruktur, sebaran demografi, potensi sumber daya, yang dimiliki Indonesia. Perubahan harus dilakukan dengan cepat dan strategis agar sektor energi dapat mencapai tingkat optimal. Dengan demikian, transisi energi tidak hanya mendukung ketahanan energi nasional, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dalam jangka panjang. Perubahan harus dijalankan dengan cepat agar Indonesia dapat memastikan sektor energi mencapai level optimal.

Transisi Energi Indonesia Belum Sesuai Ekspektasi Awal

Perkembangan transisi energi tidak seperti yang diperkirakan sebelumnya. Rendahnya capaian energi baru dan energi terbarukan (EBT) dalam bauran energi misalnya, target awal yang diharapkan mencapai 23% pada 2025, sesuai dengan rancangan PP Nomor 79 Tahun 2014⁷, sudah dipastikan tidak akan tercapai jika melihat capaian empat tahun terakhir. Setelah hanya mencapai 12,32% di 2021⁸ dan stagnan dengan peningkatan hanya 0,8 p.p (*percentage point*) dalam dua tahun berikutnya,

target bauran EBET diturunkan ke level yang lebih rendah untuk dicapai yaitu 17-19%⁹ di 2025.

Namun, ada juga capaian yang lebih baik dari target awal, misalnya target pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK). Awalnya, pemerintah mencanangkan penurunan emisi GRK sebesar 29-41%¹⁰ pada 2030. Namun melihat perkembangan beberapa tahun terakhir, target tersebut direvisi menjadi 31,9-43,2%¹¹ melalui dokumen *Enhanced Nationally Determined Contribution* (ENDC) yang diterbitkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada 2022. Peningkatan ini terjadi karena pengurangan GRK Indonesia yang tercatat 2019-2022 melampaui target awal dengan realisasi 91,5 juta ton dari target 91,0 juta ton¹². Hal ini bisa terjadi karena berbagai langkah pengurangan emisi yang dilakukan terutama di sektor kehutanan dan energi. Akan tetapi, perlu dilakukan langkah-langkah yang lebih signifikan terutama lintas sektor untuk mencapai target baru ada.

Indonesia berhasil mendorong penerapan bahan bakar nabati (BBN) di sektor transportasi melalui penerapan Program Mandatori Biodiesel sejak 2008¹³. Dimulai dari pencampuran *biodiesel* 2,5% (2008) yang kemudian ditingkatkan secara bertahap ke 7,5% (2010), 10%-15% (2011-2015), 20% B20 (2016) dan 30% B30 (2020), hingga menjadi 35% B35 pada 1 Februari 2023. Program B35 menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil BBN terbesar ketiga di dunia setelah Amerika Serikat dan Brasil dengan memproduksi 174 ribu *barrel oil equivalent per day/BOEPD* pada 2022. Lebih lanjut, penerapan B35 diproyeksikan dapat mengurangi emisi GRK sebesar 34,9 juta ton CO₂e dan mampu menghemat devisa negara sampai dengan US\$10,75 miliar¹⁴. Penggunaan BBN tidak hanya dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil impor yang menggerus transaksi berjalan dan membebani fiskal, tetapi juga menyediakan alternatif bahan bakar yang lebih ramah lingkungan.

Beberapa program lain masih menghadapi tantangan per tahunnya, misalnya program kendaraan listrik melalui insentif motor listrik dan perdagangan karbon. Target penyerapan 200.000 unit motor di 2023 hanya terealisasi 7,5%¹⁵, meskipun sudah dilakukan peningkatan nilai insentif konversi motor dari Rp 7 juta menjadi Rp 10 juta per unit¹⁶ dan perubahan mekanisme insentif pembelian motor baru dari target masyarakat miskin menjadi masyarakat umum. Perdagangan karbon masih butuh waktu untuk berkembang setelah peluncuran perdana di September 2023. Jumlah transaksi yang dicatat hanya mencapai Rp 36,8 miliar atau ekuivalen dengan 609.000-ton CO₂e seperti data IDX Carbon per Juni 2024¹⁷, kenaikan hanya 32% dari

jumlah transaksi pertama saat peluncuran perdana, sedangkan di bursa karbon masih tersisa sekitar 68,8% dari total karbon yang tersedia.

Ada juga program-program yang stagnan, misalnya rencana pensiun dini 13 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan larangan pengembangan PLTU baru, seperti tercantum dalam Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 112 Tahun 2022 tentang percepatan pengembangan energi terbarukan untuk penyediaan tenaga listrik. Sampai saat ini, Perpres itu belum banyak berkembang, bahkan masih terdapat ruang pemberian izin pengembangan PLTU baru. Sebenarnya sempat dilakukan identifikasi, penyusunan peta jalan, pembentukan sekretariat khusus melalui program pendanaan khusus, bahkan rencana *piloting*, namun kenyataannya belum ada hal konkret hingga saat ini. Beberapa isu seperti taksonomi, mekanisme kompensasi dan legalitas yang belum sesuai, serta dampak negatif ke ekonomi, menjadi hambatan utama dalam proses implementasinya. Dari perkembangan implementasi transisi energi di atas, terlihat jelas bahwa ada masalah dan tantangan yang fundamental di sektor energi dan ekonomi Indonesia.

Masalah Transisi Energi Indonesia

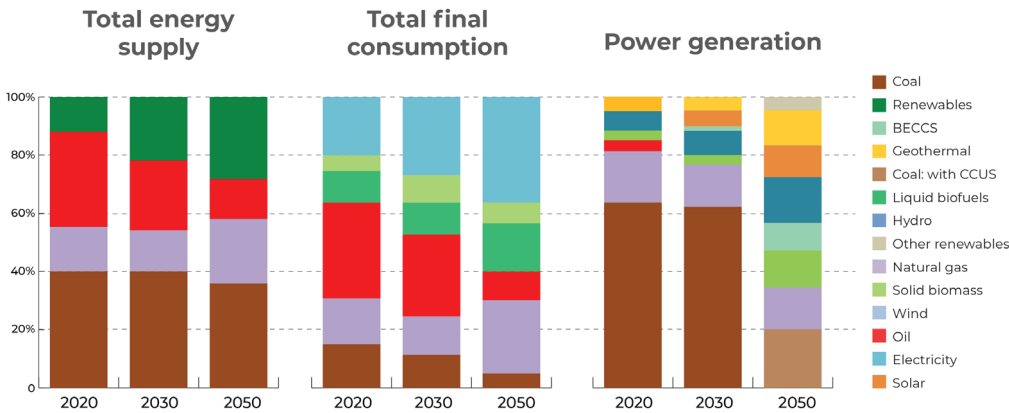
Tidak Beda dengan Negara Lain

Pengalaman menjalankan transisi energi dalam lima tahun terakhir dapat dikatakan krusial untuk masa depan sektor energi Indonesia. Mengingat, pembelajarannya menyentuh seluruh aspek, mulai dari konsumen pasar yang konservatif, dinamika ekonomi, *sectoral anxiety* (kekhawatiran sektoral), pendanaan yang terbatas, serta regulasi, masih pada tahap awal pengembangan.

Mengenai konsumen energi yang masih konservatif, terdapat kecenderungan dari mayoritas konsumen bisnis dan retail yang masih ingin mendapatkan keuntungan ekonomis jangka pendek dalam melaksanakan program transisi energi, meskipun mengandung risiko-risiko jangka panjang seperti dampak buruk terhadap kesehatan. *Mindset* konsumen masih *greener but cheaper*, misalnya biaya penggunaan panel surya harus lebih rendah dari biaya grid listrik utama yang nyatanya masih ada bauran *fossil fuel* dan disubsidi oleh pemerintah. Sementara teknologi masih terus berkembang dan cenderung mahal, apalagi pasar yang belum banyak.

Isu lainnya, masih ada *sectoral anxiety* yang disebabkan kekhawatiran terdisrupsi bisnis. Misalnya, program kendaraan listrik atau *electric vehicle* (EV) yang dianggap bisa menurunkan secara singkat dan drastis pada permintaan *fossil fuel*, yakni minyak dan batu bara. Program pensiun dini PLTU justru dikhawatirkan dapat berpengaruh besar pada sektor bisnis batu bara. Persepsi keliru ini terjadi karena adanya salah interpretasi dari transisi energi yang seyogianya tidak menyampingkan atau meniadakan sumber energi *fossil fuel* atau batu bara yang saat ini masih penting untuk ekonomi Indonesia. Proyeksi bauran energi yang disusun oleh Dewan Energi Nasional menunjukkan bahwa *fossil fuel* masih akan berkontribusi sekitar 69% terhadap total pasokan energi di Indonesia pada 2050¹⁸. Meskipun demikian, berdasarkan laporan International Energy Agency (IEA) yang bertajuk *An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia* menunjukkan bahwa seiring berjalannya waktu permintaan terhadap *fossil fuel* akan mengalami penyusutan. Berikut adalah proyeksi pasokan dan permintaan energi Indonesia hingga 2050.

Gambar 1 Proyeksi Tingkat Pasokan dan Permintaan Energi Indonesia Hingga Tahun 2050



Sumber: *An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia* (International Energy Agency) ¹⁹

Di sisi lain, transisi energi tidak sepatutnya mengorbankan pertumbuhan ekonomi Indonesia. Kebutuhan finansial untuk mendanai transisi energi di Indonesia ditaksir mencapai sekitar US\$281 miliar dari tahun 2023-2030 dan lebih dari dua kali lipatnya untuk mencapai target *net zero emission* pada 2060²⁰. Angka yang terbilang besar dan

mahal ini terjadi karena sampai 2030 saja pendanaan yang dibutuhkan hampir setara dengan 10 kali kebutuhan dana pembangunan proyek Ibu Kota Nusantara (IKN) di Rp 466 triliun. Padahal, ketersediaan pendanaan yang kompetitif dengan syarat minimal masih sangat rendah. Apalagi saat ini belum ada pendanaan khusus dari pemerintah sebesar dan semudah negara-negara lain, seperti di Amerika Serikat dan Tiongkok. Memang, beberapa negara luar maupun institusi internasional mencoba menawarkan pendanaan untuk program-program transisi energi di Indonesia. Namun nyatanya persyaratan yang diberlakukan cukup kompleks bahkan cenderung sulit dipenuhi sehingga penyerapannya saat ini masih rendah.

Regulasi juga masih dalam tahap awal dan terus berkembang. Pergerakan regulasi yang dinamis masih ditemui, seperti Rancangan Undang-Undang Energi Baru dan Energi Terbarukan (EBET) belum disepakati hingga saat ini. Kebijakan Energi Nasional (KEN) masih perlu waktu lama untuk disusun dan disahkan. Bahkan beberapa peraturan turunan pemerintah di sektor energi dan lingkungan belum rampung. Hal ini dapat dimaklumi karena transisi energi di Indonesia masih masuk di tahap awal, namun perlu dicermati solusi regulasi yang tepat sehingga bisa mendukung iklim investasi dan eksekusi yang lebih baik ke depannya.

Pembelajaran dari Negara Lain

Meskipun demikian, tantangan-tantangan tersebut tidak hanya dihadapi oleh Indonesia, tetapi juga oleh negara berkembang lainnya, bahkan negara maju pun. Berdasarkan laporan dari International Energy Agency 2021, negara-negara berkembang berusaha meningkatkan investasi energi bersih, namun dihadapkan dengan sejumlah kesulitan seperti sumber pendanaan, ketidakstabilan mata uang, lemahnya perbankan lokal, dan keterbatasan infrastruktur pendukung yang meningkatkan tantangan dalam menarik investasi. Oleh karena itu, diperlukan upaya internasional terpadu untuk masa depan ekonomi berkelanjutan dan berketahanan di negara berkembang, seperti kolaborasi dengan Bank Dunia dan World Economic Forum.

Faktanya, tantangan serupa juga dihadapi oleh mayoritas negara dunia, termasuk Amerika Serikat, Tiongkok, Norwegia, Brasil, dan lainnya meskipun dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Berdasarkan survei *Energy Pulse 2023* oleh World

Energy Council, kesenjangan paling besar yang dihadapi oleh mayoritas negara dunia adalah faktor pendanaan, investasi infrastruktur dan peningkatan teknologi baru. Di samping itu, faktor lain yang muncul yakni kerangka kerja global untuk mendorong transisi energi, kesenjangan kepercayaan dan kerja sama, serta akses energi untuk pembangunan berkelanjutan.

Solusi yang dilakukan oleh negara-negara lain dalam menghadapi tantangan di atas tentunya dapat dijadikan pembelajaran untuk Indonesia. Setiap negara memiliki caranya sendiri dalam menjalankan transisi energi, bahkan terkadang tidak selalu sesuai rencana, ada yang dianggap berhasil, ada yang tidak. Namun beberapa program bisa menjadi referensi untuk Indonesia.

Amerika Serikat menerapkan dua kebijakan kunci yang mendorong percepatan transisi energi, yaitu Bipartisan Infrastructure Law (BIL) dan Inflation Reduction Act (IRA). Kedua kebijakan ini fokus pada pendanaan. BIL merupakan undang-undang investasi infrastruktur dan pekerjaan yang disahkan pada akhir 2021, dengan alokasi US\$150 miliar (setara dengan Rp 2.400 triliun) difokuskan pada pengembangan infrastruktur terkait transisi energi. Distribusi pendanaannya terdiri dari perbaikan transmisi dan jaringan listrik (US\$75 miliar), peningkatan ketahanan infrastruktur alam dan fisik negara (US\$50 miliar), investasi dalam infrastruktur pengisian kendaraan listrik nasional (US\$7,5 miliar), pengurangan emisi metana dari sumur minyak dan gas yang terlantar (US\$4,7 miliar), serta pembentukan Office of Clean Energy Demonstration (OCED) dengan pendanaan lebih dari US\$20 miliar yang didedikasikan untuk mendukung penelitian dan pengembangan proyek demonstrasi hidrogen bersih, CCUS, dan lainnya.

Setahun setelah BIL, pemerintah Amerika Serikat mengesahkan IRA yang salah satu tujuannya untuk mempromosikan energi bersih dan menurunkan emisi. Pada Agustus 2022, Kongres AS menyetujui Undang-Undang Pengurangan Inflasi (IRA) pada 2022, yang menggabungkan tujuan mengurangi inflasi domestik terutama yang disebabkan oleh krisis energi global sekaligus mengatasi perubahan iklim. Sementara tujuan utamanya, mengurangi emisi karbon sekitar 40% pada 2030²¹. IRA mencakup kombinasi hibah, pinjaman, ketentuan perpajakan, dan insentif lainnya untuk mempercepat penerapan energi ramah lingkungan, kendaraan ramah lingkungan, bangunan ramah lingkungan, dan manufaktur ramah lingkungan. Hal ini mencakup investasi dalam penerapan energi ramah lingkungan, perluasan

jaringan listrik, pengembangan manufaktur teknologi ramah lingkungan dalam negeri, pemberian insentif penggunaan kendaraan listrik, pengurangan emisi metana, peningkatan efisiensi bangunan, peningkatan ketahanan iklim masyarakat, dan bidang lainnya.

Alokasi dana untuk transisi energi sebesar US\$400 miliar atau setara Rp 6.200 triliun. Distribusi pendanaan di antaranya untuk insentif pajak korporasi maupun konsumen, *grants*, *loans*, dan operasional pemerintah dalam hal infrastruktur listrik bersih, transportasi bersih, termasuk kendaraan listrik. Dapat dilihat, pemerintah Amerika Serikat sangat mengedepankan pendanaan pemerintah dalam jumlah besar sebagai fondasi dan katalis percepatan transisi energi di negaranya. Kebijakan ini dapat menjadikan Amerika Serikat sebagai pemimpin global dalam pengembangan teknologi dan inovasi energi ramah lingkungan ke depannya walaupun saat ini masih tertinggal dari Tiongkok²².

Tiongkok sebagai salah satu produsen dan konsumen energi dan emisi terbesar dipandang sangat agresif dalam menjalankan transisi energi. Satu indikatornya adalah instalasi kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di 2023 dalam satu tahun melebihi instalasi PLTS total sepanjang sejarah di Amerika Serikat. Selain itu, Build Your Dream atau BYD yang merupakan produsen mobil listrik Tiongkok terbesar di dunia ini melangkahi Tesla dari Amerika Serikat. Tidak seperti Amerika Serikat yang cenderung fokus kepada pendanaan untuk infrastruktur dan peningkatan produksi, Tiongkok menerapkan kebijakan yang fokus kepada pendanaan serta peningkatan produksi dan konsumsi. Pada 2021, Tiongkok berinvestasi lebih dari US\$380 miliar (setara Rp 6.000 triliun) dan menjadi salah satu negara pertama yang menerbitkan *Green Bond Project Catalogue*, mengembangkan prinsip *green bond* sendiri, serta berkolaborasi dengan Uni Eropa untuk mengembangkan *Common Ground Taxonomy*.

Tiongkok aktif mempromosikan pembangunan EBT dalam skala besar dan secara bertahap telah mengalihkan sistem pemanasnya dari batu bara ke gas, dengan fokus memastikan penggunaan gas lebih berkelanjutan. Lebih lanjut pada Juni 2022, Tiongkok merilis rencana pembangunan energi terbarukan ke-14 atau *14th Five-Year Plan* (FYP) pada 2021-2025 dengan menargetkan peningkatan 50% EBT (dari 2,2 triliun kWh pada 2020 menjadi 3,3 triliun kWh pada 2025). Tiongkok menetapkan pangsa konsumsi listrik terbarukan sebesar 33% pada 2025 dan mengarahkan

50% listrik dan konsumsi energi tambahan yang berasal dari EBT selama periode rencana pembangunan tersebut. Dukungan ke kendaraan listrik tidak main-main, populasi kendaraan listrik di Tiongkok sudah mencapai lebih dari 30% dari total populasi kendaraan di negara tersebut²³.

Norwegia juga salah satu yang lebih dulu aktif terlibat dalam transisi sektor energi menuju keberlanjutan, dengan fokus khusus pada pengurangan emisi GRK dan peningkatan penggunaan sumber energi terbarukan. Norwegia telah berinvestasi pada sumber EBT seperti tenaga air, tenaga angin, dan energi surya. Pembangkit listrik tenaga air menjadi sumber listrik utama bagi Norwegia selama beberapa dekade. Proyek pembangkit listrik tenaga angin dan surya juga sedang berlangsung. Saat ini, produksi listrik dari EBT hampir mencapai 100%, dengan dominasi tenaga air sebesar 91% diikuti tenaga angin sebesar 7%.

Norwegia juga negara terdepan di dunia dalam mengadopsi kendaraan listrik. Sebesar 87% penjualan mobil baru di negara ini setiap tahunnya merupakan kendaraan listrik, jauh melampaui Amerika Serikat yang hanya 7%. Kebijakan seperti insentif pajak, pembebasan tol, dan insentif pembelian kendaraan listrik telah mendorong tingginya tingkat penetrasi kendaraan listrik di negara ini. Kontribusi terhadap pengurangan emisi dari sektor transportasi pun tinggi karena didukung sumber listrik yang bersih. Norwegia juga sudah merancang langkah ke depan dalam hal hidrogen bersih dan penangkapan karbon atau *carbon capture and storage* (CCS). Norwegia merupakan salah satu negara terdepan di Uni Eropa dalam hal transisi energi.

India yang dipandang agresif dalam transisi energi, menjalankannya dengan cara berbeda. India fokus kepada pengembangan listrik bersih dan transportasi bersih. Pada 2022, India merilis Rancangan Undang-Undang Konservasi Energi (amandemen) yang berfokus pada pengembangan pasar karbon domestik dan mandat penggunaan EBT bagi konsumen energi besar. Selain itu, India juga memperkenalkan berbagai kebijakan dan inisiatif untuk mendukung transisi energinya, termasuk Misi Tenaga Surya Nasional, Misi Angin Nasional, dan Kebijakan Bahan Bakar Nabati Nasional. Pemerintah India juga telah meluncurkan proyek Koridor Energi Hijau untuk memfasilitasi integrasi energi terbarukan ke dalam jaringan listrik. Melalui Energy Transitions Commission (ETC) India optimistis dapat mencapai 45% pembangkitan bahan bakar nonfosil pada 2030

dan meningkatkan pasokan listrik lebih dari dua kali lipat. Pada pertemuan G20, India mempromosikan beberapa inisiatif kebijakan iklim termasuk Aliansi Bahan Bakar Bio Internasional, *Mission Lifestyle for Environment* (Mission LiFE) yang mengadvokasi konsep ekonomi sirkular dan standar hidrogen hijau. Kebijakan lain yang juga ditargetkan oleh India untuk mitigasi perubahan iklim di antaranya yaitu peningkatan pangsa gas alam dalam bauran energi menjadi 15% dan subsidi penjualan kendaraan listrik melalui skema *Faster Adoption and Manufacturing of Hybrid and Electric Vehicles* (FAME)²⁴.

Brasil juga telah menjalankan transisi energi yang fokus pada EBT dan bahan bakar nabati. Peningkatan transisi energi yang signifikan di Brasil salah satunya berkat penggunaan energi terbarukan dalam campuran energi listrik yang berasal dari pembangkit listrik tenaga air (*hydropower*). Investasi pada pembangkit listrik tenaga angin dan surya juga meningkat dalam beberapa tahun terakhir, menjadikan sektor listrik Brasil sebagai salah satu negara dengan emisi karbon paling rendah di dunia. Brasil menerapkan sistem lelang untuk program Dukungan Energi Terbarukan sejak 2004 untuk mendorong instalasi proyek EBT melalui proses penawaran yang kompetitif. Pada Juli 2021, pemerintah Brasil telah melelang 420 MW tenaga angin dan 270 MW tenaga surya, biomassa, dan hidro. Di samping itu, Brasil juga menerapkan beberapa kebijakan dan program seperti insentif sumber listrik alternatif yang mendorong terciptanya manufaktur lokal untuk turbin angin dan komponen industri, sistem kompensasi energi untuk mempromosikan terdistribusinya penggunaan energi surya, serta pengaturan penggunaan lahan seperti *forest code*, dan seterusnya. Brasil juga terus mengembangkan kebijakan *biofuel* nasional yaitu RenovaBio dalam UU 13.576/2017 yang mengakui penggunaan *biofuel* seperti etanol, biodiesel, biomethane, biokerosene untuk penerbangan, dan sebagainya dalam kontribusinya terhadap keamanan energi, prediktabilitas pasar, dan mitigasi emisi GRK di sektor bahan bakar. Program ini bertujuan untuk mengurangi intensitas karbon dalam transportasi Brasil dengan mendorong produksi dan konsumsi *biofuel*, yang pada akhirnya menjadikan Brasil sebagai produsen *biofuel* terbesar kedua di dunia setelah Amerika Serikat²⁵.

Negara-negara di Asia Tenggara juga melaksanakan transisi energi dengan agresif. Vietnam misalnya, mencapai kemajuan signifikan dalam akselerasi pengembangan energi surya pada dua tahun terakhir. Kapasitas terpasang energi

surya telah meningkat dari 100 MW (0,1 GW) menjadi 5 GW. Pencapaian ini didukung oleh langkah-langkah yang tepat dari pemerintah seperti pemberian insentif berupa *Feed-in Tariff* (FiT) dan keterlibatan organisasi lingkungan seperti Green Innovation and Development Centre (GreenID) yang sebelumnya dibentuk untuk mendorong pengembangan energi terbarukan. FiT merupakan insentif untuk berbagai jenis pemanfaatan energi surya, baik *solar farm*, *floating solar*, dan PLTS Atap. Vietnam memberikan kemudahan kepada investor untuk memobilisasi pendanaan dari berbagai sumber, termasuk pendanaan asing, memberikan pembebasan sewa tanah selama 14 tahun hingga akhir proyek, dan berbagai insentif perpajakan lainnya.

Filipina juga dianggap menunjukkan komitmen yang tinggi untuk memajukan inisiatif energi bersih dan rendah karbon. Filipina mengikuti kemitraan energi yaitu Energy Transition Partnership (ETP) yang mendukung Perusahaan Pasar Listrik Filipina untuk membangun pasar energi yang kompetitif dan transparan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi risiko investasi dalam sistem penyimpanan energi, memodernisasi jaringan listrik, dan memungkinkan Filipina mencapai potensi energi terbarukan dan target iklimnya.

Green Energy Option Program (GEOP) yang diluncurkan oleh Operator Pasar Listrik Independen Filipina merupakan mekanisme yang memberikan konsumen pilihan menggunakan energi ramah lingkungan. Hal ini bagian dari upaya mempercepat transisi energi rendah karbon di negara ini. Rancangan undang-undang tentang transisi energi sedang diajukan, dengan visi penghapusan pembangkit listrik berbahan bakar fosil dan mesin pembakaran internal. Perusahaan energi terbarukan di Filipina memperkenalkan inovasi untuk membuka pendanaan bagi investasi di bidang energi ramah lingkungan, seperti penggunaan struktur *real estate investment trust* (REIT) dan penghentian pembangkit listrik tenaga batu bara yang dibiayai swasta.

Malaysia pun telah mengambil langkah-langkah konkret dalam menghadapi tantangan energi dan memasuki transisi ke bauran energi yang lebih berkelanjutan. Dengan target bauran energi 70% pada 2050. Malaysia mempunyai *National Energy Transition Roadmap* (NETR) yaitu proyek dan inisiatif unggulan Fase 1 NETR yang menguraikan sepuluh proyek dan inisiatif katalitik unggulan yang berfokus pada transisi menuju negara rendah karbon. Negara ini telah mengumumkan serangkaian

program dan inisiatif energi terbarukan, termasuk program tenaga surya skala besar atau *large scale solar* (LSS) terbesar di ASEAN dan pengenalan kategori baru tenaga surya terapung. Pembiayaan transisi energi di Malaysia akan diberikan melalui kombinasi hibah, pinjaman, rabat, insentif, dan investasi lainnya untuk mendukung pendekatan nasional menuju pencapaian *net zero emission* pada 2050. Malaysia telah menginvestasikan US\$159 miliar untuk meningkatkan kapasitas EBT, infrastruktur, dan efisiensi energi. Komitmen penting yang telah diambil termasuk di antaranya keputusan untuk tidak membangun pembangkit listrik tenaga batu bara baru. Juga aktif terlibat dalam perdagangan energi terbarukan lintas negara terutama melalui sistem pertukaran listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik di ASEAN, serta mereformasi sektor ketenagalistrikan dengan *third-party access* (TPA) untuk memasok sumber bahan bakar dan memperluas akses infrastruktur jaringan listrik, baik dalam bentuk *smart grid* atau sistem *grid*. Malaysia menghadapi tantangan dalam transisi energinya, termasuk menipisnya cadangan gas dalam negeri dan perlunya arah kebijakan yang jelas mengenai pembiayaan dan peningkatan jaringan listrik untuk memungkinkan penggunaan energi terbarukan yang lebih besar. Negara ini juga menjajaki alternatif seperti energi nuklir untuk memastikan transisi yang adil, berkelanjutan, dan aman²⁶.

Kesimpulan yang dapat diambil dari negara-negara di atas adalah tidak adanya model yang sama dalam pengembangan dan pelaksanaan transisi energi. Setiap negara memiliki caranya sendiri. Penyusunan rencana dan kebijakan transisi energi harus sesuai dengan kondisi di negara masing-masing, termasuk potensi dan tantangan yang dihadapi di negara tersebut.

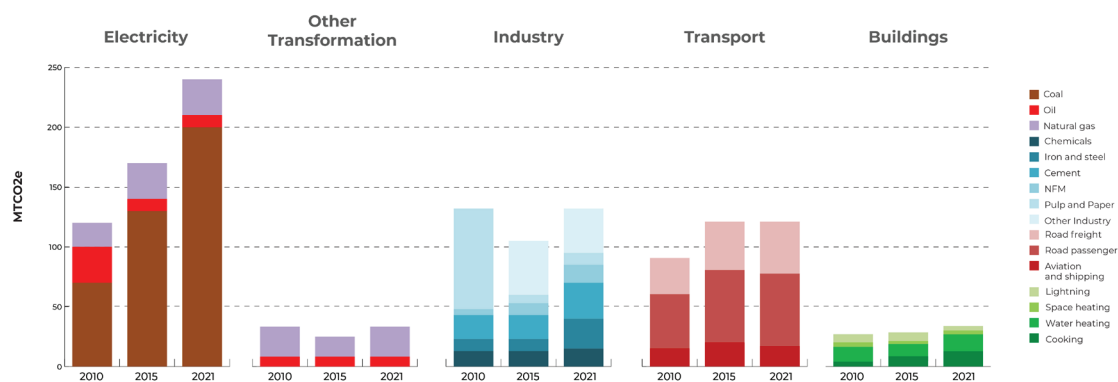
Potensi Indonesia untuk Menjalankan Transisi Energi

Indonesia adalah negara dengan struktur geografis, demografis, dan geologis yang unik. Potensi Indonesia mampu memproduksi energi bersih dan menyerap karbon dalam jumlah besar.

Dalam hal energi bersih, Indonesia memiliki potensi EBT yang bervariasi. Potensi ini tentu diharapkan mampu memberikan dukungan dalam pengurangan emisi GRK di berbagai sektor energi guna mewujudkan Indonesia *net zero emission* pada 2060 atau lebih cepat.

Gambar 2

Emisi CO₂ dari Pembakaran Bahan Bakar Menurut Sektor dan Sub-Sektor (2010 – 2021)



Sumber: An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emission in Indonesia (International Energy Agency)²⁸

Berdasarkan hasil penghitungan data emisi 2010-2021, sektor yang paling banyak menyumbang emisi CO₂ adalah kelistrikan melalui pembangkit listrik batu bara, diikuti sektor industri melalui pembakaran bahan bakar di sektor industri berat (kimia, baja dan semen) dan transportasi melalui transportasi darat dengan hampir menyumbang sekitar 90% dari total emisi di sektor transportasi. Untuk itu, pemanfaatan potensi EBT perlu dilakukan semaksimal mungkin untuk mempercepat transisi energi dan mengurangi emisi GRK.

Berdasarkan data Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian ESDM 2022, pemanfaatan potensi EBT di Indonesia relatif masih rendah yaitu hanya 0,3% dari total potensi yang ada. Hal ini lantaran terdapat kendala yang dihadapi Indonesia, seperti kondisi lingkungan yang tidak sekuat negara lain, misalnya tingkat radiasi matahari yang rendah dan tidak panjang (hanya 4-6 jam), berbeda dengan Australia atau bahkan Asia Timur seperti Bangladesh maupun India. Tenaga angin dan arus laut pun sama. Rata-rata kekuatan angin dan arus di Indonesia tidak sekuat di negara lain seperti Australia, Vietnam, apalagi negara Eropa. Panas bumi yang bisa menjadi tonggak utama EBT pun memerlukan pengembangan dan proses eksplorasi lokasi-lokasi baru dengan waktu yang lama, terlebih diperlukan akses infrastruktur tambahan yang harus dibangun. Potensi-potensi tersebut masih dapat dioptimalkan lebih jauh lagi walaupun perlu kehati-hatian dalam perencanaannya.

Tabel 1

Potensi dan Pemanfaatan Energi Terbarukan

Jenis Energi	Potensi (GW)	Pemanfaatan (GW)	% Pemanfaatan
Surya	3.295	0,31	0,01
Hidro	95	6,69	7,0
Bioenergi	57	3,13	5,4
Kayu	155	0,15	0,1
Panas Bumi	23	2,36	10,2
Laut	60	0	0
Total	3.686	12,64	0,3%

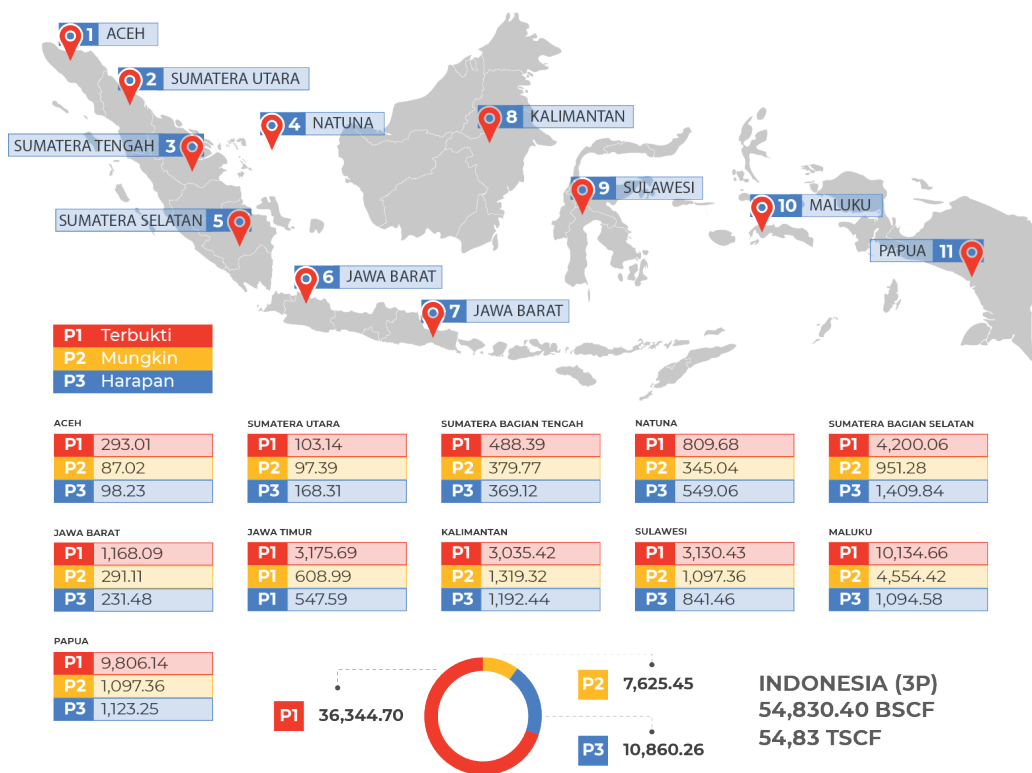
Catatan: Potensi nuklir adalah 89.483 ton (Uranium) dan 143.234 ton (Thorium)

Sumber: Direktorat Jenderal EBTKE (2022)²⁹

Transisi energi tidak hanya tentang beralih dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan. Ada cara lain yang dapat ditempuh, salah satunya menjalankan program dekarbonisasi dengan memanfaatkan bahan bakar rendah emisi seperti gas alam dan BBN. Indonesia memiliki cadangan gas alam yang besar dan tersebar, dengan dominasi besaran cadangan ada di Indonesia bagian timur. Penemuan cadangan gas alam dalam dua tahun terakhir pun menjadi *highlight* dunia dan tercatat sebagai *giant discovery* yang berlokasi di pemboran laut dalam Geng North, Kalimantan Timur, yakni WK North Ganai sebesar 5 triliun kaki kubik dengan kondensat 400 Mbbls. Tercatat juga di Layaran, Sumatra Utara atau WK South Andaman dengan potensi lebih dari 6 triliun kaki kubik. Menurut Wood Mackenzie, Rystad Energy, dan S&P Global, kedua penemuan tersebut masuk ke dalam *five biggest discoveries* dunia 2023²⁹. Menurut data Kementerian ESDM, cadangan gas alam Indonesia sebesar 41,62 triliun kaki kubik persegi, dengan pemanfaatan gas bumi saat ini mencapai 23% dalam total bauran energi. Dengan potensi dan optimalisasi migas Indonesia yang cukup besar, penggunaan gas bumi diharapkan setidaknya dapat meningkat hingga 30-35%. Meskipun memiliki cadangan yang besar, Indonesia masih melakukan impor gas alam dari negara lain karena infrastruktur yang belum memadai.

Gambar 3

Persebaran Cadangan Gas Bumi di Indonesia



Sumber: Statistik Migas Semester 1 Tahun 2022³¹

Kondisi geografis Indonesia juga menjadi potensi pengembangan produksi Bahan Bakar Nabati (BBN) melalui sektor agrikultur. Sebagai produsen BBN ketiga terbesar di dunia, Indonesia baru fokus kepada kelapa sawit sebagai tuas utama produksi FAME untuk *biodiesel*. Sumber tanaman lain yang dapat dikembangkan seperti tebu, molase, jagung, atau singkong menjadi bioetanol untuk menopang penggunaan bahan bakar minyak (BBM) untuk transportasi yang semakin meningkat setiap tahunnya.

Selain produksi energi lebih bersih, kemampuan penyerapan karbon yang tinggi juga menjadi potensi unik di Indonesia. Penyerapan karbon ini dapat dilakukan di sektor kehutanan, kelautan, maupun migas.

Tabel 2

Macam-Macam Jalur Produksi untuk Jenis Bahan Bakar Nabati

Jalur Produksi	Bahan Baku	Jenis Bahan Bakar	Generasi	Hambatan Pencampuran
Biodiesel/fatty Acidmethyl Ester (FAME)	Kelapa sawit, minyak jelantah (used cooking oil/UCO) kelapa, kedelai, jarak pagar, lemak hewani	Biodiesel	Pertama	5%-10% di sebagian besar negara, tetapi campuran di Indonesia saat ini lebih tinggi
Hydroprocessing	Kelapa sawit, minyak jelantah (used cooking oil/UCO), kelapa, kedelai, jarak pagar, lemak hewani	Bahan bakar yang dapat langsung digunakan (drop-in-fuels), seperti hydrotreated Vegetable Oil (HVO), atau solar terbarukan (renewable diesel, dan hydroprocessed esters, dan fatty acids (HEFA)	Pertama	Tidak ada
Bioetanol konvensional	Tebu, molase, sweet sorghum, singkong, jagung	Etanol	Pertama	5%-15%
Celluloic Ethanol	Residu kelapa sawit, jerami, padi, batang jagung, ampas tebu, batang singkong, porsi biologis dari limbah padat kota, kayu bongkaran	Etanol	Kedua	5%-15%
Gasifikasi-Fischer-Tropsch synthesis	Gas alam, batu bara, petroleum coke, dan jenis biomassa yang sama sebagaimana digunakan untuk cellulosic ethanol	Bahan bakar yang dapat langsung digunakan (drop-in-fuels), seperti Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), atau solar terbarukan (renewable diesel, dan bahan bakar jet (jet fuel), bensin	Kedua	Tidak ada
Anaerobic digestion	Palm oil mill effluent (POME), limbah yang dapat didegradasi, kotoran ternak, rumput limbah, residu pertanian, rumput limbah, residu pertanian, sampah makanan	Biogas yang dapat dibakar menjadi listrik atau dibersihkan dan dikompresi menjadi metana	Pertama	Tidak ada

Sumber: International Council on Clean Transportation (2021) ³²

Potensi hutan Indonesia yang besar menjadikan peluang untuk menjalankan program solusi berbasis alam atau *nature-based solutions* yang dapat menyerap emisi karbon dari udara. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melaporkan hutan Indonesia meliputi daratan seluas 125,79 juta hektare atau setara 62,97% dari total luas daratan Indonesia. Sektor kehutanan menjadi bagian penting dalam memenuhi pengurangan emisi GRK dengan potensi sekitar 140 juta ton CO₂e pada 2030. Dampak positif lain dari program ini adalah terjaganya biodiversitas di lokasi hutan tersebut.

Potensi kelautan Indonesia juga dapat menjadi peluang untuk mengurangi emisi melalui pemanfaatan ekosistem mangrove dan *seagrass*. Berdasarkan data KLHK 2021, Indonesia memiliki luas lahan hutan mangrove terbesar di dunia dengan 3,3 juta hektare dan *seagrass* sebesar 293.465 hektare yang diestimasikan dapat menyerap 3,3 giga ton karbon. Mangrove dapat menyimpan karbon 4-8 kali lebih besar dari pada hutan hujan tropis. Ekosistem ini juga penting untuk melindungi garis pantai dari badai dan bencana alam lainnya, berfungsi sebagai pembibitan stok ikan, menyediakan sumber

makanan dan pekerjaan penting, serta ekowisata yang bermanfaat untuk masyarakat pesisir. Memiliki ekosistem kelautan paling beragam di dunia, Indonesia berkomitmen untuk merehabilitasi 600.000 hektare mangrove sampai 2024 melalui kemitraan antara Indonesia dan Forum Ekonomi Dunia (WEF).

Indonesia telah mengimplementasikan komitmennya dalam rehabilitasi mangrove sejak 2017, dengan memperhatikan kesepakatan global, menentukan target, dan merumuskan strategi, yang kemudian diinternalisasi dalam Rencana Pembangunan Nasional, dan dimasukkan ke dalam Peta Jalan Nasional Rehabilitasi Mangrove Nasional 2021-2030. Indonesia juga telah memiliki lembaga rehabilitasi mangrove khusus, yaitu Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM) yang dibentuk dengan Peraturan Presiden. BRGM memiliki mandat khusus untuk mempercepat rehabilitasi. Program rehabilitasi mangrove di Indonesia telah berhasil meningkatkan ekonomi serta ketahanan lingkungan dan sosial masyarakat. Total luas area penanaman mangrove melalui program padat karya ini seluas 17.000 hektare, yang tersebar di 34 provinsi pada 2020 dan 83.000 hektare pada 2021. Atas keberhasilan ini, pemerintah Indonesia bersama Bank Dunia menggagas Program M4CR (*Mangrove for Coastal Resilience*) atau Mangrove untuk Ketahanan Pesisir yang meliputi seluruh aspek dari konteks pengembangan kebijakan, hingga rehabilitasi di tingkat lapangan. Total pendanaan program M4CR adalah melalui hibah sekitar US\$19 juta dan pinjaman sebesar US\$400 juta, yang saat ini dalam proses pencairan³².

Sayangnya, meskipun punya potensi besar dalam menyerap karbon, mangrove dan *seagrass* belum dihitung dalam target resmi di bawah *nationally determined contribution* (NDC) maupun dokumen *long term strategy-low carbon and climate resilience* (LTS-LCCR) di bawah skenario ambisius Indonesia atau *low carbon scenario compatible with Paris agreement target* (LCCP). Ke depannya, ada upaya memasukkan ekosistem tersebut dalam kategori *blue carbon* alias karbon yang tersimpan dalam ekosistem pesisir, meliputi ekosistem perairan yaitu mangrove, *seagrass*, dan terumbu karang dalam skenario adaptasi di *second nationally determined contribution* (SNDC).

Yang terakhir, potensi penyerapan karbon di sektor migas melalui program CCS/CCUS. Berdasarkan studi beberapa lembaga, Indonesia dianggap memiliki potensi hingga 400 miliar ton di bawah tanah untuk menampung emisi karbon. Nilai tersebut setara dengan penyerapan emisi tahunan Indonesia selama lebih dari 200 tahun. Dengan potensi yang besar, Indonesia berpotensi menjadi pusat penampungan karbon di regional Asia Tenggara. Saat ini terdapat 15 proyek CCS/CCUS yang rencananya akan

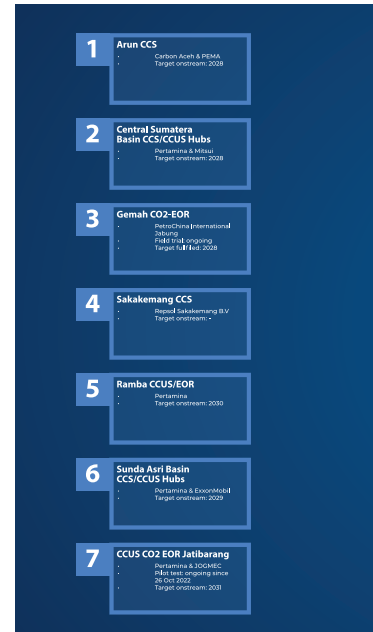
Gambar 4 Peta Potensi Mangrove di Indonesia



Sumber: Satu Peta Mangrove Nasional 2013 - 2019³⁴

dikembangkan, delapan di antaranya ditargetkan mulai *on stream* sebelum 2030. Namun, sama seperti ekosistem mangrove dan *seagrass*, potensi penyerapan karbon dari CCS/CCUS baru akan dihitung dalam SNDC. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengawalan bersama untuk memastikan bahwa inisiasi yang ada dapat terlaksana, sehingga upaya pengurangan emisi dapat lebih optimal demi mendukung pencapaian target iklim nasional yang ambisius.

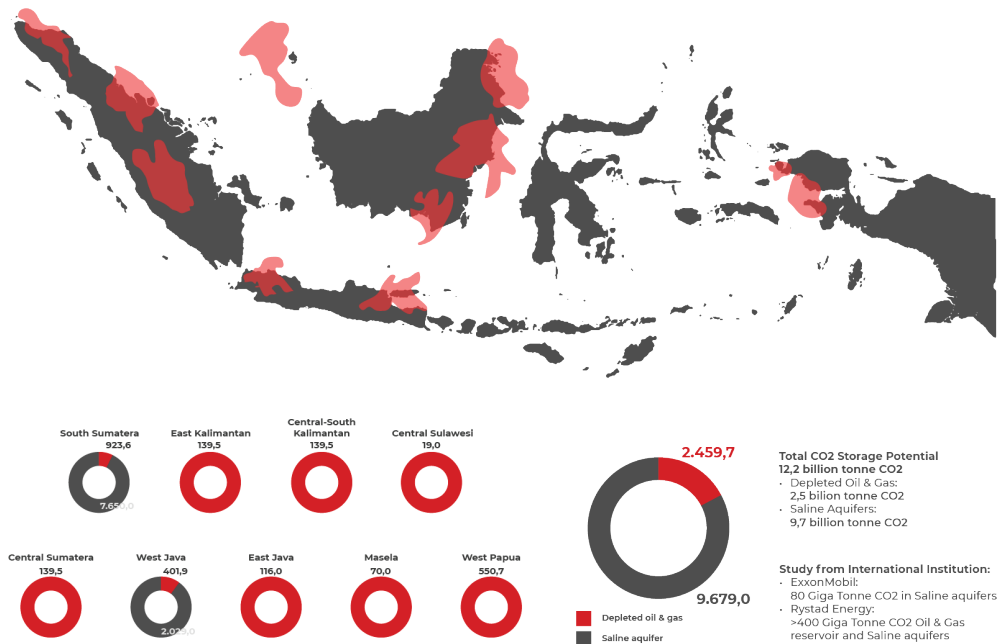
Seluruh potensi di atas merupakan paket yang tidak dimiliki negara lain. Oleh karena itu, Indonesia perlu memiliki program yang lebih sesuai dengan potensi yang ada di negeri sendiri sehingga transisi energi dapat dijalankan secara lebih optimal.



Siapa Bayar Apa untuk Transisi Hijau?

Gambar 5

Peta Potensi CCS/CCUS di Indonesia



Sumber: Studi LEMIGAS (2009), Studi LEMIGAS dan ADB (2012), Studi LEMIGAS dan World Bank (2015)³⁵

Gambar 6

Rencana Implementasi CCS/CCUS di Indonesia



Sumber: Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi (2022)³⁶

Tabel 3

Estimasi Potensi Penyimpanan CO₂ di Perut Bumi Indonesia

No	Project	Expected CO ₂ Storage	Expected on Stream
1	CCS ARUN, Carbon Aceh and PEMA	Huge, under detail assesment	2028
2	Gemah CO ₂ EOR (CCUS), PetroChina International Jabung	Significant, under detail assesment	2028
3	Ramba CO ₂ EOR (CCUS)	Significant, under detail assesment	2030
4	Central Sumatera Basin CCS-CCUS, Pertamina & Mitsui	Huge, under detail assesment	2028
5	Sakakemang CCS, Repsol Sakakemang	2 million ton per year and 30 million ton in total	2028
6	Jatibarang CO ₂ EOR (CCUS), Pertamina and JOGMEC	14.6 thousand tons/year	2031
7	Gundih CO ₂ EGR (CCUS), Pertamina, J Power, Janus, CoE CCS	3 million tons for 10 years	2027
8	Sukowati CO ₂ EOR (CCUS), Pertamina, Lemigas, Japex	7 to 14 million tons for 15 years	2027 pilot 2030 commercial
9	Sunda Asri Basin, Pertamina, and ExxonMobil	6-10G tons in saline aquaifer	2029
10	Kutal Basin CCS-CCUS Hub, Pertamina	Huge, under detail assesment	2028
11	CCU to Methanol, Pertamina Refinery Balikpapan, Pertamina, Air Liquide	Significant, under detail assesment	2028
12	East Kalimantan CCS/CCUS, Kaltim Parna Industry	10 million tons for 10 years	2028
13	Blue Ammonia CCS, Panca Amara Utama, JOGMEC, Mitsubishi, Pertamina	19 million tons for 20 years	2028
14	Tangguh CO ₂ EGR (CCUS), BP Tangguh	25-33 million tons for 10-15 years	2026/2027
15	Abadi CCS/CCUS, Inpex Masela, Ltd.	70 million tons by 2055	2029

Sumber: Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi (2022)³⁷

'The Indonesian Way' Lewat Delapan Jalur Aksi

Ada delapan aksi transisi energi yang harus dijalankan secara berkesinambungan dengan prioritas jangka pendek, menengah, maupun jangka panjang³⁷. Kedelapan aksi ini mempertimbangkan beberapa hal, mulai potensi yang dimiliki, kondisi saat ini, serta ketercapaian Indonesia Emas. Kedelapan aksi ini bertujuan menciptakan kemandirian energi dengan mengedepankan kemajuan ekonomi. Kedelapan aksi ini sepatutnya dijalankan dengan tingkat fokus yang sama dan dijalankan bersama-sama dengan semua pihak.

Pertama, peningkatan kesadaran dan kepedulian masyarakat akan pentingnya transisi energi. Penyebaran informasi tentang transisi energi kepada masyarakat merupakan salah satu cara efektif untuk meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya melakukan transisi energi. Hal ini dapat memperkuat persepsi mengenai pentingnya efisiensi energi, konsumsi energi bersih, bahkan *sustainable lifestyle* atau gaya hidup berkelanjutan yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Langkah-langkah awal yang dapat dilakukan meliputi penggunaan peralatan elektronik hemat energi, penerapan desain

bangunan ramah lingkungan, dan mematikan peralatan listrik yang tidak digunakan. Selain itu, dalam jangka menengah, penerapan kurikulum pendidikan dini tentang energi terbarukan di sekolah dapat membantu pemerataan pemahaman pentingnya transisi energi pada generasi mendatang.

Kedua, penerapan pembatasan emisi lintas sektor. NDC Indonesia saat ini perlu diterjemahkan secara rinci ke dalam langkah-langkah konkret untuk mengurangi emisi di subsektor-subsektor yang memberikan kontribusi terbesar terhadap emisi, seperti sektor energi, industri, transportasi, dan lainnya. Pembatasan emisi subsektor harus diterapkan secara bertahap sebagai program turunan dari NDC, dan perlu diberlakukan mekanisme konsekuensi atas tidak dipatuhinya pembatasan tersebut. Sehingga, entitas di masing-masing subsektor akan lebih fokus terhadap perencanaan aksi mitigasi terhadap target pengurangan emisi karbon. Hal ini dapat mengirimkan sinyal ke publik maupun pelaku bisnis akan keseriusan Indonesia dalam aspek lingkungan, dan akan berdampak pada penerapan teknologi rendah emisi, pengurangan konsumsi energi, dan *offsetting* emisi melalui kredit karbon.

Ketiga, dekarbonisasi sektor transportasi. Pengurangan emisi melalui dekarbonisasi transportasi dapat dicapai dengan intensifikasi bahan bakar nabati dan elektrifikasi kendaraan. Selain biodiesel yang perlu ditingkatkan, salah satu bahan bakar nabati yang menjanjikan untuk transisi energi di Indonesia adalah bioetanol. Pemerintah Indonesia dapat menerapkan program mandatori bioetanol, seperti mandatori B35. Program ini tidak hanya berdampak pada pengurangan emisi dan penurunan impor BBM, tetapi juga membuka peluang untuk peningkatan mandatori dari B35 ke B40 atau lebih, tergantung pada spesifikasi kendaraan yang ada. Dalam jangka panjang perlu ditargetkan penggunaan bahan bakar nabati penuh yang mendukung swasembada energi. Elektrifikasi kendaraan juga merupakan aspek penting dalam dekarbonisasi sektor transportasi. Peningkatan jumlah kendaraan listrik dapat dilakukan bersamaan dengan penggunaan bahan bakar nabati, sehingga keduanya dapat saling mendukung. Penting untuk dipastikan bahwa sumber energi untuk kendaraan listrik harus berasal dari energi terbarukan, yang artinya bauran energi baru dan energi terbarukan di sistem kelistrikan harus meningkat sehingga penggunaan kendaraan listrik akan mengurangi emisi lokal serta berkontribusi pada pengurangan emisi karbon secara keseluruhan.

Keempat, penerapan subsidi tepat sasaran. Pemberlakuan subsidi di Indonesia saat ini tidak efektif karena tidak tepat sasaran kepada masyarakat yang membutuhkan. Kondisi ini berdampak terhadap pelaksanaan dan perkembangan transisi energi

Indonesia. Sistem subsidi yang ada membuat produk nonfosil menjadi kurang kompetitif, meskipun produk ini lebih bersih dan berdampak positif terhadap lingkungan. Untuk mengelola energi secara lebih adil dan berkelanjutan, pemerintah perlu mengevaluasi dan merestrukturisasi subsidi BBM dan listrik dengan mengalihkan subsidi dari produk energi ke subsidi langsung bagi masyarakat yang membutuhkan. Pendekatan ini akan menjaga stabilitas ekonomi dan mendukung pengembangan energi terbarukan dengan lebih efektif, dibandingkan menghentikan subsidi secara mendadak.

Kelima, revitalisasi dan peningkatan infrastruktur gas domestik. Sangat penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan gas sebagai solusi pengurangan emisi karbon terutama karena potensi gas alam di Indonesia masih besar. Meskipun gas masih menghasilkan emisi namun tingkatnya lebih rendah dibandingkan bahan bakar fosil lainnya, dan sudah diterima sebagai sumber energi utama di transisi energi. Memang dapat dimaklumi bahwa saat ini terdapat kesenjangan antara produksi dan konsumsi gas di hilir, yang memerlukan peningkatan kapasitas likuidasi dan regasifikasi di berbagai titik untuk menjembatani kesenjangan ini. Peningkatan kapasitas akan memberikan dampak positif baik ke sektor hulu maupun hilir, dan mendukung efisiensi penggunaan gas. Selain itu, investasi revitalisasi *hub* gas dapat meningkatkan kepercayaan investor di sektor hulu, mempercepat pengembangan gas domestik, dan meningkatkan produksi gas secara keseluruhan.

Keenam, percepatan pengembangan sektor karbon Indonesia. Potensi di sektor kehutanan, kelautan, dan migas menjadikan karbon sebagai tonggak penting transisi energi di Indonesia. Pemanfaatan potensi karbon di Indonesia dapat membantu *offset* penggunaan bahan bakar fosil, seperti minyak bumi dan batu bara, sehingga pemanfaatannya dapat membantu pertumbuhan ekonomi. Sektor kehutanan dan kelautan, yang berfungsi sebagai penyerap karbon alami, dapat menghasilkan kredit karbon yang dapat diperdagangkan dan memberikan insentif ekonomi untuk perlindungan lingkungan. Kemudian, pajak karbon yang diberlakukan pada sektor migas berdasarkan emisi karbon yang dihasilkan, mendorong perusahaan untuk mengurangi jejak karbon. Perdagangan karbon dan pajak karbon seperti insentif dan disinsentif merupakan dua mekanisme yang mendukung upaya Indonesia dalam pengurangan emisi gas rumah kaca dan memfasilitasi transisi menuju energi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Sementara di sektor migas, penyimpanan karbon di Indonesia saat ini dapat menjadi potensi yang dapat dimanfaatkan melalui berbagai inisiatif, yang berfokus pada peningkatan penyerapan karbon alami. Teknologi CCS dan CCUS dapat diterapkan di sektor migas

untuk menangkap dan menyimpan karbon dari proses industri. Pemanfaatan potensi penyimpanan karbon ini tidak hanya berkontribusi pada pengurangan emisi, tetapi juga dapat memperkuat ekonomi karbon hijau dan biru di Indonesia. Pengembangan proyek-proyek terkait karbon ini dapat meningkatkan keekonomian dengan menciptakan sumber pendapatan baru dari perdagangan karbon, yang mendukung pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

Ketujuh, dekarbonisasi sektor kelistrikan dan industri. Sektor kelistrikan dan industri menempati posisi pertama dan ketiga penyumbang terbesar emisi Indonesia, sehingga memiliki dampak signifikan terhadap percepatan transisi energi, meskipun proses ini memerlukan waktu yang cukup panjang. Penerapan teknologi seperti penangkapan emisi dan konservasi energi adalah langkah-langkah krusial yang dapat diterapkan untuk mengurangi jejak karbon. Saat ini, konservasi energi sudah dilaksanakan, namun skalanya perlu diperluas dan ditingkatkan dalam periode mendatang untuk mencapai hasil yang lebih optimal. Selain itu, pengembangan metode *co-firing* dan penerapan pembelian listrik secara langsung (*direct purchase agreement*) merupakan opsi yang layak dipertimbangkan dan diimplementasikan dalam jangka menengah hingga panjang untuk mendukung upaya dekarbonisasi dan mempercepat transisi energi.

Kedelapan, pengembangan energi masa depan. Hidrogen bersih dan energi nuklir adalah potensi sumber daya alam di Indonesia yang dapat dioptimalkan sebagai bagian dari strategi energi masa depan. Negara-negara seperti Arab Saudi, Maroko, Australia, dan India saat ini sedang agresif mengembangkan teknologi hidrogen. Indonesia memiliki kesempatan untuk memanfaatkan potensi ini dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan yang tersedia. Sementara, pengembangan energi nuklir masih memerlukan kemajuan teknologi yang sesuai dan penilaian dampak lingkungan yang cermat. Teknologi nuklir yang tepat diperkirakan akan tersedia pada 2030, yang memungkinkan Indonesia untuk menerapkan energi nuklir secara lebih efektif dan aman dalam jangka panjang.

Catatan Penutup

Dengan dijalankannya kedelapan aksi '*The Indonesian Way*', diharapkan transisi energi Indonesia dapat berjalan lebih cepat, efektif, dan berkesinambungan.

Transisi energi tidak sepatutnya menjadi beban, tetapi menjadi peluang untuk Indonesia tumbuh berkembang lebih pesat dalam segala aspek, mulai dari ekonomi, industri, lingkungan, ketahanan hingga pendidikan dan kesehatan.

Mampukah Bank Membiayai Transisi Energi?

Andreas N. Tjendro

Pendahuluan

Bab ini berupaya menjawab pertanyaan apakah sektor perbankan komersial dapat menutupi kebutuhan investasi transisi energi di sektor ketenagalistrikan atau Pembangkit Listrik Energi Terbarukan (PLET) di Indonesia. Simulasi yang dilakukan dalam tulisan ini menggunakan tiga skenario, yang hasilnya berupa saldo pinjaman setiap tahun dari 2023 hingga 2050. Sementara, permintaan kredit mengacu pada batas makroprudensial perbankan untuk menilai berapa kapasitas yang cukup dalam sistem perbankan Indonesia untuk menyerap kebutuhan pembiayaan transisi energi tersebut.

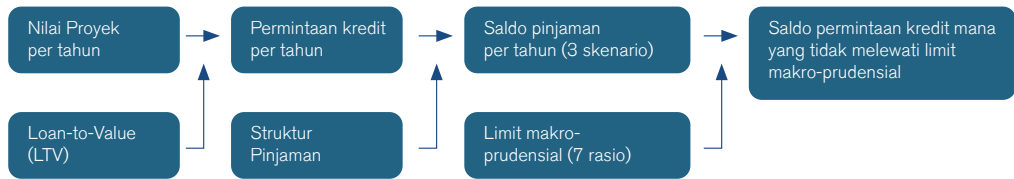
Sebagaimana dipaparkan dalam Bab 3, kebutuhan investasi tahunan untuk sektor energi bervariasi antara US\$12 miliar (JETP, 2023) hingga US\$90 miliar (IEA, 2022), tergantung pada lingkup investasinya. Secara umum ada dua lingkup investasi, yakni lingkup luas atau sektor energi secara keseluruhan dan lingkup sempit atau subsektor ketenagalistrikan saja. Fokus tulisan ini hanya pada lingkup sempit investasi, yang sebagian besar mencakup pembangunan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan (PLET) yang baru.

Empat institusi yang terdiri dari International Renewable Energy Agency (IRENA), Just Energy Transition Partnership (JETP), Climate Policy Initiative (CPI), dan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) memproyeksikan kebutuhan investasi proyek PLET. Estimasi tersebut mulai dari US\$16,1 miliar (CPI, 2023) hingga US\$28,5 miliar per tahunnya menurut Kementerian ESDM. Tulisan ini hanya menggunakan proyeksi CPI karena data yang disediakan memungkinkan kami menyimulasikan permintaan kredit.

Metodologi

Dalam memperoleh angka kemampuan sektor perbankan menyediakan pembiayaan PLET, bab ini mengalkulasikan lewat pendekatan tiga langkah.

Gambar 1 Metodologi Perhitungan Kemampuan Perbankan dalam Penyediaan Kredit untuk PLET



Sumber: Penulis

Langkah pertama, menentukan nilai proyek PLET per tahun yang diperlukan untuk mencapai *net zero emission* (NZE) dan nilai *loan to value* (LTV) yang dimungkinkan untuk pembiayaan bank komersial. Berdasarkan dua variabel ini, dihasilkan tiga skenario atas permintaan kredit per tahun.

Langkah kedua, menerjemahkan permintaan kredit per tahun tersebut menjadi saldo pinjaman. Caranya, memadukan permintaan kredit dengan struktur pinjaman dari pembiayaan PLET. Ada tiga jenis struktur pinjaman yang dimasukkan dalam simulasi berdasarkan tipe-tipe PLET.

Langkah ketiga, membandingkan saldo pinjaman tahunan yang dihasilkan oleh tiga skenario permintaan kredit dengan tujuh limit makroprudensial, yang disimulasikan sampai 2050. Hasilnya, muncul beberapa skenario, mulai dari pembiayaan yang masih berada ‘dalam limit’ hingga skenario yang ‘melewati limit’ makroprudensial dalam jangka waktu simulasi tersebut.

Realisasi Pembiayaan PLET di Masa Lampau

CPI telah melakukan pelacakan rinci pembiayaan yang telah dikomitmenkan untuk PLET pada 2015-2021, baik berdasarkan sumber pembiayaan, misalnya utang versus ekuitas, pinjaman komersial versus nonkomersial, maupun berdasarkan jenis teknologi, seperti tenaga surya, hidro, dan lainnya. CPI juga memiliki proyeksi kebutuhan investasi PLET berdasarkan jenis teknologi.

CPI melaporkan komitmen pembiayaan PLET sebesar US\$2,9 miliar per tahun antara 2015 dan 2021, dengan total US\$20,6 miliar dalam tujuh tahun tersebut. Komitmen ini hanya mencakup 18% dari kebutuhan yang diproyeksikan, sehingga diperlukan peningkatan investasi PLET hingga 5,6 kali lipat untuk mencapai NZE.

Secara historis, investasi sektor ketenagalistrikan, baik energi terbarukan maupun fosil, dibiayai melalui beberapa hal, yakni utang sebesar 78%, ekuitas sebesar 18%, dan dukungan pasar serta hibah sebesar 4%. Dari 78% utang tersebut, hampir setengahnya atau sekitar 38% dari US\$2,9 miliar per tahun berasal dari Lembaga Keuangan Komersial (*Commercial Financial Institutions/CFI*), utamanya bank komersial, dan sisanya (atau sekitar 40% dari US\$2,9 miliar per tahun) dari Lembaga Keuangan Pembangunan (*Development Financial Institutions/DFI*).

DFI telah menjadi pelopor pembiayaan PLET di Indonesia. Untuk meningkatkan total investasi hingga 5,6 kali lipat, pertumbuhan harus datang dari ekuitas dan pinjaman bank komersial, yang memiliki dana yang lebih besar, namun lebih sensitif terhadap risiko dan berorientasi pada keuntungan karena sifatnya yang komersial.

Sebagai contoh, pada 2021 proyek pembangkit listrik tenaga surya terapung berkapasitas 145 MW di Waduk Cirata, Jawa Barat, dibiayai melalui fasilitas pembiayaan proyek selama 16 tahun senilai US\$112 juta oleh tiga CFI, tanpa keterlibatan DFI, lembaga kredit ekspor (ECA), atau jaminan pemerintah. Ini adalah pembiayaan komersial murni pertama untuk *Independent Power Producer (IPP)*, bukan perusahaan listrik milik negara.

Sementara berdasarkan jenis proyek, secara historis PLET diklasifikasikan menjadi tenaga air, panas bumi, surya, angin, berbasis bio, multi-teknologi, dan lingkungan pendukung. Tenaga air yang mencapai 42% dan panas bumi sebesar 25% menjadi porsi terbesar dari komitmen pembiayaan pada 2015-2021. Ke depan, investasi PLET terbesar diproyeksikan berada di tenaga angin dengan target 35% dan tenaga surya mencapai 29%.

Berbagai Skenario Pinjaman Perbankan untuk PLET di Masa Depan

Untuk mencapai target NZE, dibutuhkan peningkatan 5,6 kali lipat investasi PLET, dari US\$2,9 miliar per tahun menjadi US\$16,1 miliar per tahun. Sementara itu, kontribusi bank komersial, yang saat ini mendanai 38% dari kebutuhan investasi tersebut, mungkin

dapat ditingkatkan hingga 1,8 kali lipat menjadi 70% dengan menyisakan sekitar 10% untuk DFI. Berdasarkan dua variabel ini, bab ini menyimulasikan tiga skenario (selain *baseline*).

Tabel 1 Matriks Skenario dan Asumsinya

Pinjaman Bank Nilai Proyek	LTV=38% (tingkat saat ini DFI tetap kontributor utama)	LTV=70% (tingkat saat ini DFI turun kontributor)
USD2,9 miliar (tingkat saat ini → NZE tidak akan tercapai)	Baseline USD1,1 miliar (1,0x)	#1 Bank-driven USD2,0 miliar (1,8x)
USD16,1 miliar (tingkat aspirasi → NZE tidak akan tercapai)	#2 Market-driven USD6,1 miliar (5,6x)	#3 Best case USD11,2 miliar (10,2x)

Sumber: Penulis

Skenario pembiayaan via bank (*bank-driven*)

Dalam skenario ini, nilai proyek PLET tetap sebesar US\$2,9 miliar per tahun, karena pasar tidak dapat meningkat tanpa dukungan pemerintah dan perbaikan kondisi ekonomi proyek. Di sisi lain, bank komersial meningkatkan kuantum pembiayaan rata-rata mereka dari 38% menjadi 70%, seiring partisipasi mereka dalam lebih banyak proyek PLET dengan rasio *loan to value* (LTV) yang lebih tinggi. Hal ini dimungkinkan sebab bank membangun kapasitas dan lebih bersedia memberikan pinjaman untuk proyek PLET. Pinjaman bank komersial meningkat 1,8 kali menjadi US\$2,0 miliar per tahun. Namun, skenario ini tidak menghasilkan NZE pada 2060, karena hanya nilai proyek sebesar US\$2,9 miliar yang bisa direalisasikan.

Skenario dorongan insentif pasar (*market-driven*)

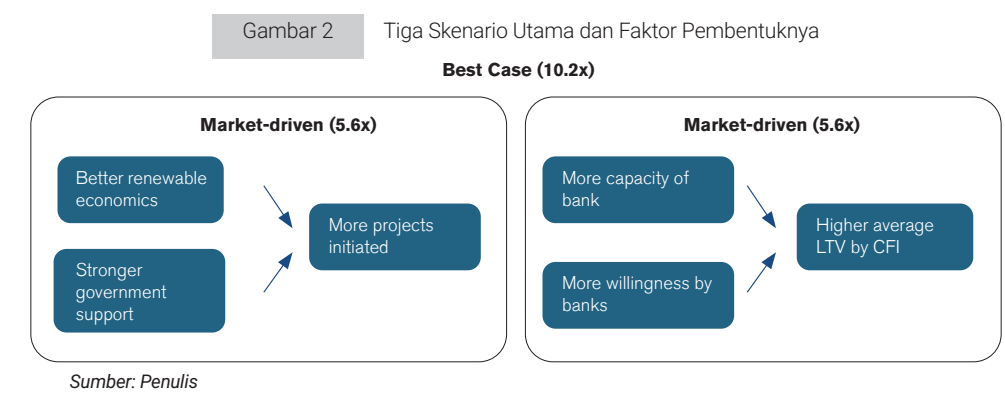
Dalam skenario ini, nilai proyek PLET meningkat 5,6 kali lipat dari US\$2,9 miliar menjadi US\$16,1 miliar per tahun. Kenaikan ini didorong oleh pasar, yaitu pemilik proyek, yang melihat peluang pasar dapat menguntungkan. Hal ini dimungkinkan berkat dukungan pemerintah yang kuat terhadap proyek PLET dan kondisi ekonomi yang lebih baik seiring dengan berkembangnya teknologi PLET.

Di sisi lain, bank komersial mempertahankan kontribusi sebesar 38% tetapi dengan jumlah pinjaman yang 5,6 kali lebih tinggi, mencapai US\$6,1 miliar, yang

mampu mereka dukung. Namun, rasio LTV tetap rendah karena kurangnya kapasitas dan kesediaan bank untuk mengelola pembiayaan proyek energi terbarukan. Untuk merealisasikan nilai proyek sebesar US\$16,1 miliar, DFI harus tetap menjadi penyandang dana utama proyek-proyek ET karena bank komersial tidak meningkatkan peranannya.

Skenario terbaik (*best case*)

Dalam skenario ini nilai proyek PLET dan rasio LTV meningkat secara bersamaan karena pasar memanfaatkan peluang PLET dan bank komersial ikut mengambil peran secara aktif. Pinjaman komersial meningkat 10,2 kali lipat menjadi US\$11,2 miliar per tahun. Seperti skenario *market-driven*, skenario terbaik atau *best case* sejalan dengan pencapaian NZE pada 2060.



Asumsi Struktur Pinjaman Perbankan Berdasarkan Kelompok PLET

CPI memberikan rincian kebutuhan investasi sebesar USD 16,1 miliar per tahun berdasarkan jenis PLET, yang diringkaskan di dalam Tabel 2.

Tabel 2

Kebutuhan Investasi PLET per Tahun Menurut Grup PLET

Jenis PLET	Kebutuhan Investasi per tahun (USD Miliar)	Porsi	Porsi	Kelompok PLET
Surya (solar)	4,7	29%	64%	VRE
Angin (wind)	5,7	35%		
Air (hydro)	2,6	16%	28%	DRE (ex-Bio)
Panas Bumi (Geo)	1,9	12%		
Berbasis Bio	1,2	7%	7%	Biomass
Total	16,1	100%	100%	Total

Sumber: CPI/ESDM

Untuk semua skenario, tulisan ini mengasumsikan komposisi yang sama untuk jenis PLET. Komposisi ini diperlukan untuk menyimulasikan saldo pinjaman tahunan hingga 2050 pada masing-masing skenario.

Lima jenis PLET di atas dapat dikelompokkan ulang menjadi dua sampai dengan tiga grup PLET. Pertama, energi terbarukan variabel atau *variable renewable energy* (VRE). Jenis PLET ini bergantung pada kondisi alam, misalnya, cuaca dan waktu dalam sehari. Kondisi ini tidak dapat dikontrol secara terus-menerus tanpa penyimpanan eksternal, termasuk tenaga surya yang bergantung pada sinar matahari di siang hari dan angin yang bergantung pada kondisi angin, dapat berfluktuasi dari jam ke jam.

Kedua, energi terbarukan terkendali atau *dispatchable renewable energy* (DRE). Jenis PLET ini dapat dinyalakan, dimatikan, atau disesuaikan untuk memenuhi permintaan listrik kapan saja. Contohnya, air dengan reservoir untuk menyimpan dan melepaskan

Tabel 3 Struktur Pinjaman Menurut Grup PLET

Grup PLET	Porsi	Pencairan Kredit selama Konstruksi	Pencairan Kredit selama Operasional
DRE: Geothermal, Hydro	28%	Tiga tahun masa tenggang (<i>grace period</i>) pencairan tahunan	25 tahun cicilan pokok rata (flat) amortisasi penuh
VRE: Wind, Solar	64%	Dua tahun masa tenggang pencairan tahunan	20 tahun cicilan pokok rata amortisasi penuh
Biomass	7%	Dua tahun masa tenggang pencairan tahunan	15 tahun cicilan pokok rata amortisasi penuh

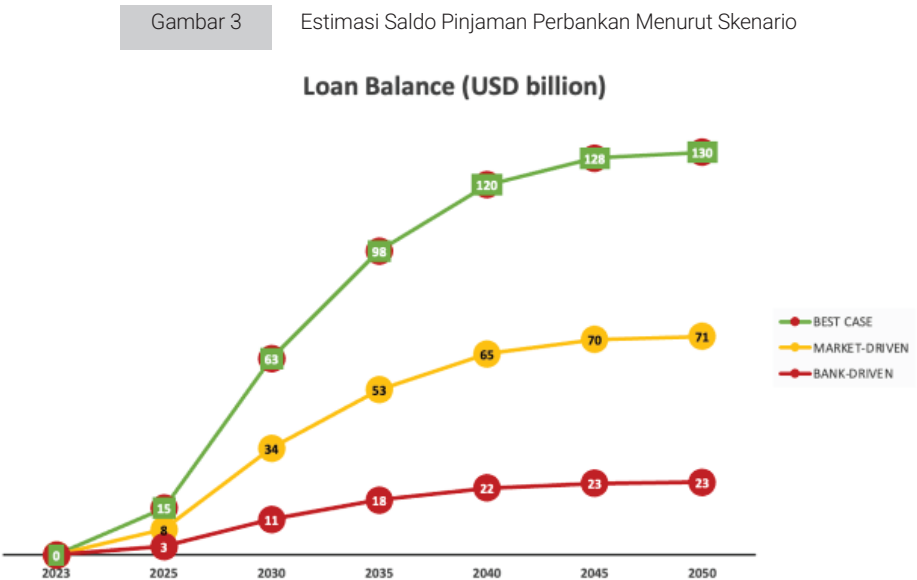
Sumber: Penulis

air sesuai kebutuhan, panas bumi yang mengandalkan pasokan panas bumi yang stabil, dan biomassa dengan stok biomassa tersedia kapan saja.

Pengelompokan ini memengaruhi struktur pinjaman dan memungkinkan simulasi saldo pinjaman hingga 2050 menjadi lebih realistis. DRE, kecuali biomassa, memiliki masa tenggang dan tenor yang lebih panjang dibandingkan VRE, mengingat DRE membutuhkan belanja modal yang lebih tinggi di awal. Biomassa dipisahkan dari DRE sebagai kelompok tersendiri, karena meskipun termasuk DRE, biomassa membutuhkan CAPEX yang lebih rendah sehingga masa tenggang dan tenornya lebih pendek. Ketiga skenario menggunakan asumsi struktur pinjaman dan komposisi proyek di atas, untuk menyimulasikan saldo pinjaman hingga 2050.

Estimasi Saldo Pinjaman Perbankan untuk PLET di Masa Depan

Dalam skenario *best case* dan *market-driven*, pinjaman tumbuh secara eksponensial mulai 2024 dan mendatar saat pelunasan pinjaman seimbang dengan pencairan pinjaman sekitar 2040. Dalam skenario *best case*, pinjaman stabil di sekitar US\$120 miliar.



Sumber: Penulis

Sedangkan dalam skenario *market-driven*, pinjaman stabil di sekitar US\$70 miliar, atau sekitar setengah dari *best case*. Sementara dalam skenario *bank-driven*, pinjaman tumbuh dengan kecepatan yang jauh lebih lambat dan mendatar di sekitar US\$20 miliar.

Tahap selanjutnya yaitu memeriksa pendorong skenario-skenario tersebut, khususnya kapasitas bank untuk meningkatkan pasokan pinjaman guna memenuhi permintaan pinjaman. Kapasitas ini didasarkan pada regulasi makroprudensial yang ditetapkan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK).

Ada pendorong lain seperti kesediaan bank, yang pada gilirannya didorong oleh dorongan regulator terhadap industri perbankan dan daya tarik profil risiko hingga keuntungan proyek. Namun, hal ini tidak akan dibahas di tulisan ini. Tulisan ini juga tidak membahas pendorong dari sisi pemilik proyek (*market-driven scenario*), seperti ekonomi PLET dan kebijakan pemerintah, yang telah dibahas secara luas dalam literatur.

Ruang Lingkup Kategori Perbankan yang Dikaji

Bank-bank di Indonesia dikategorikan empat kategori berdasarkan ukuran modal inti. Pengelompokan perbankan ini disebut Kelompok Bank berdasarkan Modal Inti (KBMI).

Tabel 4 Modal Inti dan Pinjaman Menurut Kategori Bank

KBMI	MODAL INTI	# BANK	PINJAMAN (USD MILIAR)
1	S/d IDR 6 triliun (USD 390 juta)	66	49
2	S/d IDR 14 triliun (USD 909 juta)	22	56
3	S/d IDR 70 triliun (USD 4.5 miliar)	13	121
4	Di atas IDR 70 triliun (USD 4.5 miliar)	4	241
TOTAL		105	467

Catatan: USD/IDR di 15,400

Sumber: Otoritas Jasa Keuangan (OJK).

Berdasarkan modal inti dan pinjaman per kategori perbankan di Indonesia per Desember 2023, ada 105 bank komersial di Indonesia dengan total pinjaman sebesar US\$467 miliar. Namun hanya ada empat bank di KBMI 4, padahal mereka memberikan lebih dari setengah atau 52% dari total pinjaman. Kategori berikutnya, KBMI 3, di dalamnya ada 13 bank yang menyumbang seperempat atau 26% dari total pinjaman. Sisanya, 88 bank di KBMI 1 dan 2 hanya memberikan 23% dari total pinjaman.

Dengan menerapkan aturan 80/20 atau fokus pada 20% bank yang memiliki 80% pinjaman, tulisan ini mempersempit analisis ke-17 bank di KBMI 3 dan 4.

Tabel 5

Profil Modal dari Bank di KBMI 3 dan 4

NO	BANK (EXCL. SUBSIDIARIES)	KBMI	HEAD OFFICE	25% MODAL (USD JUTA)	10% MODAL (USD JUTA)
1	Bank Rakyat Indonesia (BRI)	4	Indonesia	3,879	1,552
2	Bank Central Asia (BCA)	4	Indonesia	3,534	1,414
3	Bank Mandiri	4	Indonesia	3,405	1,362
4	Bank Negara Indonesia (BNI)	4	Indonesia	2,126	850
5	Bank Permata	3	Thailand	774	310
6	Bank Pan Indonesia	3	Indonesia	678	271
7	Bank CIMB Niaga	3	Malaysia	703	281
8	Bank BTPN (now SMBC)	3	Japan	504	201
9	Bank Syariah Indonesia (BSI)	3	Indonesia	586	234
10	Bank OCBC NISP	3	Singapore	573	229
11	Bank Danamon	3	Japan	554	222
12	Bank Maybank Indonesia	3	Malaysia	386	154
13	Bank Tabungan Negara (BTN)	3	Indonesia	441	176
14	Bank Mega	3	Indonesia	341	136
15	Bank HSBC Indonesia	3	UK	298	119
16	Bank UOB Indonesia	3	Singapore	254	102
17	Bank Mayapada International	3	Indonesia	190	76

Sumber: Laporan Tahunan Tiap Bank (2023)

Bank terkecil yakni Mayapada memiliki batas maksimum pemberian kredit (BMPK) sebesar US\$190 juta atau 25% dari modal inti. Namun, mengingat pembiayaan proyek PLET dianggap sebagai struktur pinjaman yang berisiko, akan lebih bijaksana untuk membatasi pinjaman tersebut hingga 10% dari modal inti, yaitu US\$76 juta. Jika nilai ini dinaikkan berdasarkan rasio LTV sebesar 70%, bank terkecil dapat membiayai proyek PLET senilai sekitar US\$100 juta. Setelah tahap tersebut, tulisan ini kemudian membandingkan hasilnya dengan distribusi nilai proyek PLET.

Tabel 6

Distribusi Proyek PLET Menurut Nilai

ESTIMASI NILAI PROYEK PLET	% JUMLAH PROYEK	% NILAI PROYEK
<= USD 10 JUTA	24	1
> USD 10 JUTA AND <= USD 100 JUTA	37	9
> USD 100 JUTA	39	90
TOTAL	100	100

Sumber: CPI/ESDM, JETP Comprehensive Investment and Policy Plan (CIPP) 2023

Meskipun jumlahnya hanya 39% dari total proyek, hampir 90% nilai proyek berasal dari PLET senilai US\$100 juta ke atas. Hal ini menunjukkan 17 bank KBMI 3 dan 4 dapat membiayai 90% nilai proyek PLET, meskipun dengan tingkat keterlibatan yang berbeda, tergantung pada modal inti masing-masing bank. Ke-17 bank ini pun dipastikan dapat membiayai proyek PLET yang lebih kecil dengan nilai di bawah US\$100 juta.

Di sisi lain, 88 bank KBMI 1 dan 2 tidak memiliki kecukupan modal inti untuk membiayai proyek PLET yang lebih besar dan substansial. Belum lagi keterbatasan kapasitas untuk mengelola struktur pembiayaan proyek, risiko kredit, risiko likuiditas, persyaratan risiko atau keuntungan, dan sebagainya. Sebagian besar keterbatasan ini merupakan bawaan dari skala kecil mereka dan sulit diatasi kecuali mereka meningkatkan modal (untuk menjadi KBMI 3 dan 4). Oleh karena itu, mereka dikecualikan dari simulasi ini, sehingga tulisan ini hanya fokus pada bank KBMI 3 dan 4.

Selain 17 bank KBMI 3 dan 4, terdapat tujuh cabang bank asing, yaitu Bank of America, Bank of China, Citibank, Deutsche Bank, JPMorgan Chase, MUFG Bank, dan Standard Chartered yang didukung modal dari kantor pusatnya. Sehingga, mereka memiliki kapasitas membiayai proyek PLET besar. Selain itu, lima di antaranya, kecuali Bank of China dan JPMorgan Chase, ditambah HSBC dan SMBC merupakan anggota Glasgow Financial Alliance for Net Zero (GFANZ) Working Group yang berkontribusi pada paket pembiayaan JETP sebesar US\$20 miliar untuk transisi energi Indonesia.

Selanjutnya, tulisan ini meninjau kapasitas makroprudensial bank. Tulisan ini hanya akan melihat 17 bank KBMI 3 dan 4 berdasarkan laporan triwulanan dan tahunan mereka, serta statistik pinjaman yang dipublikasikan oleh OJK. Data mengenai

tujuh cabang bank asing lebih terbatas, meskipun mereka juga memiliki kapasitas berkontribusi membiayai transisi energi, sehingga tidak dimasukkan ke dalam analisis.

Kapasitas Makroprudensial Bank

Kebijakan makroprudensial diterapkan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) untuk memastikan stabilitas sistem keuangan secara keseluruhan guna mencegah gangguan pada layanan keuangan yang vital. Sistem keuangan dapat menjadi tidak stabil ketika bank memiliki *leverage* yang tinggi, terlalu bergantung pada pendanaan jangka pendek, serta memiliki keterkaitan yang kompleks dan tidak transparan. Oleh karena itu, kebijakan makroprudensial bertujuan untuk membatasi kerentanan tersebut dan membuat bank lebih tangguh terhadap guncangan eksternal.

Permintaan besar dari pembiayaan proyek PLET akan membebani kapasitas makroprudensial bank-bank Indonesia. Tidak hanya ukuran pinjaman, tetapi juga penggunaan dolar AS, tenor yang panjang, dan sifat suku bunga tetap pada pembiayaan proyek PLET akan berdampak pada rasio kecukupan modal (CAR), konsentrasi risiko kredit, dan pengelolaan aset dan kewajiban (ALM) bank-bank Indonesia.

Tabel 7 Daftar Rasio Makroprudensial Perbankan yang Dikaji

Rasio Makroprudensial	Batas	DES 2023	Patuh	Sumber
Rasio Kecukupan Modal	Min. 8%	25%	ya	Statistik OJK
Konsentrasi Nama	Maks. 25%	nil	ya	Laporan Tahunan
Konsentrasi Sektor	Maks. 10%	2,9%	ya	Statistik OJK
Loan-Deposit Ratio (NSFR)	Maks. 92%	84%	ya	Statistik OJK
Net Stable Funding Ratio (NSFR)	Min. 100%	134%	ya	Laporan Tahunan
Posisi Devisa Neto (NOP)	Maks. 20%	1,1%	ya	Laporan Tahunan
Delta NII	n.a	9,8%	ya	Laporan Tahunan

Sumber: Penulis

Untuk menyimulasikan kapasitas hingga 2050, tulisan ini bergantung pada beberapa asumsi yang diringkas di dalam Tabel 8. Sebagai catatan, tidak semua indikator tersedia dalam Statistik OJK, sehingga tulisan ini mengandalkan laporan masing-masing bank. Untuk Statistik OJK, tulisan ini tidak dapat hanya menggunakan data KBMI 3 dan 4 karena klasifikasi KBMI baru dimulai pada 2021 yaitu hanya tersedia dua tahun data.

Oleh karena itu, tulisan ini menggunakan *compound annual growth rate* (CAGR) 10 tahun dari semua bank komersial (KBMI 1 sampai 4).

Tabel 8 Daftar Asumsi dalam Analisis Makroprudensial yang Dilakukan

Indikator (dalam USD)	YOY	Sumber
Depresiasi USD/IDR	2,5%	Statistik OJK (CAGR 10 tahun, 2014-2023)
Modal Total	8,5%	
Risk-Weighted Asset (RWA)	3,9%	
Third-Party Loan (TPL)	5,5%	
Third-Party Fund (TPF)	6,2%	
Net Interest Income (NII)	5,6%	
Available Stable Fund (ASF)	Flat	Laporan tahunan bank dan laporan NSFR (2023)
Required Stable Fund (RSF)	Flat	
Net Open Position (NOP)	Flat	
Delta NII	Flat	

Sumber: Penulis

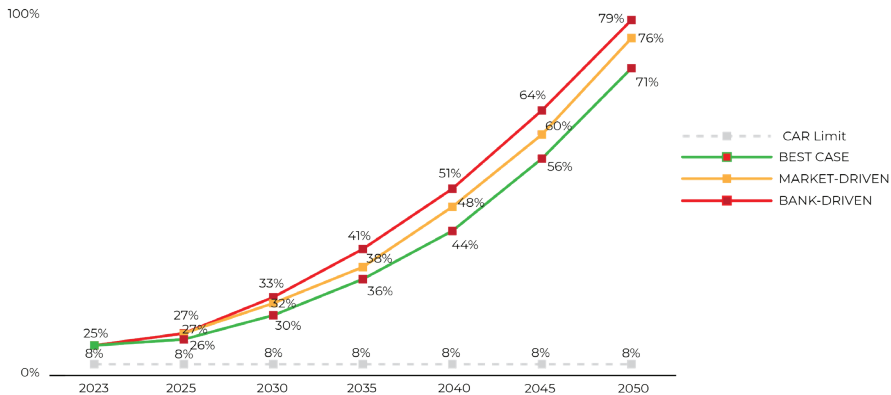
Faktor kecukupan modal

Capital adequacy ratio (CAR) mencerminkan kemampuan bank untuk menyerap potensi kerugian akibat penurunan ekonomi, kerugian kredit, dan guncangan lainnya. OJK telah memberlakukan CAR yang tinggi pada bank-bank Indonesia, jauh lebih tinggi daripada batas minimum regulasi CAR yang hanya 8% ditambah beberapa *buffer*.

Pinjaman PLET akan meningkatkan aset tertimbang menurut risiko (*risk-weighted assets* atau RWA) bank, pertahankan dengan asumsi faktor lain tetap, mengurangi CAR mereka. Agar sederhana, tulisan ini mengasumsikan bobot risiko tetap sebesar 100% untuk setiap dolar saldo pinjaman, meskipun dalam praktiknya bobot risiko ini dapat berkisar 20% hingga 150%.

Tujuh belas bank teratas memiliki CAR agregat sebesar 25%, yang merupakan tingkat yang tinggi. Selain itu, total modal bank telah tumbuh lebih cepat daripada RWA, yaitu masing-masing 8,5% dan 3,9% (dalam denominasi US\$). Hal ini menunjukkan adanya ruang pertumbuhan pinjaman yang lebih tinggi tanpa mengurangi CAR.

Gambar 4

Estimasi *Capital Adequacy Ratio* (CAR) Perbankan Menurut Skenario

Sumber: Penulis

CAR terus tumbuh dalam ketiga skenario, meskipun ada permintaan pinjaman dari proyek PLET. Hal ini menunjukkan adanya *buffer* besar dalam sistem perbankan Indonesia, terutama di antara bank-bank terbesar (KBMI 3 dan 4) yang ditunjukkan dengan modal yang telah terakumulasi lebih cepat dibandingkan pengambilan risiko mereka.

Namun, tidak semua peningkatan modal berasal dari aktivitas ekonomi secara organik, karena sebagian justru berasal dari injeksi modal oleh bank asing yang mengakuisisi perbankan di Indonesia. Sebagian peningkatan lain berasal dari kenaikan kategori dari KBMI 2 ke KBMI 3, yang kemungkinan tidak akan berulang di masa depan. Oleh karenanya, tulisan ini mengecualikan sumber-sumber peningkatan modal ini.

Faktor Risiko Konsentrasi Kredit

1. Faktor risiko konsentrasi nama

Risiko konsentrasi nama muncul ketika porsi signifikan dari portofolio pinjaman bank diberikan kepada sejumlah kecil peminjam atau kelompok peminjam. Hal ini membuat bank rentan terhadap potensi kesulitan keuangan dari salah satu peminjam signifikan tersebut.

Terdapat beberapa metrik untuk mengukur risiko konsentrasi nama. Bank-bank di Indonesia umumnya mengandalkan batas maksimum pemberian kredit (BMPK) yang membatasi pinjaman untuk satu peminjam atau kelompok peminjam hingga 25% dari modal inti bank. Beberapa bank seperti CIMB Niaga misalnya, memantau semua peminjam dengan pinjaman antara 10% hingga 25% dari modal inti dan menandai mereka sebagai

‘nama besar’. Karena pembiayaan proyek merupakan struktur pinjaman dengan risiko yang lebih tinggi, tulisan ini menggunakan ambang batas 10% modal inti, bukan 25%.

Untuk menilai kapasitas konsentrasi nama yang cukup di antara 17 bank teratas, tulisan ini telah berupaya mencocokkan proyek PLET yang lebih besar dengan bank-bank besar, dan seterusnya. Distribusi ukuran proyek PLET disimulasikan berdasarkan JETP CIPP 2023.

Untuk menyederhanakan pencocokan, tulisan ini mengelompokkan baik proyek maupun bank ke dalam lima kategori ukuran. Sebagai contoh, untuk pinjaman besar atau lebih dari US\$300 juta, dapat dibiayai oleh bank-bank ‘jumbo’, yaitu 3 bank teratas. Contohnya, proyek pembangkit listrik tenaga angin 375 MW senilai sekitar US\$1,2 miliar yang dibiayai oleh JETP, atau sekitar US\$800 juta pinjaman pada rasio LTV 70%. Proyek PLET semacam ini harus dibiayai oleh salah satu dari 3 bank teratas, yang memiliki modal inti cukup untuk mendukungnya.

Di sisi lain, ada proyek mini-hidro 1 MW, PLTM Biak II di Sulawesi, senilai sekitar US\$1,4 juta dan pinjaman sekitar US\$1 juta pada rasio LTV 70%. Proyek PLET ini dapat dibiayai oleh salah satu dari 17 bank teratas.

Tabel 9 Estimasi Distribusi Pinjaman Berdasarkan Skenario, Ukuran Pinjaman, dan Ukuran Bank

Ukuran	Pinjaman (MUSD)	Bank	Bank Driven	Market Driven	Best Case
Jumbo	>300	Top 3	1# 837 USD mn	3# 837 USD mn	8# 4,646 USD mn
Besar	200-300	Top 5	2# 420 USD mn	2# 476 USD mn	10# 2,329 USD mn
Menengah	100-200	Top 11	4# 516 USD mn	13# 1,764 USD mn	20# 2,862 USD mn
Kecil	10-100	Top 16	6# 229 USD mn	45# 2,116 USD mn	36# 1,274 USD mn
Mikro	<=10	Top 17	7# 28 USD mn	47# 158 USD mn	36# 158 USD mn
Total			20# 2.0 USD bn	111# 6.1 USD bn	111# 11.2 USD bn

Catatan: # = jumlah pinjaman; USD mn= USD million/juta USD; USD bn= USD billion/miliar

Sumber: Penulis

Agar simulasinya sederhana, tulisan ini menggunakan beberapa asumsi. Pertama, tidak ada sindikasi pinjaman. Setiap bank diasumsikan mengambil seluruh pinjaman proyek PLET dan tidak menyindikasinya ke bank lain. Kedua, tidak ada peminjam yang terkait dengan 17 bank karena batas BMPK untuk pihak terkait bank lebih kecil, yaitu 10% dari total modal. Ketiga, tidak ada peminjam yang terkait dengan peminjam lain. Pinjaman dari peminjam terkait harus dikelompokkan bersama untuk tujuan BMPK dan konsentrasi nama.

Dalam skenario *bank-driven*, permintaan investasi tetap stabil di US\$2,9 miliar, tetapi bank komersial berhasil meningkatkan rasio partisipasi mereka dari 38% LTV atau pinjaman US\$1,1 miliar menjadi 70% LTV atau pinjaman US\$2,1 miliar. Angka ini dapat dicapai jika setiap tahun 17 bank teratas mencatatkan 20 pinjaman baru senilai US\$2,0 miliar. Artinya, setiap bank rata-rata 1,2 pinjaman, yang sebenarnya tergolong sedikit.

Untuk menjaga agar pinjaman tetap di bawah 10% dari modal inti, tulisan ini menyimulasikan distribusi optimal pencatatan pinjaman baru berdasarkan ukuran bank. Pertama, secara kolektif, tiga bank teratas harus mencatatkan satu pinjaman jumbo senilai US\$837 juta. Kedua, lima bank teratas harus mencatatkan dua pinjaman besar, dengan total US\$420 juta. Ketiga, sebelas bank teratas harus mencatatkan empat pinjaman menengah dengan total US\$516 juta. Terakhir, tujuh belas bank teratas harus mencatatkan 13 pinjaman kecil atau mikro dengan total US\$28 juta. Kesimpulannya, masih berada dalam kapasitas 17 bank teratas.

Dalam skenario *market-driven*, permintaan investasi meningkat dari US\$2,9 miliar menjadi US\$16,1 miliar, dan bank meningkatkan pinjaman mereka sesuai, tetapi tetap menjaga rasio LTV di 38%. Simulasi menunjukkan bahwa setiap tahun, 17 bank teratas harus mencatatkan 111 pinjaman baru senilai US\$6,1 miliar. Artinya, rata-rata 6,5 pinjaman per bank merupakan peningkatan besar dengan target yang cukup menantang.

Melihat distribusinya yang merujuk pada Tabel 9, sebagian besar pencatatan pinjaman baru atau 92 di antaranya adalah untuk pinjaman mikro. Ketujuh belas bank memiliki kapasitas menyerap pinjaman tersebut, tetapi untuk jumlah besar membutuhkan peningkatan manajemen risiko kredit dan proses kredit dari hulu ke hilir (*end-to-end*).

Sementara untuk pinjaman yang lebih besar atau lebih dari US\$100 juta, bank-bank teratas memiliki kapasitas, baik dari segi risiko konsentrasi nama maupun proses kredit, karena jumlah pinjaman tersebut tidak terlalu banyak dibandingkan jumlah bank.

Dalam skenario *best case*, ukuran pinjaman hampir dua kali lipat karena LTV meningkat dari 38% menjadi 70%. Hal ini mendorong banyak pinjaman keluar dari kapasitas bank-bank yang lebih kecil.

Melihat distribusinya, tiga bank teratas sekarang masing-masing harus mencatatkan dua hingga tiga pinjaman jumbo, dua pinjaman besar, dan dua pinjaman menengah.

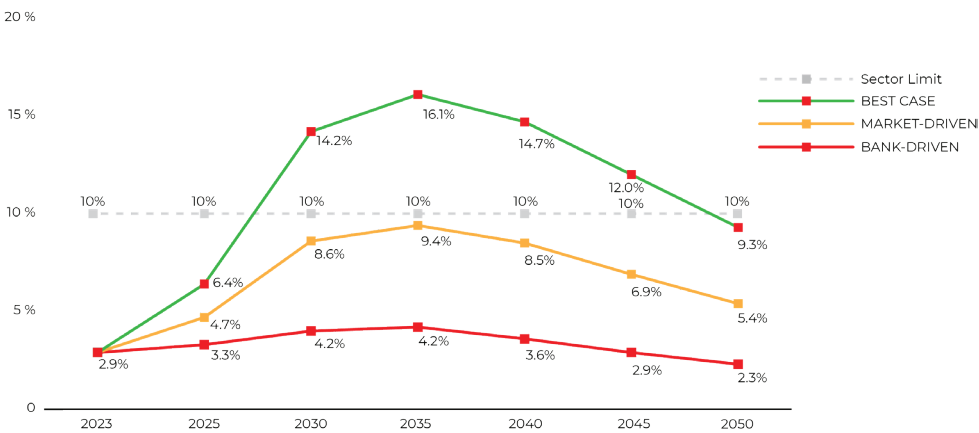
Jadi, sebuah bank di Top 3, secara total harus mencatatkan enam hingga tujuh pinjaman besar atau lebih dari US\$100 juta setiap tahun, selain sekitar empat pinjaman kecil.

Dalam skenario ini, bank-bank besar harus menangani lebih banyak pinjaman karena ukuran pinjaman jauh lebih besar dibandingkan dua skenario lainnya. Risiko konsentrasi nama dapat dikelola, tetapi potensi hambatan yang berasal dari jumlah pinjaman baru harus dicatatkan.

2. Faktor risiko konsentrasi sektor

Bank harus mengelola risiko konsentrasi pada sektor tertentu yang biasanya dibatasi hingga 10% dari total pinjaman pihak ketiga, atau tidak termasuk pinjaman kepada bank. Per Desember 2023, 17 bank teratas memiliki 2,9% pinjaman ke sektor utilitas atau pada sektor tempat pinjaman PLET berada. Tulisan ini menyimulasikan persentase pinjaman sektor utilitas hingga 2050 berdasarkan tiga skenario.

Gambar 5 Estimasi Persentase Pinjaman ke Sektor Utilitas Menurut Skenario



Sumber: Penulis

Dalam skenario *bank-driven* dan *market-driven*, pinjaman sektor utilitas tetap di bawah 10% dari pinjaman pihak ketiga hingga 2050. Namun, dalam skenario *best case*, pinjaman sektor utilitas melebihi 10% antara 2025 dan 2030 yang puncaknya mencapai 16% pada 2035.

Hal ini menunjukkan bahwa permintaan pinjaman PLET melampaui pertumbuhan total pinjaman pihak ketiga sebesar 5,5% dengan margin cukup besar dalam skenario *best case*, sehingga menimbulkan risiko konsentrasi sektor di antara 17 bank teratas.

OJK perlu menyeimbangkan perannya sebagai pengawas sektor keuangan sekaligus mendukung agenda nasional untuk mendorong bank membiayai transisi energi. Sebagai contoh, untuk melindungi sistem keuangan, OJK dapat memberlakukan persyaratan modal lebih tinggi pada bank dengan risiko konsentrasi lebih tinggi. Namun, mereka juga dapat memilih untuk tidak melakukannya demi mendukung agenda transisi energi.

Bank mungkin mengenakan bunga lebih tinggi pada pinjaman baru yang melebihi batas 10% untuk mengimbangi risiko konsentrasi yang lebih tinggi dan mempertahankan keseimbangan risiko serta keuntungan dalam portofolio pinjaman.

Risiko Pengelolaan Aset-Kewajiban (Asset Liability Management)

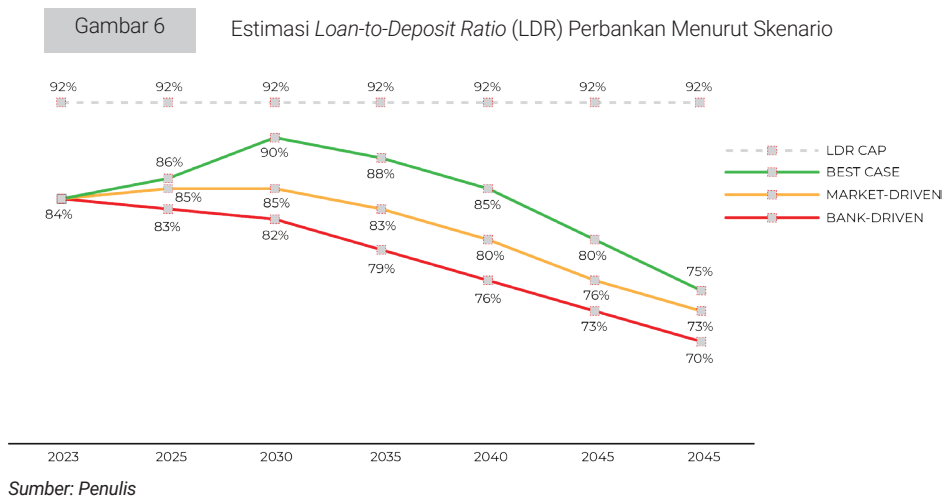
1. Faktor risiko likuiditas

Liquidity coverage ratio (LCR) adalah indikator untuk memastikan ketersediaan aset likuid berkualitas tinggi atau *high-quality liquid assets* (HQLA) yang cukup untuk menutupi arus kas keluar bersih selama periode tekanan 30 hari.

Karena pinjaman proyek atau *project finance loans* biasanya memiliki jadwal pencairan dana yang telah ditentukan sebelumnya, mereka tidak menimbulkan arus keluar jangka pendek yang tidak terduga dan signifikan. Oleh karena itu, tulisan ini tidak menganggap risiko likuiditas sebagai faktor yang membatasi pasokan pinjaman untuk proyek PLET.

2. Faktor risiko pendanaan

Loan to deposit ratio (LDR) adalah metrik tradisional untuk mengukur struktur pendanaan bank, khususnya seberapa banyak simpanan nasabah yang tersedia untuk mendanai pinjaman bank. LDR yang tinggi dapat mengindikasikan ketergantungan yang lebih besar pada pasar grosir daripada simpanan nasabah yang biasanya kurang stabil, sehingga menimbulkan risiko pendanaan yang lebih tinggi. Per Desember 2023, 17 bank teratas memiliki LDR sebesar 84%, di bawah batas regulasi sebesar 92%.



Dalam skenario *best case*, LDR meningkat menjadi 90% pada 2030 dan kemudian turun seiring dengan stabilnya saldo pinjaman PLET. Dalam skenario lainnya, LDR hampir tidak meningkat, bahkan cepat turun. Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan DPK yang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan pinjaman pihak ketiga. Ini kemungkinan terkait dengan kelambatan pertumbuhan pinjaman selama periode Covid-19.

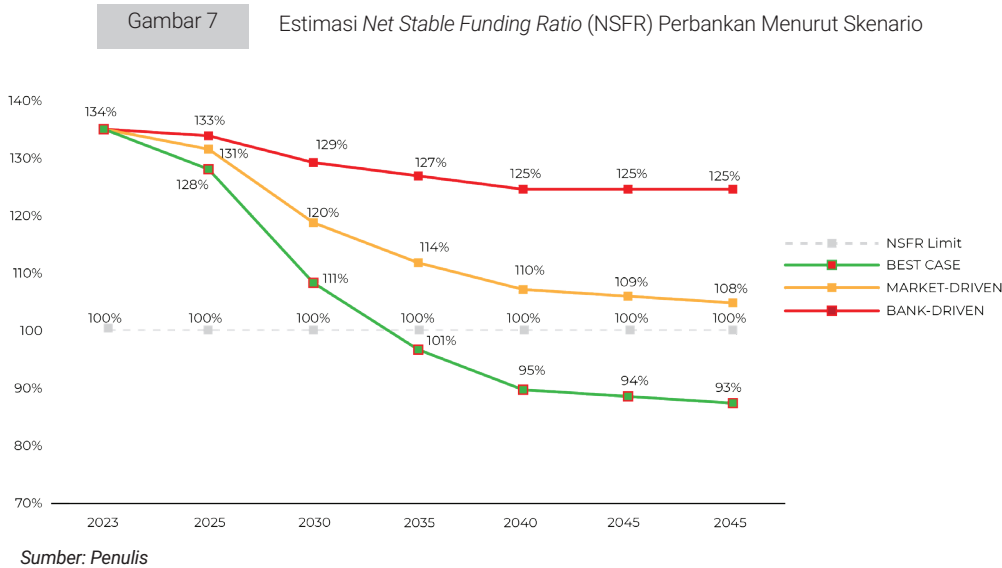
Metrik lain adalah *net stable funding ratio* (NSFR). Rasio regulasi yang lebih baru dan canggih ini diperkenalkan di bawah Basel III dan dirancang untuk memastikan bank mempertahankan pendanaan yang stabil dalam jangka waktu satu tahun. Pertimbangannya, tidak hanya pinjaman dan simpanan, tetapi juga semua aset dan kewajiban. Selain itu, NSFR memperhitungkan stabilitas kewajiban atau sumber pendanaan dan likuiditas aset.

NSFR mensyaratkan jumlah *available stable funding* (ASF) setidaknya sama dengan *required stable funding* (RSF). Pembiayaan proyek akan meningkatkan RSF bank, sehingga membutuhkan lebih banyak pendanaan stabil (ASF) untuk menyesuaikan peningkatan tersebut, seperti simpanan nasabah, utang jangka panjang dengan tenor yang sama seperti pembiayaan proyek, dan modal.

Pelaporan NSFR dimulai pada 2018, sehingga tulisan ini memiliki sekitar enam tahun data historis NSFR untuk memproyeksikan tingkat perubahan di masa depan. Namun, OJK tidak memublikasikan data agregat ASF, RSF, dan NSFR, sehingga tulisan

ini harus memeriksa laporan NSFR masing-masing bank. Mengingat waktu yang terbatas, tulisan ini hanya memeriksa data NSFR Desember 2023 dan memproyeksikan NSFR tetap hingga 2050.

Bank KBMI 3 dan 4 kecuali BSI yang tidak menyediakan data NSFR memiliki NSFR sebesar 134% atau ruang sebesar US\$101 miliar untuk meningkatkan RSF sebelum turun menjadi 100% yang menjadi batas minimum regulasi. Pembiayaan proyek berbobot 100%, sehingga kami dapat menerjemahkan proyeksi saldo pinjaman pada bagian sebelumnya secara langsung ke proyeksi RSF, dan kemudian menghitung NSFR.



NSFR tetap di atas 100% untuk skenario *market-driven* dan *bank-driven* sepanjang simulasi. Namun, dalam skenario *best case*, NSFR turun di bawah 100% setelah tahun 2035. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada cukup ASF untuk memenuhi permintaan pinjaman PLET. Kesimpulan ini berbeda dari simulasi LDR sebelumnya.

Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh asumsi berbeda dalam skenario *base case* tanpa proyek PLET untuk LDR. Tulisan ini memproyeksikan pertumbuhan dalam TPL (pinjaman pihak ketiga) dan TPF (dana pihak ketiga) yang menciptakan *buffer* untuk lebih banyak pinjaman. Untuk NSFR, tulisan ini memproyeksikan rasio yang tetap. Seperti dijelaskan sebelumnya, ini karena tulisan ini tidak memiliki akses ke data NSFR yang tersedia secara langsung. Mengambil simulasi apa adanya, tidak ada cukup ASF untuk mendukung skenario *best case*.

Cara organik meningkatkan ASF adalah melalui basis ritel bank, yaitu dengan memanfaatkan dana dari segmen ritel yang cenderung stabil (*sticky*) dan memiliki bobot tinggi dalam perhitungan ASF. Namun, hanya beberapa dari 17 bank yang memiliki basis ritel yang kuat. Bank-bank ini cenderung sudah terlibat dalam berbagai jenis pembiayaan proyek, termasuk kredit kepemilikan rumah atau KPR yang memiliki tenor panjang seperti pembiayaan proyek.

Bank yang tidak memiliki basis ritel kuat harus memanfaatkan dana dari pasar grosir untuk mendukung NSFR mereka. Bank dapat memanfaatkan pasar obligasi hijau yang baru untuk mendanai pinjaman PLET dengan tenor yang sesuai, asalkan pasar obligasi hijau Indonesia berkembang sesuai rencana dan terdapat permintaan investor yang cukup.

Meningkatkan modal adalah opsi lain, tetapi biasanya disediakan untuk kebutuhan kontingensi yang lebih mendesak karena akan mengurangi tingkat pengembalian pemegang saham (*diluting shareholders return*).

3. Faktor risiko valas dalam buku perbankan

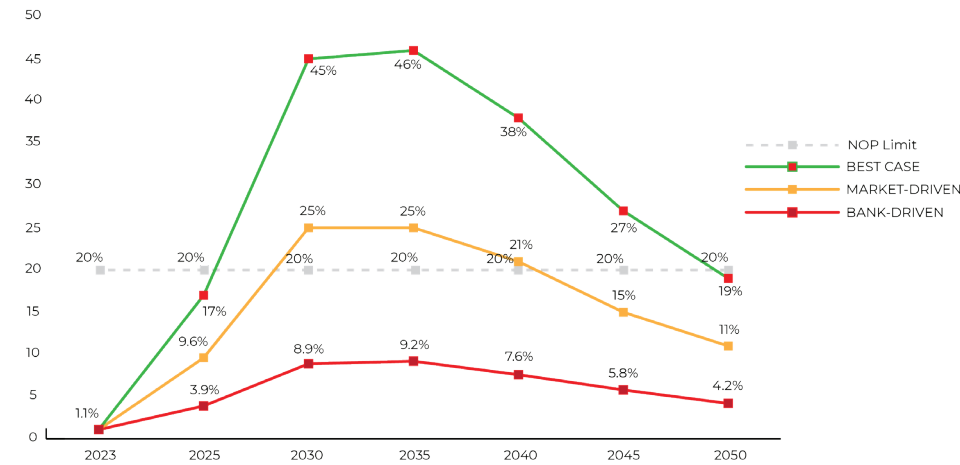
Pembiayaan proyek PLET akan didenominasi dalam US\$ atau mata uang asing lainnya, bukan dalam rupiah, karena sebagian besar peralatan masih diimpor dan tarif listrik terikat pada dolar AS. Memberikan pinjaman dalam rupiah akan menciptakan risiko kredit yang tidak perlu bagi bank. Kondisi keuangan peminjam akan terpapar fluktuasi dolar AS atau rupiah, yang memengaruhi kemampuan mereka membayar kembali pinjaman. Alasan lainnya, pinjaman dolar AS lebih murah daripada pinjaman rupiah. Jadi, baik pemilik proyek maupun bank akan lebih memilih pinjaman yang didenominasi dalam dolar AS.

Namun, memberikan pinjaman dalam dolar AS menciptakan risiko valas bagi bank dalam bentuk posisi devisa neto (*net open position*/NOP), yaitu selisih absolut antara aset dan kewajiban mata uang asing bank. Kecuali jika bank dapat sepenuhnya mendanai pinjaman tersebut dalam dolar AS atau menyeimbangkannya di pasar. Hal ini juga berlaku untuk pinjaman dalam mata uang asing lainnya. Agar tidak meningkatkan NOP, kewajiban yang sesuai harus didenominasi dalam mata uang asing yang sama. NOP yang lebih tinggi berarti buku bank, baik pendapatan maupun modalnya, menjadi lebih sensitif terhadap pergerakan valas.

OJK membatasi NOP bank 20% dari total modal, semua 17 bank teratas menjaga NOP mereka di bawah 5%, bahkan banyak di antaranya kurang dari 1%. Per Desember 2023, 17 bank teratas memiliki NOP sebesar 1,1% atau ruang sebesar US\$15,4 miliar untuk meningkatkan NOP sebelum mencapai batas regulasi sebesar 20%.

Tulisan ini memproyeksikan persentase NOP dari 2023 hingga 2050 tetap datar. Artinya, baik NOP maupun total modal akan tumbuh secara bersamaan. Variabel yang bergerak adalah peningkatan pinjaman dolar AS dari tiga skenario dengan asumsi didanai oleh kewajiban rupiah dan tidak diseimbangkan (*not squared*).

Gambar 8 Estimasi Net Open Position (NOP) Perbankan Menurut Skenario



Sumber: Penulis

NOP dalam skenario *best case* dan *market-driven* akan melebihi batas 20% antara 2025 dan 2030. Dengan asumsi bank tidak meningkatkan kewajiban dolar AS mereka dengan lindung nilai alami (*natural hedging*) atau menyeimbangkan (*square*) aset dolar AS mereka di pasar. Secara alami, bank akan melakukan lindung nilai atas eksposur dolar AS mereka untuk menghindari melampaui batas NOP 20%.

Tulisan ini tidak menyelidiki ada atau tidaknya likuiditas dolar AS di Indonesia untuk memenuhi permintaan tinggi pendanaan stabil dolar AS. Tulisan ini juga tidak mencari tahu seberapa besar permintaan ini akan memengaruhi nilai tukar dolar AS/rupee. Hal-hal ini berada di luar cakupan tulisan ini dan mungkin layak untuk dipelajari di masa depan. Jika bank dapat mengakses investor asing melalui pasar obligasi hijau dengan tenor yang sesuai dengan proyek PLET, maka dampaknya dapat dimitigasi.

4. Faktor risiko valas yang menyebabkan risiko likuiditas

Selain risiko translasi valas, kemungkinan terdapat risiko likuiditas lanjutan dalam pergerakan valas yang ekstrem. Krisis mata uang besar terakhir yang menyebabkan kebangkrutan banyak bank terjadi pada 1998. Saat itu, rupiah terdepresiasi 85% terhadap dolar AS dalam rentang waktu sekitar satu tahun, dari US\$/Rp 2.400 menjadi US\$/Rp 16.000.

Pergerakan valas yang ekstrem seperti itu menyebabkan modal keluar dari negara. Kewajiban jangka pendek dalam dolar AS milik bank akan ditarik oleh deposan dan pihak lawan secara besar-besaran, sementara aset jangka panjang dalam dolar AS milik bank tidak dapat dilikuidasi untuk memenuhi penarikan tersebut, terutama jika NSFR tidak kuat. Bank terpaksa membeli dolar AS dengan harga tinggi untuk memenuhi kebutuhan likuiditas, yang menyebabkan kerugian.

Membatasi NOP di bawah 20% dari total modal membantu mengurangi dampak pada bank hingga batas tertentu. Namun, dampak krisis mata uang akan memengaruhi aset dan kewajiban secara terpisah, sehingga semakin besar eksposur bruto mata uang asing semakin besar dampaknya. NOP sebagai batas makroprudensial memiliki keterbatasan dalam hal ini karena mengimbangi aset dan kewajiban bank.

5. Risiko Suku Bunga dalam Buku Perbankan (IRRBB)

Interest Rate Risk in the Banking Book (IRRBB) muncul dari ketidaksesuaian antara karakteristik suku bunga, misalnya suku bunga tetap atau mengambang dan jatuh tempo aset dan kewajiban bank. Risiko ini diukur dengan dua metrik. Pertama, *economic value of equity* (EVE) yang menggambarkan perubahan pada ekuitas bank akibat perubahan nilai sekarang dari arus kas masa depan aset dan kewajiban. Kedua, *Earnings-at-Risk* (EaR) yang menggambarkan perubahan pada pendapatan bunga bersih (*net interest income* atau NII) bank akibat perubahan pendapatan bunga dari aset dan biaya bunga untuk kewajiban.

Tenor panjang pada pembiayaan proyek PLET meningkatkan durasi bank atau sensitivitas harga aset terhadap perubahan suku bunga, yang menghasilkan volatilitas lebih besar pada EVE bank. Selain itu, jika pembiayaan proyek PLET diberikan dengan suku bunga tetap atau suku bunga mengambang yang jarang disesuaikan, jika dibandingkan dengan kewajiban, maka ini juga meningkatkan volatilitas EVE dan NII

bank. Sebagai contoh, dalam kondisi suku bunga yang meningkat, biaya bunga dari kewajiban dengan suku bunga mengambang pun meningkat, sementara pendapatan bunga dari pinjaman PLET dengan suku bunga tetap tidak berubah. Akibatnya terjadi kompresi pada margin bunga bersih (*net interest margin* atau NIM) bank.

OJK menetapkan enam skenario kejutan untuk EVE, dua di antaranya berlaku untuk NII. Bank menggunakan dampak terburuk dari enam skenario untuk menghitung delta EVE dan delta NII. Untuk delta EVE, OJK membatasi pada 15% dari modal inti, tetapi tidak ada batasan untuk delta NII.

Tabel 10

Daftar Skenario Kejutan untuk *Economic Value of Equity*

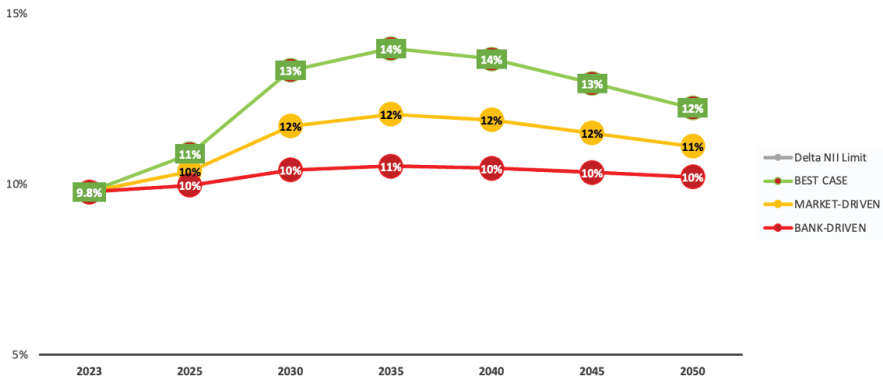
Skenario	Penjelasan	Perubahan Bunga USD	Metrik
Parallel Up	Suku bunga naik sepanjang kurva	+200bps	EVE, NII
Parallel Down	Suku bunga turun sepanjang kurva	-200 bps	EVE, NII
Steeper	Bunga jangka pendek (S) turun; Bunga jangka panjang (L) naik	S-300 bps L+150 bps	EVE
Flattener	Bunga jangka pendek (S) naik; Bunga jangka panjang (L) turun	S+300 bps L-150 bps	EVE
Short Up	Suku bunga jangka pendek naik	+300 bps	EVE
Short Down	Suku bunga jangka pendek turun	-300 bps	EVE

Sumber: Penulis

Tulisan ini tidak melakukan simulasi EVE karena kompleksitasnya. Untuk simulasi NII, tulisan ini cukup mengasumsikan pengurangan 200 *basis point* (bps) pada NIM tanpa memandang arah perubahan suku bunga. Per Desember 2023, 17 bank teratas, tidak termasuk BSI dan Mayapada, memiliki delta NII sebesar 9,8%.

Gambar 9

Estimasi *Net Interest Income* (NII) Perbankan Menurut Skenario



Sumber: G20 Principles to Scale up Blended Finance in Developing Countries (G20, 2022)

Pada puncaknya, skenario *best case* menyebabkan penurunan NII sebesar 14% pada 2035. Seperti disebutkan sebelumnya, OJK tidak menetapkan batas untuk delta NII, tetapi dari sudut pandang bisnis, dampak ini tampak ringan. Hal ini menunjukkan bahwa IRRBB dari pemberian pembiayaan proyek PLET dengan suku bunga tetap tidak berdampak terlalu besar terhadap pendapatan bank.

Ringkasan Simulasi Makroprudensial

Dalam skenario *bank-driven* dan *market-driven*, 17 bank teratas tampaknya memiliki kapasitas makroprudensial untuk menyerap permintaan pinjaman. Sementara dalam skenario *best case*, pendanaan dolar AS jangka panjang yang stabil tidak mencukupi. Pasar obligasi hijau (*green bond*) dapat menjadi sumber pendanaan dolar AS jangka panjang untuk dimanfaatkan oleh bank.

Tabel 11

Ringkasan dan Komentar untuk Hasil Analisis Makroprudensial Menurut Tiga Skenario

Rasio Makroprudensial	Best Case	Market Driven	Bank Driven	Komentar
Rasio Kecukupan Modal (CAR)				Ada buffer yang besar untuk kecukupan modal, tetapi asumsi peningkatan modal didasarkan pada pertumbuhan masa lalu yang tidak organik sehingga belum tentu berkelanjutan.
Konsentrasi Nama				Perlunya peningkatan manajemen risiko kredit dan proses kredit end-to-end untuk membukukan jumlah pinjaman pembiayaan proyek baru yang tinggi.
Konsentrasi Sektor				OJK harus menyeimbangkan perannya dalam melindungi sistem keuangan dan mendukung transisi energi, jika pinjaman PLET melampaui pertumbuhan pinjaman keseluruhan dan menciptakan konsentrasi di sektor Utilitas.
Loan-Deposit Ratio (LDR)				Ada buffer besar untuk simpanan nasabah, karena pertumbuhan yang tinggi dalam 10 tahun terakhir; hal ini mungkin terjadi karena kelonggaran selama periode Covid-19 dan kemungkinan tidak berulang.
Net Stable Funding Ratio (NSFR)				Hanya beberapa bank besar yang memiliki basis ritel nyata di mana mereka dapat mengumpulkan pendanaan stabil secara organik; sebagian besar bank akan perlu memanfaatkan pasar obligasi hijau.

Rasio Makroprudensial	Best Case	Market Driven	Bank Driven	Komentar
Posisi Devisa Neto (NOP)				Permintaan pinjaman USD yang besar harus dilindung nilai secara alami atau melalui pasar, tetapi ketersediaan dana USD dan dampaknya terhadap USD/IDR berada di luar cakupan bab ini; pasar obligasi hijau yang likuid akan sangat membantu.
DELTA NII				Pembiayaan proyek PLET dengan suku bunga tetap tidak berdampak besar terhadap pendapatan bank; namun dampaknya terhadap ekuitas bank tidak disimulasikan karena kompleksitas simulasi EVE.

Sumber: Penulis

Rekomendasi

Tulisan ini merekomendasikan tiga hal. Pertama, perlunya meningkatkan kapasitas manajemen risiko bank. Bank perlu meningkatkan manajemen risiko kredit, keahlian dalam pembiayaan proyek, dan proses kredit *end-to-end*, untuk mampu menyerap jumlah pembiayaan proyek PLET yang lebih tinggi serta mengelola dan memantau risikonya.

Kedua, perlunya memperkuat akses pendanaan dolar AS. Pembuat kebijakan (seperti OJK) harus terus meningkatkan sumber pendanaan dolar AS seperti obligasi hijau, pembiayaan campuran (*blended financing*), bursa karbon, dan berkolaborasi dengan bank komersial untuk memanfaatkannya. Pendekatan ini mengurangi ketergantungan pada likuiditas dolar AS domestik yang mungkin terbatas dan memberikan perlindungan terhadap risiko nilai tukar.

Ketiga, perlu dukungan dan koordinasi regulasi. Bank komersial, terutama bank-bank terbesar, memiliki kapasitas besar untuk meningkatkan pinjaman, tetapi mungkin kurang percaya diri di area investasi baru. OJK perlu berkolaborasi dan berdiskusi rutin dengan bank-bank terbesar untuk memahami kekhawatiran mereka dan bekerja sama untuk mengatasinya.

Catatan Penutup

Kebutuhan pembiayaan proyek PLET untuk mencapai NZE adalah US\$16,1 miliar per tahun sampai 2050. Porsi pembiayaan kredit bank komersial adalah US\$6,1 miliar, di bawah skenario LTV 38% hingga US\$11,2 miliar atau di bawah skenario LTV 70%.

Tingkat kebutuhan US\$16,1 miliar tersebut adalah 5,6 kali dari permintaan pasar yang sudah terealisasi saat ini. Artinya, untuk mencapai angka tersebut diperlukan reformasi *market-driven*. Selain itu, diperlukan keekonomian PLET yang lebih baik dan dukungan pemerintah yang lebih besar untuk melipatgandakan proyek PLET.

Terkait peningkatan LTV, bank memerlukan reformasi *bank-driven*, yaitu peningkatan kapasitas dan *willingness* dari bank. Namun reformasi di sisi ini hanya memerlukan peningkatan sebanyak 1.8 kali dari LTV 38% menjadi 70%. Besarnya peningkatan tidak sebesar peningkatan yang diperlukan melalui reformasi pasar PLET.

Namun, situasi dilematis akan muncul. Apabila reformasi pasar PLET tersebut berhasil, maka bank sebenarnya justru akan mengalami kesulitan memenuhi LTV 70% karena adanya rasio makroprudensial untuk jenis risiko konsentrasi sektor, risiko pendanaan, dan risiko valas. Ketiganya adalah *bottlenecks* yang membutuhkan siasat strategis.

Bottleneck pertama adalah pada jenis risiko valas yang rasio NOP-nya melewati 20% untuk skenario *market-driven* dan *best case*. Bank sudah pasti akan melakukan lindung nilai untuk menjaga rasio NOP di bawah 20%, namun masalahnya terdapat pada kecukupan likuiditas valas di Indonesia. Isu cukup atau tidaknya likuiditas valas di Indonesia untuk menjalankan lindung nilai tersebut berada di luar cakupan penulisan ini.

Bottleneck kedua yakni jenis risiko konsentrasi kredit, dengan rasio kredit di sektor utilitas melewati 10% untuk skenario *best case* (lihat gambar di sub-bab Risiko Konsentrasi Sektor). Di aspek ini perbankan Indonesia hanya memiliki kapasitas sedikit di atas US\$6,1 miliar dengan asumsi LTV 38%. Sebenarnya, batas 10% tersebut bukanlah *hard limit* untuk bank. Batas itu bisa saja dilewati dengan syarat manajemen bank memiliki *appetite* untuk sektor tersebut.

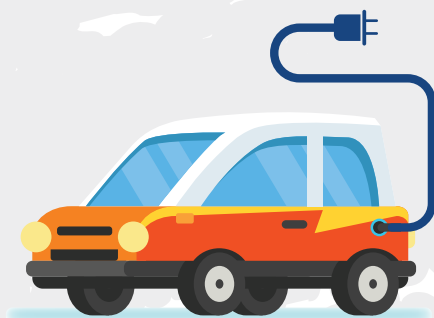
Bottleneck ketiga muncul dari jenis risiko pendanaan, hal ini dapat dilihat dari rasio NSFR akan di bawah 100% untuk skenario *best case* (lihat gambar di sub-bab Risiko

Pendanaan). Kemampuan perbankan diperkirakan di bawah US\$9 miliar atau di bawah asumsi LTV 56%. NSFR adalah *hard limit* untuk bank. Kekurangan NSFR terjadi akibat ketidakmampuan bank dalam menggalang dana stabil jangka panjang (*long-term stable funding*).

Semua hal di atas kongruen dengan kelemahan kronis di sektor keuangan Indonesia, yaitu sensitivitas terhadap aliran dana asing akibat lemahnya rupiah dan kurangnya pendanaan stabil jangka panjang dari investor institusi domestik dan depositan ritel yang *bankable*.

Oleh karena itu, untuk meningkatkan kontribusi perbankan dalam pembiayaan PLET, bank komersial mungkin memerlukan dukungan eksternal, contohnya obligasi hijau dalam bentuk valas untuk menjaga rasio NOP dan NSFR. Di sisi lain, bank komersial perlu meningkatkan kemampuan internal mereka terkait manajemen risiko kredit dan proses kredit *end-to-end* untuk mengakomodasi dan memantau sejumlah besar pembiayaan proyek PLET setiap tahun.

Selain kapasitas makroprudensial yang menjadi fokus bab ini, terdapat faktor pendorong lain untuk meningkatkan kontribusi bank, seperti kesediaan (*willingness*) atau selera risiko (*risk appetite*) bank yang merupakan fungsi dari dorongan regulasi OJK dan profil risiko-keuntungan (*risk-return*) pinjaman PLET.



Mampukah Blended Finance Menjembatani Jurang Pendanaan?

Naila Firdausi dan Wisnu Wibisono

Pendahuluan

Sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.500 pulau dengan garis pantai 81.000 kilometer terbentang di garis khatulistiwa, Indonesia menghadapi tantangan perubahan iklim yang tidak ringan. Bahkan, Indonesia termasuk sepertiga negara di dunia yang menghadapi risiko iklim terbesar dengan paparan peningkatan risiko banjir dan suhu udara ekstrem berisiko tinggi (The World Bank Group and Asian Development Bank, 2021). Untuk mengurangi dampak perubahan iklim, Indonesia menargetkan penurunan emisi sebesar 31,89% dengan upaya sendiri atau 43,2% dengan dukungan internasional di 2030, dan mencapai emisi nol bersih di 2060 (Republik Indonesia, 2022). Untuk mencapai target penurunan emisi tersebut, selain struktur dan instrumen pembiayaan yang lazim, dibutuhkan bentuk pembiayaan yang inovatif.

Dalam Undang-Undang Nomor 59 Tahun 2024 tentang Rencana Jangka Panjang Menengah 2025-2045, pemerintah Indonesia memperkirakan sekitar 319 dari 514 kabupaten/kota di Indonesia memiliki tingkat kerentanan yang sangat tinggi terhadap perubahan iklim, dan 18.000 dari 81.000 kilometer garis pantai Indonesia berkategori rentan dan sangat rentan (Kementerian Sekretaris Negara, 2024). Salah satu sasaran pembangunan adalah penurunan intensitas emisi gas rumah kaca sebanyak 93,5% pada 2045 dibanding dengan kondisi 2010, menuju nilai nol emisi bersih pada 2060.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada 2021 memperkirakan Indonesia membutuhkan setidaknya sekitar US\$285 miliar setiap tahun sampai 2030 untuk memenuhi target penurunan emisi (Republik Indonesia, 2021). Menggunakan kurs rupiah 15.000 per dolar AS, jumlah tersebut senilai Rp 4,275 kuadriliun atau Rp 4.275 triliun,

lebih besar dari target penerimaan APBN 2025 yang ditetapkan sebesar Rp 3.005 triliun (Kementerian Keuangan, 2024). Di periode kedua masa pemerintahannya (2019-2024), Presiden ke-7 RI Joko Widodo saat COP28 di Dubai pada Desember 2023 menyatakan bahwa Indonesia butuh investasi lebih dari US\$1 triliun untuk mencapai nir emisi di 2060 (Antara, 2023).

Mengingat keterbatasan dana, seperti tecermin dari estimasi kebutuhan pendanaan yang berkali lipat dari target defisit anggaran sebesar Rp 616 triliun di 2025, sumber dana dari luar APBN diperlukan untuk mencapai target emisi nol bersih di 2060. Dalam RPJMN 2025-2045, pemerintah menargetkan peningkatan porsi pendanaan dari pihak swasta untuk mencapai target pembangunan berkelanjutan (SDG), termasuk upaya mitigasi perubahan iklim. Memobilisasi pihak swasta untuk emisi nol bersih menghadapi beberapa tantangan, utamanya perbedaan persepsi risiko yang dapat ditanggung oleh pihak swasta dengan profil risiko proyek iklim yang perlu didanai. *Blended finance* berpotensi memainkan peranan penting menjembatani jurang ini.

Konsep Blended Finance

Ada berbagai definisi *blended finance* yang diformulasikan oleh berbagai lembaga. Tabel berikut menyajikan beberapa contohnya.

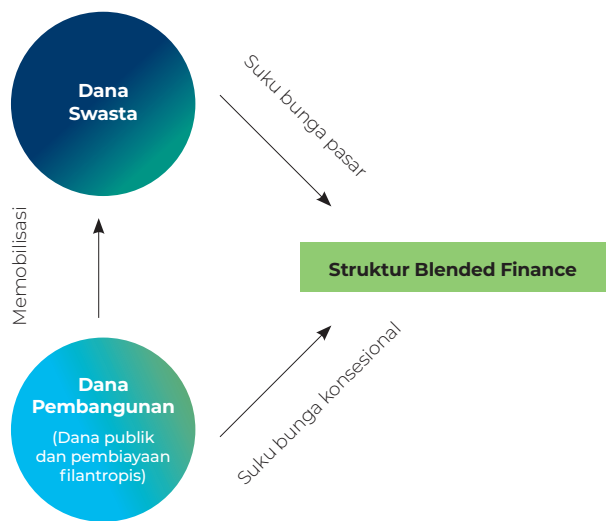
Tabel 1 Matriks definisi *blended finance*

Lembaga	OECD	IFC	The Addis Ababa Action Agenda	Convergence
Pengertian	Penggunaan strategis dana pembangunan untuk mobilisasi dana-dana lain untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan di negara-negara berkembang.	Penggunaan dana konsensional donor dalam jumlah yang relatif kecil untuk mengurangi risiko investasi yang spesifik dan membantu menyeimbangkan profil risiko-imbal dari investasi pionir yang tidak dapat dilanjutkan jika menggunakan pendekatan komersial semata.	Pembiayaan yang menggabungkan pembiayaan publik bersyarat dengan pembiayaan sektor keuangan swasta, dengan keahlian dari sektor publik dan sektor swasta.	Penggunaan dana bersifat katalis, dari pemerintah atau sumber filantropis, untuk meningkatkan investasi sektor swasta dalam pembangunan berkelanjutan.

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Secara singkat, *blended finance* menggunakan pendanaan atau fasilitas dari pemerintah, lembaga donor, atau dana pembangunan internasional untuk mendorong sektor swasta berpartisipasi di proyek-proyek berkelanjutan.

Gambar 1 Konsep Dasar *Blended Finance*



Sumber: Convergence

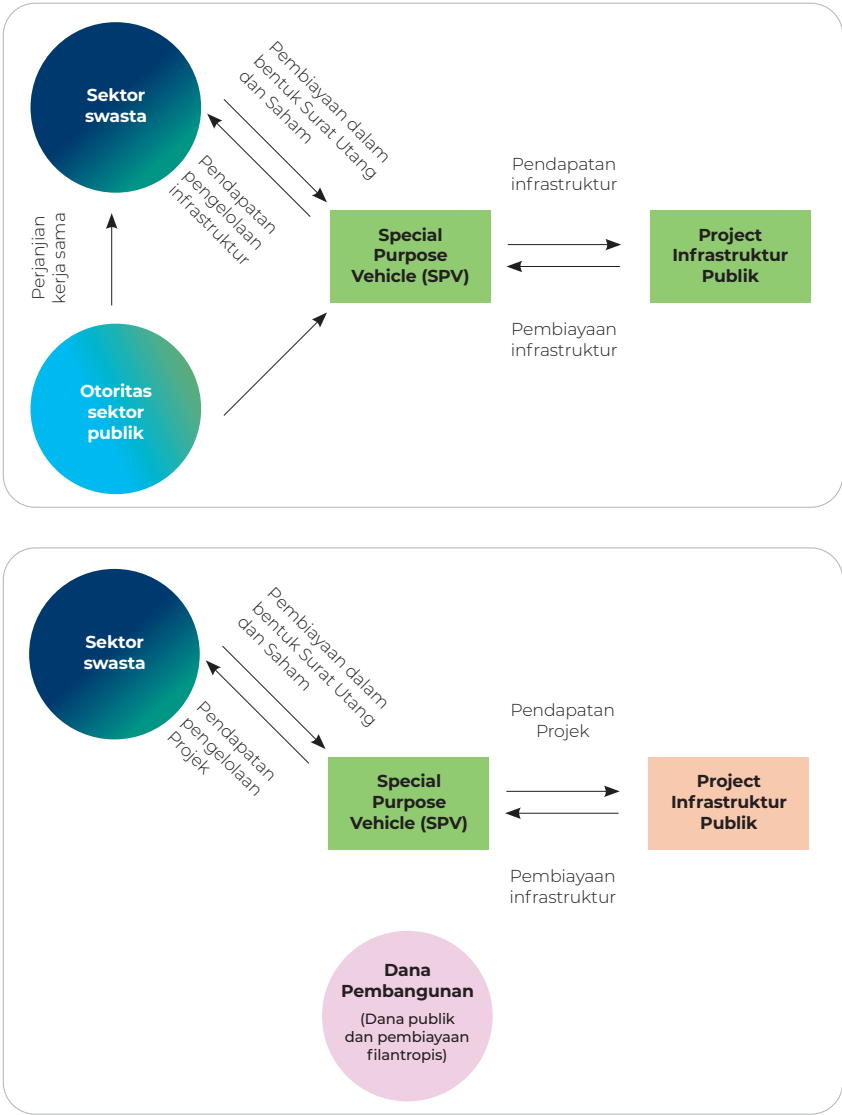
Sampai September 2024, *blended finance* tercantum dalam beberapa dokumen kebijakan pemerintah Indonesia. Misalnya, Undang-Undang Nomor 59 Tahun 2024 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2025-2045, Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2023 tentang Pembiayaan Proyek Melalui Penerbitan Surat Berharga Syariah Negara, Peraturan Menteri Keuangan Nomor 103 Tahun 2023 tentang Pemberian Dukungan Fiskal Melalui Kerangka Pendanaan dan Pembiayaan dalam Rangka Percepatan Transisi Energi di Sektor ketenagalistrikan, serta Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 16 Tahun 2020 tentang Rencana Strategis Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral 2020-2024.

Dalam dokumen-dokumen tersebut, istilah *blended finance* sering disamakan dengan bauran pendanaan atau pembiayaan terintegrasi dan termasuk dalam kategori pembiayaan kreatif atau inovatif.

Konsep *blended finance* di Indonesia awalnya diterapkan sebagai *public-private partnership* (PPP), atau kerja sama pemerintah dengan badan usaha (KPBU), yang fokus

utamanya adalah pembiayaan proyek-proyek infrastruktur publik. Di Indonesia, banyak lembaga pemerintahan dan sektor swasta yang masih menganggap *blended finance* hanya sebagai PPP. Bedanya, PPP hanya fokus pembiayaan infrastruktur dengan pembiayaan dari swasta, tetapi *blended finance* dapat membiayai berbagai jenis proyek dengan fasilitas dari publik, baik pemerintah maupun lembaga donor untuk menarik partisipasi swasta. Misalnya, lewat mekanisme *first-loss*, pembiayaan lunak, atau pemberian garansi.

Gambar 2 Perbedaan PPP dan *Blended Finance*



Sumber: Penulis-berbagai sumber

Manfaat Blended Finance

Hambatan terbesar penyebab keraguan investor untuk berpartisipasi dalam proyek-proyek berkelanjutan adalah risiko yang tinggi, baik riil maupun persepsi, serta rasio imbal atau risiko yang tidak kompetitif dibanding pilihan investasi yang ada. Kedua hambatan ini dapat ditekan lewat *blended finance*.

Penerapan *blended finance* menawarkan berbagai manfaat dan keuntungan bagi para pemangku kebijakan yang terlibat dalam proyek dan program pembangunan berkelanjutan, khususnya proyek yang menangani masalah lingkungan dan sosial. Setidaknya, ada enam manfaat.

Pertama, menjembatani kesenjangan pendanaan yang dapat dibiayai oleh keuangan negara dengan cara menarik investor swasta, filantropi, dan dana publik untuk ditanamkan di proyek-proyek yang secara komersial mungkin tidak layak, dengan demikian meningkatkan jumlah proyek berkelanjutan yang *investable*.

Kedua, *blended finance* memberi jalan bagi *impact investor* menggunakan sumber dananya dalam penyertaan modal bergabung dengan kelompok investor lain agar menciptakan efek ganda. Ketiga, sebagai instrumen pembiayaan lunak atau *concessional fund* yang bertujuan untuk pemakai dan peningkatan kelayakan kredit dari Lembaga Keuangan Pembangunan (LKP) dan organisasi pendanaan multilateral, sehingga dapat menurunkan risiko proyek dan meningkatkan daya tarik proyek tersebut untuk dana komersial dari sektor swasta.

Keempat, memberi manfaat untuk investor, termasuk penurunan risiko investasi proyek sehingga memungkinkan investor untuk diversifikasi kelas aset dan diversifikasi ke sektor perintis yang bisa jadi memiliki potensi imbal tinggi di jangka panjang. Kelima, memberi jaminan dari pihak yang berperingkat kredit lebih tinggi untuk menurunkan biaya pendanaan proyek sekaligus memperluas basis investor.

Terakhir, dapat digunakan untuk mendukung proyek-proyek berkelanjutan, baik pelestarian lingkungan, pengurangan dampak, dan adaptasi perubahan iklim, juga pembangunan sosial, bukan hanya terkait infrastruktur seperti dalam konsep pembiayaan lewat PPP.

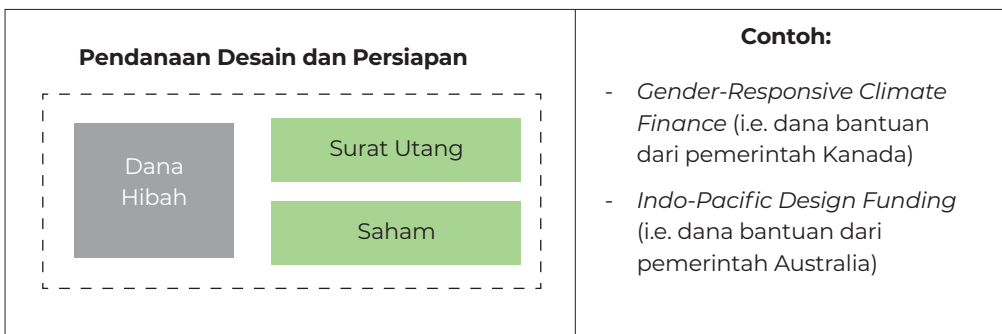
Struktur Blended Finance

Blended finance merupakan pendekatan struktur transaksi yang memungkinkan institusi dan organisasi dengan tujuan berbeda-beda untuk investasi bersama, baik yang bertujuan mencari keuntungan semata, lembaga bermisi sosial, atau campuran keduanya.

Ada berbagai struktur pendanaan yang biasa digunakan dalam *blended finance*, namun yang lazim digunakan hanya empat jenis struktur, yakni pendanaan desain, dana bantuan teknis, peningkatan kelayakan kredit lewat penjaminan, dan asuransi, serta dana lunak atau *concessional finance*.

Tujuan struktur pendanaan ini adalah meningkatkan kelayakan suatu proyek, sekaligus mempersiapkan portofolio proyek-proyek yang kelak didanai lewat mekanisme *blended finance*. Tujuan akhirnya adalah merangsang minat investor untuk masuk ke sektor dan teknologi yang masih baru atau masih dalam pengembangan. Pendanaan desain biasanya berupa hibah dan dapat juga berupa pendanaan awal proyek riset teknologi baru seperti hidrogen hijau atau pertanian inovatif. Pendanaan untuk desain tidak terlalu populer, hanya sekitar 2% dari seluruh transaksi pendanaan campuran untuk iklim yang penyandang dananya biasanya berasal dari organisasi filantropi. Contoh dari pendanaan desain adalah Gender-Responsive Climate Finance yang didanai oleh pemerintah Kanada atau Indo-Pacific Design Funding yang didanai oleh pemerintah Australia (Convergence, n.d.).

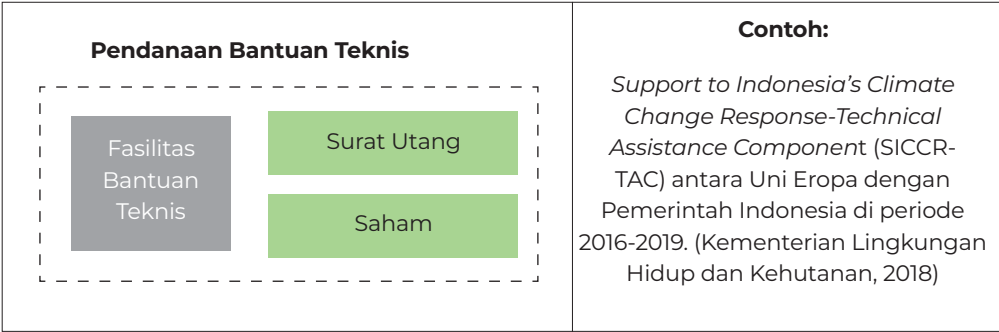
Gambar 3 Pendanaan Desain dan Persiapan



Sumber: Convergence

Struktur kedua yakni pendanaan bantuan teknis atau *technical assistance facility*. Struktur ini kebanyakan digunakan untuk meningkatkan kelayakan proyek secara komersial, melalui pemberian dana untuk meningkatkan kapasitas dari para pihak terkait dengan proyek, sehingga akan menopang implementasi dan kelayakan komersial dari proyek yang didanai. Pendanaan bantuan teknis memiliki porsi sekitar 21% dari total transaksi *blended finance global* di 2022. Struktur pendanaan ini berperan penting untuk memperluas sumber pendanaan, termasuk lembaga donor dari anggaran negara yang mungkin tidak memiliki mandat untuk berkecimpung di transaksi komersial. Struktur ini menggunakan hibah nonkomersial untuk mendorong kelayakan komersial suatu proyek, dan dapat menarik lembaga atau investor swasta. Beberapa pemain utama yang menggunakan struktur ini termasuk IFC, GuarantCo, Bank Dunia, dan USAID.

Gambar 4 Pendanaan Bantuan Teknis

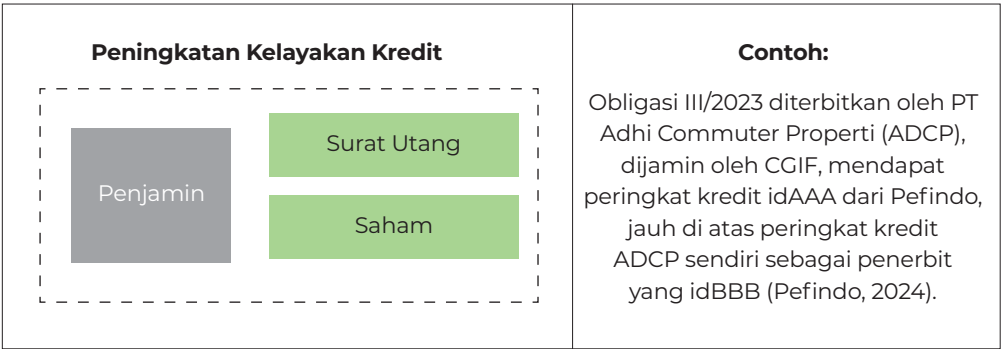


Sumber: Convergence

Struktur ketiga adalah peningkatan kelayakan kredit (*credit enhancement*). Peningkatan kelayakan kredit merupakan penyediaan fasilitas penanggungan risiko gagal bayar atas pokok atau imbal suatu proyek atau surat utang untuk proyek tertentu. Pembiayaan lewat penjaminan dapat dilakukan oleh dana publik atau pemerintah, juga lembaga keuangan multilateral atau filantropi. Struktur ini membantu menurunkan risiko investasi pihak swasta di suatu proyek dengan mengurangi risiko spesifik, misalnya penurunan risiko gagal bayar, risiko nilai tukar, atau risiko politik lewat asuransi (penjaminan).

Lembaga yang sering melakukan penjaminan di antaranya Bank Dunia, IFC, dan CGIF. Sementara struktur yang paling sering dipakai adalah penjaminan dalam penerbitan obligasi atau penjaminan terhadap pinjaman. Contoh struktur ini adalah penerbitan obligasi Adhi Commuter Properti (ADCP) Obligasi III/Desember 2023 yang dijamin oleh CGIF. Obligasi III/2023 oleh ADCP yang dijamin oleh CGIF mendapat peringkat idAAA dari Pefindo, jauh di atas idBBB/Stable peringkat kredit ADCP. Tanpa jaminan oleh CGIF, obligasi III/2023 tersebut kemungkinan besar akan menjaring minat yang jauh lebih sedikit dari investor dan dengan tingkat kupon obligasi yang akan jauh lebih besar.

Gambar 5 Peningkatan Kelayakan Kredit

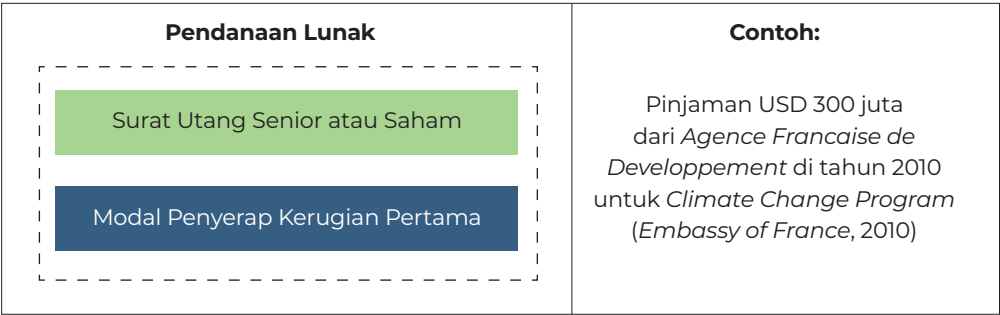


Sumber: Convergence

Struktur keempat adalah pendanaan lunak dengan pemberian modal berbiaya murah, baik berupa penanaman modal lewat ekuitas maupun pemberian utang, atau mekanisme penyerapan kerugian pertama. Pendanaan lunak disediakan oleh lembaga-lembaga publik dengan syarat atau biaya yang lebih ringan untuk memobilisasi modal komersial. Pemberian utang atau pendanaan ekuitas di valuasi yang lebih rendah dari suku bunga komersial atau valuasi pasar dapat membantu menurunkan biaya investasi dan merangsang partisipasi dari investor yang lebih konservatif terhadap risiko. Selain berbentuk pendanaan utang bersyarat lunak, pendanaan lunak dapat berupa pinjaman atau investasi modal seri paling junior dari suatu pendanaan yang terdiri dari beberapa seri dengan senioritas yang berbeda-beda, dengan tujuan untuk menjadi yang pertama menyerap kerugian dan mengurangi risiko kerugian dari investor-investor swasta yang mengambil skema pendanaan lebih senior. Menurut Convergence, pembiayaan lunak memiliki pangsa 77% dari *blended finance* sehubungan dengan iklim di 2022.

Gambar 6

Pendanaan Lunak



Sumber: Convergence

Studi dari Convergence periode 2006-2015 menunjukkan investasi ekuitas dalam pembiayaan campuran memberikan imbal sedikit lebih tinggi daripada median hasil investasi di *emerging market*. Sementara imbal dari obligasi mirip dengan tren imbal utang swasta global.

Jenis Instrumen dan Investor

Ada berbagai tipe instrumen yang digunakan sebagai kendaraan untuk berpartisipasi dalam *blended finance*. Menurut Blended Finance Taskforce, instrumen yang digunakan dalam *blended finance* adalah penjaminan, asuransi, lindung nilai (*hedging*), junior/*subordinated capital*, sekuritisasi, mekanisme kontraktual, insentif berbasis hasil dan hibah (Blended Finance Taskforce, 2018).

Tabel 2

Instrumen Blended Finance

Instrumen	Definisi	Risiko yang dimitigasi
Penjaminan	Memberi proteksi ke satu pihak apabila pihak lain gagal memenuhi kontrak. Penjaminan diberikan oleh pihak ketiga yang akan menyerap kerugian, dan merupakan salah satu bentuk peningkatan kualitas kredit.	Akses ke pendanaan, risiko kredit/ <i>counterparty</i> , <i>off-take risk</i> , risiko proyek telat, risiko teknis, risiko turunnya permintaan
Asuransi	Asuransi memberikan proteksi dengan menjanjikan kompensasi untuk kerugian tertentu dengan membayar premium tertentu.	Risiko politik, risiko konstruksi, risiko operasional, risiko output, akses ke pendanaan
Lindung nilai (<i>hedging</i>)	Proteksi atas penurunan harga aset. Lindung nilai atas nilai tukar mengurangi paparan terhadap risiko fluktuasi berlebihan akan investasi dalam mata uang asing.	Risiko nilai tukar atau harga komoditas
<i>Junior / Subordinated Capital</i>	Utang subordinasi atau saham junior melindungi investor yang memiliki utang atau saham dengan senioritas lebih tinggi. Dana yang mengambil level paling junior akan mengalami kerugian lebih awal dibanding investor-investor dengan senioritas lebih tinggi	Banyak, termasuk <i>off-take risk</i> , risiko konstruksi telat, risiko reputasi, akses pendanaan
Sekuritisasi	Proses transformasi kumpulan aset tidak likuid menjadi instrumen keuangan yang dapat diperdagangkan	Likuiditas, durasi, <i>credit risk</i> , <i>off-take risk</i> , <i>counterparty</i>
Insentif berbasis kinerja	Instrumen yang memberikan insentif dan disinsentif untuk pencapaian target tertentu, termasuk <i>social impact bonds</i> dan <i>sustainability-linked bonds</i>	Risiko operasional dan risiko output
Mekanisme Kontraktual	Ada berbagai perjanjian atau kerja sama, termasuk subsidi seperti <i>feed-in tariff</i> di penyediaan listrik terbarukan	Risiko permintaan, risiko pembiayaan
Hibah (terutama untuk bantuan teknis)	Penyandang dana menghibahkan dana tergantung pada tujuan tertentu	Akses ke pendanaan, risiko operasional, tiadanya kapasitas dll.

Sumber: *Better Finance, Better World, Blended Finance Taskforce (2018)*

Tabel 3

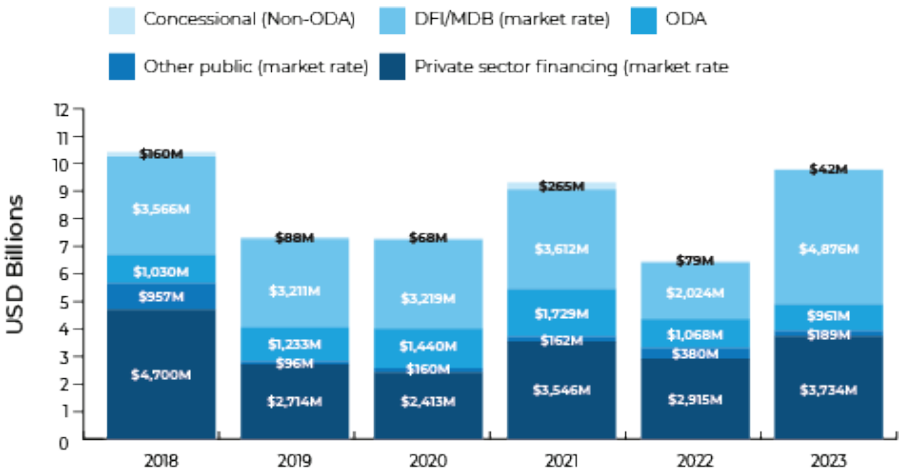
Instrumen *Blended Finance* dan Risiko yang Ditanggulangi

Instrumen Mitigasi	Risiko						
	Negara		Kredit/Komersial			Teknis	
	Risiko Politik	Risiko Nilai Tukar	Risiko Kredit	Risiko Likuiditas	Risiko Permintaan	Risiko Konstruksi	
Penjaminan							
Asuransi							
Lindung Nilai							
Junior/Subordinasi							
Sekuritisasi							
Mekanisme Kontraktual							
Insentif Berdasarkan Performa							
Hibah							

Sumber: Better Finance, Better World, Blended Finance Taskforce (2018)

Gambar 7

Sumber Pendanaan Blended Finance



Sumber: Convergence (2024)

		Keuangan		Khusus Infrastruktur
	Risiko Operasi	Akses ke Permodalan	Sedikitnya Proyek	Risiko off-take

Menurut Convergence, instrumen yang digunakan dalam *blended finance* di antaranya adalah pembiayaan proyek, dana investasi kolektif, pendanaan perusahaan lewat pinjaman atau ekuitas, penerbitan obligasi, dan jenis instrumen lain. Dari semuanya, yang paling sering digunakan adalah pendanaan proyek (*project financing*) dan dana investasi kolektif (*investment fund*), masing-masing dengan pangsa 28% (Convergence, n.d.). Pendanaan perusahaan lewat *private equity financing* atau pemberian pinjaman berada di tempat ketiga dengan pangsa 27% dari jumlah transaksi, penerbitan obligasi atau MTN dengan pangsa 6%, dan sisanya adalah jenis instrumen lain seperti *impact bond* (Convergence, n.d.).

Berdasarkan sumber pendanaan atau jenis investor, sektor publik yakni Lembaga Keuangan Pembangunan (LKP), pemerintah, multilateral seperti *Official Development Assistance* (ODA) dan non-ODA, serta sektor publik lain yang memiliki pangsa terbesar sebagai sumber dana *blended finance* di 2020-2023, lebih dari separuh komitmen transaksi *blended finance* sepanjang 2020-2023 datang dari pendanaan sektor publik. Pendanaan sektor swasta komersial sekitar 38% di 2023. Partisipasi swasta digerakkan oleh perusahaan swasta dan bank umum.

Pendanaan iklim publik bertumbuh lebih cepat dari sektor swasta dalam kurun satu dekade terakhir. Beberapa lembaga pembangunan multilateral berkomitmen meningkatkan pendanaan iklim dengan komitmen pertumbuhan 32% tiap tahun sampai 2030. Akan tetapi baru enam dari 27 lembaga pembangunan milik negara atau bilateral sudah memiliki target investasi terkait iklim (Allen & Overy - Climate Policy Initiative, 2023).

Tren Blended Finance di Tingkat Global

Blended finance sering digunakan untuk mendanai berbagai program dan proyek adaptasi serta mitigasi. Akhir-akhir ini juga muncul pemanfaatan *blended finance* untuk *nature-based solution* (NbS), atau solusi berbasis alam. NbS merupakan tindakan untuk mengatasi tantangan sosial termasuk yang terkait dengan perubahan iklim dan risiko bencana dengan cara melindungi, mengelola dan memulihkan ekosistem, baik ekosistem alami atau yang telah termodifikasi.

Mayoritas *blended finance* untuk mendanai usaha mitigasi dengan tujuan mengurangi dampak perubahan iklim lewat pengurangan atau penghapusan emisi gas rumah kaca. Data dari Convergence menunjukkan sejak 2013, total pembiayaan *blended finance* telah mencapai nilai US\$198 miliar. Dari nilai tersebut, 55% atau sekitar US\$109 miliar dialokasikan untuk pendanaan iklim, dan lebih dari US\$64 miliar dialokasikan untuk pembiayaan iklim terfokus pada usaha mitigasi seperti efisiensi energi, energi baru dan terbarukan, transportasi dan transmisi dan energi di luar negeri. Proyek-proyek mitigasi lebih menarik investor karena lebih mudah dipilah dan didefinisikan, sehingga dapat langsung dikaitkan ke penurunan emisi dan dihubungkan dengan kegiatan-kegiatan yang menghasilkan pendapatan. Kebanyakan pendanaan mitigasi dialokasikan untuk pembangkit listrik, yang kemudian mulai dilanjutkan pada penerapan di sektor lain, misalnya terkait kendaraan listrik.

Mengingat proses dekarbonisasi berjalan lambat, usaha-usaha adaptasi perubahan iklim menjadi krusial untuk melindungi masyarakat yang rentan terhadap perubahan iklim sebelum terkena dampak konsekuensi perubahan iklim. Saat ini, *blended finance* untuk adaptasi sangat kurang, yakni hanya sekitar US\$7,5 miliar pendanaan yang ditujukan ke proyek atau usaha adaptasi. Kegiatan atau proyek adaptasi sulit menarik minat investor dikarenakan persepsi kegiatan adaptasi lebih berisiko dan memiliki tingkat pengembalian investasi yang rendah, ukuran investasi yang kecil, periode yang terlalu lama, jaranganya proyek yang menarik secara finansial, dan jurang data. Oleh sebab itu, kebanyakan pendanaan untuk kegiatan adaptasi perubahan iklim berasal dari sektor publik atau negara.

Peran Pemerintah Indonesia dalam Blended Finance

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) menyoroti, meskipun konsep *blended finance* yang prinsipnya mengakar di komunitas internasional, pemahaman dan kesadaran di negara-negara berkembang masih terbatas.

Seiring upaya pemerintah menggunakan *blended finance* sebagai wahana untuk memajukan proyek pembangunan di Indonesia dan meningkatkan investasi swasta dalam proyek jangka panjang pemerintah, Indonesia berpotensi menjadi model *blended finance* yang dapat mencapai pembangunan inklusif dan berkelanjutan.

SDG Financing Hub

Selama beberapa tahun terakhir, pemerintah Indonesia telah menggulirkan beberapa inisiatif sehubungan dengan *blended finance*. Usaha untuk formalisasi *blended finance* di Indonesia salah satunya dilakukan lewat Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 terkait dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (TPB) atau *Sustainable Development Goals* (SDG) yang menggarisbawahi bahwa pembiayaan untuk pembangunan dapat berasal dari sumber non-anggaran. Dengan adanya peraturan ini, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) menggulirkan Indonesia SDG Financing Hub, dengan tujuan utama untuk akselerasi dan fasilitasi inisiatif *blended finance* dari berbagai sumber dana untuk pembiayaan proyek-proyek TPB. Di dalam SDG Financing Hub, Bappenas menggandeng Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan Kementerian Keuangan (Kemenkeu) untuk memacu penggunaan *blended finance*. Bappenas menggerakkan donor dan sektor filantropi, Kemenkeu dari sisi anggaran negara, dan OJK mengundang sektor komersial.

SDG Indonesia One Fund

Kementerian Keuangan juga salah satu penggerak utama dalam implementasi *blended finance* di Indonesia. Salah satunya lewat penciptaan SDG Indonesia One Fund dan platform *energy transition mechanism* (ETM) di bawah PT Sarana Multi Infrastruktur (SMI).

Tujuan SDG Indonesia One Fund adalah menggabungkan dana pemerintah dan badan usaha swasta untuk disalurkan ke proyek-proyek infrastruktur untuk mencapai TPB. Sampai dengan Desember 2022, platform SDG Indonesia One Fund telah mengumpulkan US\$3,19 miliar dalam bentuk komitmen, dari target US\$4 miliar (SMI, n.d.). Komitmen tersebut berasal dari berbagai donor dan investor, termasuk Global Affairs Canada,

Agence France de Developpement, Bloomberg Philanthropies, Standard Chartered Plc, The European Investment Bank, di samping banyak investor lain. Telah dikembangkan juga *Green Financing Facility* dengan sokongan pinjaman US\$150 juta dari ADB yang disalurkan kepada PT Sarana Multi Infrastruktur (PT SMI) dengan tujuan memberi insentif dana pendapatan tetap untuk terjun ke proyek-proyek hijau, penentuan batas bank abilitas, dan peta jalan untuk memuluskan alur dana swasta (Asian Development Bank, 2022).

Di platform *energy transition mechanism* (ETM), PT SMI bertindak sebagai manajer investasi dari seluruh pendanaan yang memenuhi kriteria transisi yang adil (*just transition*) dalam bentuk *blended finance*. Sumber dana untuk *blended finance* untuk platform ini berasal dari 3 kategori umum, yakni anggaran negara pemerintah Indonesia, investasi komersial atau dari Indonesia Investment Authority (INA), dan pendanaan swasta dari filantropi, dana pembangunan multilateral atau bilateral, pendanaan iklim dan *impact fund*. Hasil dari inisiatif ini termasuk pinjaman dengan target hasil yang jelas, divestasi beberapa pembangkit listrik tenaga uap, dan pembelian aset produsen listrik independen. Pemerintah Indonesia telah mengidentifikasi lebih dari 5,5 GW pembangkit listrik tenaga uap dari batu bara yang dapat dipensiunkan dini, sebagai langkah awal untuk transisi dari sumber daya listrik berbasis bahan bakar fosil ke energi terbarukan (Syahputra, 2022). Selain inisiatif-inisiatif *blended finance* yang sudah disebutkan, ada beberapa proyek dengan pendanaan *blended finance* yang fokus pada pembiayaan iklim atau alam.

Tri Hita Karana

Kementerian Koordinator Bidang Maritim dan Investasi di pemerintahan Joko Widodo juga memiliki berperan besar mendukung ekosistem *blended finance* di Indonesia dengan memimpin pengembangan inisiatif Tri Hita Karana yang diluncurkan pada 2018. Inisiatif ini bertujuan untuk memobilisasi modal dari pemain-pemain filantropis utama di Indonesia. Tri Hita Karana menjadi jalan diluncurkannya Global Blended Finance Alliance (GBFA) ketika pertemuan G20 diadakan di Bali. GBFA diharapkan dapat menjadi platform untuk berbagi pengetahuan implementasi dan inovasi kebijakan *blended finance* di negara-negara berkembang dan melipatgandakan komitmen pembiayaan untuk iklim dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDG).

JETP Indonesia

Skema paling baru yang banyak menarik perhatian adalah Just Energy Transition Partnership (JETP) Indonesia. JETP Indonesia diluncurkan saat pertemuan pemimpin-pemimpin G20 di Bali, dengan target memobilisasi US\$20 miliar dari pendanaan swasta dan negara untuk mendukung transisi energi di Indonesia (Kementerian ESDM, 2023). Dipimpin oleh Amerika Serikat dan Jepang, JETP Indonesia juga beranggotakan pemerintah Kanada, Denmark, Uni Eropa, Perancis, Jerman, Italia, Norwegia dan Kerajaan Inggris. IPG telah berkomitmen untuk pendanaan sebesar US\$10 miliar dalam tiga sampai lima tahun ke depan untuk mendukung pemerintah Indonesia dalam implementasi JETP.

Dari sisi swasta, dukungan datang dari Glasgow Financial Alliance for Net Zero (GFANZ), suatu koalisi institusi keuangan global dengan komitmen ambisius berlandaskan sains untuk transisi nol karbon. GFANZ berkomitmen memobilisasi dan memfasilitasi setidaknya US\$10 miliar dukungan pihak swasta untuk JETP Indonesia. Namun realisasinya sampai saat ini belum dapat dikonfirmasi.

Target bersama JETP adalah mencapai puncak emisi sektor ketenagalistrikan di 2030 dengan nilai emisi tidak melebihi 290 metrik ton CO₂ dan sesudahnya turun dengan cepat, serta mencapai emisi nol karbon di sektor tenaga listrik di 2050. Target ini juga meliputi percepatan pensiun dini PLTU berbahan batu bara, dukungan internasional, dan percepatan energi terbarukan sehingga porsinya meningkat menjadi 34% dari seluruh tenaga listrik yang diproduksi di 2030 (Kementerian ESDM, 2023).

JETP menjalankan pendekatan portofolio dalam *blended finance* yang memainkan peran penting untuk meningkatkan volume investasi swasta dan memungkinkan diversifikasi risiko dari investor swasta. Lewat pendekatan ini, JETP telah menetapkan 5 area yang menjadi fokus investasi seperti termaktub dalam *Comprehensive Investment and Policy Plan* (CIPP) yang dipublikasikan pemerintah di November 2023. Fokus investasi tersebut adalah pembangunan transmisi dan grid, pensiun dini dan perencanaan pengakhiran penggunaan PLTU berbahan batu bara, akselerasi energi terbarukan yang dapat dipindahtanggankan atau *dispatchable renewable energy acceleration*, akselerasi energi terbarukan variabel, dan pengkinian alur suplai energi terbarukan.

JETP memiliki potensi luar biasa untuk mendorong Indonesia mengurangi konsumsi batu bara serta dapat menjadi contoh kerja sama pemerintah dan badan usaha yang

bisa berjalan untuk mendanai transaksi sektor energi di Asia. Akan tetapi, JETP juga menghadapi beberapa tantangan seperti ketersediaan pendanaan hibah untuk persiapan proyek dan peningkatan kapasitas karyawan, ketersediaan dana dari IPG, lingkungan operasi JETP, dan tata kelola JETP.

Skema Blended Finance Lainnya di Indonesia

Paralel dengan JETP, Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA) mencatat bahwa saat ini ada beberapa skema utama *blended finance* sehubungan dengan transisi energi. Skema-skema tersebut termasuk program *Climate Investment Fund-Acceleration Coal Transition* (CIF-ACT) yang bekerja tandem dengan *Energi Transition Mechanism* (ETM) dari Asian Development Bank dan Bank Dunia; platform ETM Indonesia, ETM versi Perusahaan Listrik Negara (PLN), dan ETM dari Indonesian Investment Authority (INA). Fokus utama dari skema ini menunjuk pada pembiayaan transisi energi yang adil dengan salah satu fokusnya adalah pensiun dini PLTU berbasis batu bara.

Ada juga skema-skema *blended finance* yang ditujukan untuk melindungi alam dan kesejahteraan masyarakat lokal. *Tropical Landscapes Finance Facility* (TLFF) yang dikelola oleh ADM Capital diluncurkan pada 2016 untuk menyediakan pendanaan jangka panjang bagi perusahaan di bidang energi baru terbarukan (EBT) atau pertanian berkelanjutan yang dapat memperbaiki hajat hidup masyarakat sekitar, pengurangan deforestasi, perbaikan efisiensi pertanian, dan pengembalian fungsi lahan atau tujuan lain. TLFF dilakukan lewat kerja sama antara ADM Capital atau ADM Capital Foundation, BNP Paribas, United Nations Environment Program (UNEP), dan World Agroforestry Centre dengan dukungan pemerintah Indonesia.

BNP Paribas atau penasehat strukturisasi dan *arranger* penjualan MTN akan melakukan sekuritisasi pinjaman, sehingga tersedia likuiditas ke platform. *Blended finance* TLFF juga termasuk dana hibah yang dikelola oleh UNEP dan World Agroforestry Centre (ICRAF) bertujuan menyediakan bantuan teknis untuk proyek, dukungan pengembangan proyek potensial dan bantuan dalam monitor dan evaluasi keseluruhan fasilitas. Salah satu proyek utamanya, obligasi jangka panjang dengan beberapa *tranches* yang diterbitkan oleh PT Royal Lestari Utama berfokus untuk mengatasi deforestasi dan peningkatan kesejahteraan warga Bukit Tigapuluh di Jambi.

Skema *blended finance* lain di Indonesia adalah *Green Fund*, yakni fasilitas investasi utang korporasi yang dikelola oleh Sail Ventures, dengan tujuan mendanai transformasi rantai

pasok komoditas global sehingga dapat memberikan dampak positif untuk iklim dan keragaman hayati. *Green Fund* didanai oleh filantropi dan anggaran publik yang US\$400 juta dari total kontribusinya berbentuk hibah dan pinjaman lunak. *Green Fund* memiliki enam kontributor utama, termasuk Norway's International Climate and Forest Initiative, Unilever, dan Mobilising Finance for Forest (MFF) program dari Kerajaan Inggris.

Per 2020, *Green Fund* memilah 80 proyek. Salah satunya investasi senilai US\$30 juta lewat pinjaman 10 tahun ke PT Dharma Satya Nusantara Tbk dengan membantu produsen minyak sawit tersebut untuk implementasi *No-Deforestation, No-Peat, and No-Exploitation* (NDPE) di keseluruhan rantai pasoknya dan menggapai standar dan sertifikat Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO).

Selain itu, ada juga *Asia Climate-Smart Landscapes Fund (ACLF) for Indonesia* yang baru diluncurkan oleh ADM Capital di 2023. Dana ini bertujuan mengatasi ketimpangan pendanaan yang signifikan untuk pemain-pemain UMKM yang bergerak di pertanian berkelanjutan, regenerasi lahan, dan perlindungan hutan di Indonesia. Dana ini telah menerima dana awal dari beberapa organisasi filantropi dan memiliki target komitmen US\$200 juta. Dana ini juga dilindungi oleh garansi 50% di tingkat aset keseluruhan portfolio dari International Development Finance Corporation dari Amerika Serikat.

Tantangan Blended Finance di Indonesia

Meskipun telah ada berbagai skema dan komitmen pendanaan, perkembangan *blended finance* di Indonesia masih lambat. Ada beberapa tantangan implementasi *blended finance* di Indonesia, yang beberapa telah dijabarkan oleh USAID (USAID, 2020). Tantangan-tantangan ini termasuk minimnya proyek atau portofolio yang layak untuk menarik minat investor. Hal ini terutama disebabkan oleh ketidakpastian usaha dikarenakan oleh peraturan atau keputusan pemerintah yang belum mendukung keberlanjutan program-program *blended financing*.

Tantangan kedua adalah minimnya fasilitas pendanaan yang dapat memuluskan pendanaan dari sektor swasta, disebabkan oleh tingginya ketergantungan pada pendanaan konvensional ketika mengembangkan pasar baru. Akan tetapi, bab ini melihat bahwa tantangan yang satu ini dapat ditangani pemerintah lewat inisiatif dan platform *blended finance* di beberapa tahun terakhir.

Tabel 4

Tantangan Bagi Blended Finance di Indonesia

Tantangan dari sisi penawaran	Tantangan dari sisi permintaan
* Sedikitnya mekanisme atau platform yang prudent * Sedikitnya pemahaman mengenai <i>blended finance</i> dari pelaku domestik * Jarangnya atau lemahnya inisiatif dari regulator (karena sebagian masih menganggap <i>blended finance</i> adalah PPP) * Prioritas yang <i>mismatch</i> antara partner/LKP dengan pemerintah * Ketiadaan data dan informasi transaksi <i>blended finance</i> * Pasar surat berharga dan modal yang tidak dalam	* Inkonsistensi di kementerian teknis dan ketidakjelasan implementasi peraturan * Sedikitnya proyek atau program yang <i>feasible</i> di perusahaan menengah - besar karena data yang sedikit * UKM tidak memiliki kapasitas dalam melakukan usaha secara profesional * Jarangnya ketersediaan proyek * Pengembangan pasar yang lemah * Koordinasi lemah antar regulator * Ketiadaan kapasitas di pemerintahan baik nasional dan regional * Sedikitnya transparansi dalam pengembangan regulasi

Sumber: USAID (2020)

Di lain sisi, ada potensi sangat luas untuk menangkap peluang *blended finance* di Indonesia, mengingat besarnya kesenjangan pembiayaan untuk pencapaian Target Pembangunan Berkelanjutan, khususnya untuk memenuhi target penurunan emisi 2030 seperti tercantum di Enhanced NDC 2022, dan pendanaan proyek-proyek adaptasi perubahan iklim. Lebih lanjut, proliferasi dari voluntary carbon market (VCM) dan pendirian Bursa Karbon Indonesia dapat dijadikan daya ungkit untuk menambah kelayakan finansial berbagai proyek alam yang dibiayai oleh *blended finance* di Indonesia.

Di 2023, G20 menerbitkan prinsip implementasi untuk meningkatkan *blended finance* di negara-negara berkembang. Dalam prinsipnya, pemerintah sebaiknya menargetkan untuk implementasi *blended finance* dengan memperhatikan prioritas pembangunan setempat, mendukung sistem keuangan dan pengembangan pasar domestik, meningkatkan jumlah proyek layak investasi melalui pendekatan sistemik dan transformasional, serta memperbaiki transparansi dan pengukuran (G20, 2022).

Tabel 5

Prinsip-prinsip untuk Meningkatkan *Blended Finance* di Negara

1: Menyesuaikan <i>blended finance</i> ke dalam konteks lokal	2: Mendukung sistem keuangan dan pengembangan pasar domestik	3: Pengembangan melalui pendekatan sistemik	4: Perbaikan dalam pengelolaan dan pengukuran dampak – transparansi dan tanggung jawab
1.A. Fokus pada prioritas pengembangan domestik	2.A Mendukung institusi, hukum, dan kerangka kebijakan dalam negeri	3.A Memastikan ketersediaan proyek yang dapat diinvestasikan	4.A Menyusun metrik performa dan hasil dari awal proyek
1.B. Menyederhanakan implementasi, mengidentifikasi sektor prioritas dengan pemerintah	2.B. Memfasilitasi peran pemangku kepentingan dalam negeri untuk berpartisipasi dalam transaksi <i>blended finance</i>	3.B Memfasilitasi pendekatan portfolio dan program	4.B Mendedikasikan sumber daya untuk pelaporan dampak, aliran finansial, performa keuangan, dan hasil pengembangan
1.C. Melakukan pelibatan dengan bank pembangunan dan bank komersil di tingkat nasional dan daerah	2.C. Mengembangkan kapasitas pemangku kepentingan dalam negeri	3.C Mendorong koordinasi antar pemangku kepentingan dan menghormati mandat dari pemangku kepentingan	4.C Mempromosikan transparansi publik dan tanggung jawab bersama

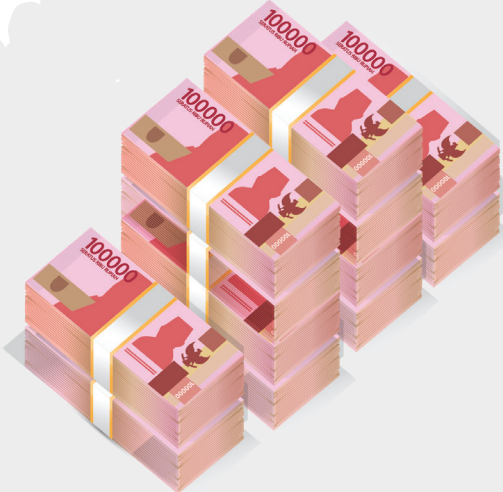
Sumber: G20 (2022)

Catatan Penutup

Konsep *blended finance* dapat membantu pembiayaan untuk proyek yang masih kurang mendapatkan pembiayaan dari sektor swasta karena dianggap tidak menguntungkan secara komersial. Sektor publik, donor, serta MDB memiliki peran yang krusial dalam skema *blended finance* karena mereka berperan untuk menyokong agar pembiayaan memiliki risiko yang lebih rendah dan keuntungan yang lebih tinggi, sehingga dapat mendorong sektor swasta dalam berpartisipasi.

Meski terdapat beberapa skema *blended finance* di Indonesia yang difasilitasi pemerintah, namun implementasinya masih kurang optimal. Ada beberapa tantangan seperti kurangnya transparansi pembiayaan, tata kelola dana yang belum efektif, regulasi yang belum sepenuhnya mendukung, dan kurangnya kesadaran sektor swasta. Meskipun demikian, *blended finance* menawarkan peluang besar untuk mendorong investasi hijau, mengurangi emisi karbon, meningkatkan ekonomi lokal dan ketahanan masyarakat dalam adaptasi perubahan iklim, serta mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDG).

Untuk meningkatkan peran *blended finance*, perlu dilakukan beberapa langkah strategis. Pertama, perbaikan regulasi dan kebijakan untuk mendukung penggunaan *blended finance*. Kedua, peningkatan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan dana. Ketiga, sosialisasi dan diseminasi informasi dan pelatihan untuk meningkatkan kesadaran sektor swasta. Keempat, menjaga kerja sama antarpemangku kepentingan untuk memperkuat ekosistem *blended finance* di Indonesia.



Ada Apa Dengan Pasar Karbon Indonesia?

Akhmad R. Shidiq dan Adrian T. P. Panggabean

Pendahuluan

Pemerintah Indonesia pada 29 Oktober 2021 mengumumkan rencana untuk mencantumkan harga karbon. Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 menyebutnya sebagai penyelenggara nilai ekonomi karbon (NEK) yang merupakan terjemahan resmi untuk istilah teknis '*carbon pricing*'. NEK menjadi bagian integral dari komitmen Indonesia untuk menyumbang pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK) dunia. Menurut pemerintah, NEK dijalankan salah satunya melalui mekanisme perdagangan karbon atau sering disebut *carbon trading*.

Dua tahun kemudian, pada 26 September 2023, Presiden ke-7 Joko Widodo di periode kedua pemerintahannya (2019-2024) meresmikan Bursa Karbon Indonesia atau Indonesia Stock Exchange (IDX) Carbon sebagai langkah kontribusi nyata Indonesia berjuang bersama dunia melawan krisis iklim³⁸. Peluncuran bursa karbon itu menarik perhatian publik secara luas. Lima bulan setelahnya, pada Maret 2024, Kantor Staf Presiden (KSP) membentuk satuan tugas untuk mempercepat pelaksanaan perdagangan karbon³⁹ sebelum masa tugas Presiden Joko Widodo berakhir pada Oktober 2024⁴⁰.

Satu tahun setelah diresmikan, pada September 2024, total nilai transaksi di IDX Carbon tercatat mencapai Rp 37 miliar dan jumlah karbon yang diperdagangkan di angka 613 ribu ton CO₂e dari tiga jenis proyek. Secara rerata aritmetika sederhana atau dengan mengetahui bahwa harga kontrak berbeda-beda tergantung jenis proyeknya,

implied price dari kontrak karbon di IDX Carbon adalah sekitar Rp 60 ribu per ton. Sebagai perbandingan, di Bursa Karbon tetangga terdekat yakni Malaysia, harga kontrak Solar REC sebesar MYR 23 per ton; Nature-based Carbon Credit Plus sebesar MYR 50 per ton; dan Bioenergy sebesar MYR 5,7 per ton. Artinya, rerata aritmetika sederhana dari ketiganya adalah di kisaran MYR 26 per ton yang ekuivalen Rp 90 ribu per ton. Pertanyaan kemudian muncul. Mengapa harga yang terjadi relatif rendah? Mengapa pencapaian setelah satu tahun tidak segemerlap yang ditargetkan?

Dengan mengikuti proses dan trayektori kebijakan seputar Bursa Karbon Indonesia, tulisan ini dapat menerka adanya sejumlah masalah, baik fundamental maupun teknis, yang masih perlu diselesaikan. Tulisan ini menyoroti beberapa hal mendasar yang dapat dirumuskan lewat pertanyaan: Apa yang masyarakat ketahui tentang rencana perdagangan karbon Indonesia sejauh ini?

Lewat observasi terhadap berbagai berita, opini, dan artikel yang muncul di berbagai sumber, tampaknya pengetahuan tentang perdagangan karbon di Indonesia masih sangat terbatas, bahkan di kalangan pelaku pasar keuangan dan akademisi. Ada dua kemungkinan penyebabnya. Pertama, walaupun konsepnya tampak sederhana, dalam praktiknya membangun ekosistem perdagangan karbon yang efektif sebenarnya rumit. Kedua, informasi rinci mengenai rencana pemerintah dalam membangun mekanisme perdagangan karbon, kalau pun ada, tidaklah terlampau mudah ditemukan.

Jadi tulisan ini berusaha menyusun kepingan berbagai informasi untuk menggambarkan situasi terakhir atau per awal Juni 2024, dengan bahasan terkait rencana perdagangan karbon di Indonesia secara sistematis, tetapi dengan bahasa sesederhana mungkin. Mungkin semacam 'Pasar Karbon Indonesia 101'.

Mengapa Perdagangan Karbon?

Jawaban singkat dari pertanyaan ini, karena Indonesia menandatangani Perjanjian Paris⁴¹, yakni sebuah traktat internasional yang menyetujui untuk mengurai emisi karbon dioksida dan gas rumah kaca demi membatasi pemanasan global hingga di bawah 2,0 derajat celsius. Perdagangan karbon menjadi bagian dari komitmen Indonesia untuk menyumbang pengurangan emisi global.

Jawaban panjangnya lebih rumit. Dalam hitungan pemerintah, tanpa perubahan kebijakan mengenai iklim atau *Business-as-Usual* (BAU), maka tingkat emisi GRK Indonesia per tahun diperkirakan akan mencapai hampir 3 juta ton CO₂eq pada 2030. Di atas kertas, saat ini, Indonesia berjanji secara mandiri mengurangi emisi GRK hampir 32% dari perkiraan tahun 2030 tersebut. Jika dilakukan dengan bantuan kerja sama internasional, pengurangannya bisa mencapai sekitar 43% dari angka perkiraan yang sama.⁴²

Dalam perencanaannya, mitigasi perubahan iklim ini menysasar lima sektor utama, yaitu energi, kehutanan, pertanian, limbah, serta proses industri dan penggunaan produk (IPPU). Target pengurangan emisi terbesar diterapkan untuk sektor energi dan kehutanan, yang merupakan dua sektor terbesar penyumbang emisi GRK, setidaknya dalam 15 tahun terakhir.

Pertanyaan awal yang muncul adalah apakah target pengurangan emisi ini cukup ambisius? Jawabnya, tergantung siapa yang menghitung. Sebagai perbandingan, jika sasaran tingkat emisi GRK Indonesia dilakukan dengan bantuan kerja sama internasional, pada 2030 ada di angka 1,6 juta ton CO₂eq. Padahal dalam perhitungan internasional, emisi aktual GRK Indonesia cenderung meningkat sejak 2007 dan pada 2022 sudah mencapai angka 2,1 juta ton CO₂eq⁴³. Jadi cukup ambisius. Tetapi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melansir data yang berbeda. Dari Laporan Inventarisasi GRK 2023, angka emisi pada 2022 berada di angka sekitar 1,2 juta ton CO₂eq. Artinya masih di bawah target komitmen emisi Indonesia dengan bantuan kerja sama internasional untuk tahun tersebut yang hampir mencapai 1,3 juta ton CO₂eq. Jadi, angka KLHK tidak cukup ambisius. Mungkin karena angka proyeksi BAU yang dipasang terlampau tinggi.

Yang menarik, dari beberapa opsi pendekatan kebijakan, pemerintah Indonesia memilih pendekatan ekonomi guna memenuhi komitmen target pengurangan emisi. Lewat pendekatan ini, secara implisit atau eksplisit, pemerintah mengambil posisi bahwa krisis perubahan iklim dianggap sebagai bentuk kegagalan pasar yang masif. Selama ini, manusia membuang GRK secara berlebihan ke atmosfer tanpa memperhitungkan daya tampungnya dalam menjaga temperatur bumi. Berlebihnya emisi karbon terjadi karena tidak ada sinyal yang menunjukkan keterbatasan atau kelangkaan daya tampung atmosfer, serta dampaknya pada perubahan iklim yang mengancam kelangsungan hidup bersama.

Dengan menerapkan harga atau nilai ekonomi emisi karbon berdasarkan kelangkaan daya tampung atmosfer, maka pasar karbon diasumsikan dapat memberikan sinyal naik turunnya sisa daya tampung atmosfer untuk emisi yang dihasilkan aktivitas produksi dan konsumsi manusia. Realitanya, sebagaimana selalu terjadi di semua pasar aset, sinyal harga dalam pasar karbon, ada kemungkinan akan dipengaruhi berbagai kepentingan geopolitik atau geoekonomi di tataran global dan juga faktor nonekonomi. Terkait faktor nonekonomi, salah satu pertanyaan dan perdebatan di kalangan ilmuwan eksakta adalah berapa persisnya elastisitas kontribusi emisi karbon yang berasal dari aktivitas ekonomi terhadap kenaikan suhu bumi.

Desain Perdagangan Karbon

Harga karbon dalam perspektif ilmu ekonomi dapat terbentuk melalui mekanisme pasar karbon. Selain itu, harga karbon juga bisa terbentuk akibat mekanisme pajak karbon atau subsidi untuk pengurangan karbon. Mekanisme pajak maupun subsidi karbon sampai saat ini belum jelas kapan akan mulai dilakukan. Menurut informasi yang beredar di publik, pajak karbon kemungkinan diterapkan pada 2025.

Pada pasar karbon yang efisien, rupanya harga keseimbangan karbon yang akan menentukan tingkat emisi optimal dan berkesinambungan secara lingkungan. Dalam desain NEK Indonesia ada dua jenis pasar karbon, yakni perdagangan emisi atau *emission trading scheme* (ETS) dan pengimbangan atau *offset* emisi GRK.

ETS pada dasarnya adalah mekanisme *cap-and-trade*. Pemerintah menetapkan pagu atas (*cap*) jumlah unit emisi karbon yang diperbolehkan dalam periode waktu tertentu, misalnya satu tahun, tiga tahun atau lima tahun. Idealnya, tentu saja, besarnya batas atas ini sejalan dengan komitmen nasional untuk usaha pengurangan emisi global.

Di Indonesia, pagu atas emisi karbon pada tingkat sektor atau subsektor perekonomian diistilahkan dengan nama Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi (PTBAE). Dari PTBAE tersebut, pemerintah akan menyalurkan kuota emisi kepada setiap pelaku usaha. Jatah kuota ini, atau lazim disebut sebagai *allowance*, diberi nama Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi-Pelaku Usaha (PTBAE-PU) dan dapat diperjualbelikan dalam skema perdagangan emisi (*trade*).

Dalam skema ini, pelaku usaha yang mampu menekan emisinya ke bawah pagu PTBAE-PU alias memiliki surplus, dapat menjual selisihnya kepada pelaku usaha

dengan emisi di atas PTBAE-PU atau defisit. Makin rendah PTBAE yang ditetapkan dalam jangka pendek, alias makin kecil emisi yang diperbolehkan, maka defisit maupun permintaan akan meningkat, dan harga karbon menjadi mahal. Dalam jangka panjang, tingginya harga karbon akan menjadi insentif bagi pelaku usaha untuk beralih ke teknologi produksi yang lebih hemat karbon.

Perdagangan emisi pada dasarnya adalah pasar yang diatur pemerintah (*regulated market*) melalui penetapan PTBAE. Untuk sektor-sektor yang tidak diatur PTBAE, perdagangan karbon dilakukan melalui pasar perimbangan atau pasar *offset* emisi GRK.

Dalam pasar *offset*, pemerintah menetapkan *baseline* atau standar emisi karbon serta jenis-jenis kegiatan yang dapat dianggap sebagai upaya pengurangan emisi. Pelaku usaha dapat mengklaim emisi yang dihasilkan atau dihemat dari kegiatan-kegiatan tersebut. Inilah yang dikenal dengan istilah kredit karbon.

Di Indonesia, setelah kredit karbon (*offsets*) disahkan melalui proses verifikasi, dikeluarkanlah Sertifikat Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (SPE-GRK). Pemilik SPE-GRK dapat menjualnya ke pihak-pihak yang ingin melakukan *offset* atas emisi karbon yang dilepaskan dalam kegiatan usahanya, misalnya oleh maskapai-maskapai penerbangan.

Berbeda dengan skema emisi karbon, dalam pasar *offset* emisi, pelaku usaha tidak diwajibkan untuk membeli kredit karbon. Namun logikanya sama, yakni semakin tinggi permintaan dan harga SPE-GRK di pasar *offset*, semakin besar insentif ekonomi bagi pelaku usaha untuk melakukan upaya pengurangan emisi guna menambah SPE-GRK untuk dijual.

Jadi, ada dua jenis produk unit karbon yang diperdagangkan dalam dua pasar karbon Indonesia, yakni PTBAE-PU untuk skema perdagangan emisi dan SPE-GRK untuk pasar *offset* emisi.

Berapa Potensi Nilai Perdagangan Karbon Sebenarnya?

Jawabannya bervariasi dari Rp 350 triliun sampai Rp 8.000 triliun, tergantung siapa yang menghitung dan metode yang dipakai. Setidaknya ada tiga angka yang beredar dan dianggap sebagai nilai perdagangan karbon Indonesia.

Pertama, Rp 350 triliun. Angka ini dilansir KLHK di tahun 2020, berupa keuntungan APBN dari penyerapan karbon dari lahan gambut⁴⁴. Kedua, Rp 3.000 triliun dari satu gigaton CO₂ potensi kredit karbon yang bisa ditangkap, seperti yang diungkapkan Presiden ke-7 Joko Widodo saat meresmikan Bursa Karbon pada September 2023⁴⁵. Ketiga, seperti yang dilansir Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian pada 2022⁴⁶, yakni Rp 8.000 triliun dihitung dari potensi penyerapan karbon di sektor kehutanan, gambut, dan bakau dengan asumsi harga US\$5 per ton CO₂eq⁴⁷.

Perlu dicatat, angka-angka tersebut nampaknya dihitung hanya dari nilai total unit *offsets* dari potensi penyerapan karbon melalui upaya pelestarian alam atau *nature-based solution* yang mungkin dijual di pasar *offset* pada asumsi harga pasar tertentu, yang juga bukan dari potensi skema perdagangan emisi. Beragamnya angka perkiraan dari sejumlah lembaga pemerintah ini jelas mengisyaratkan lemahnya sistem informasi dasar yang saat ini ada di pasar karbon Indonesia.

Bagaimana Praktiknya?

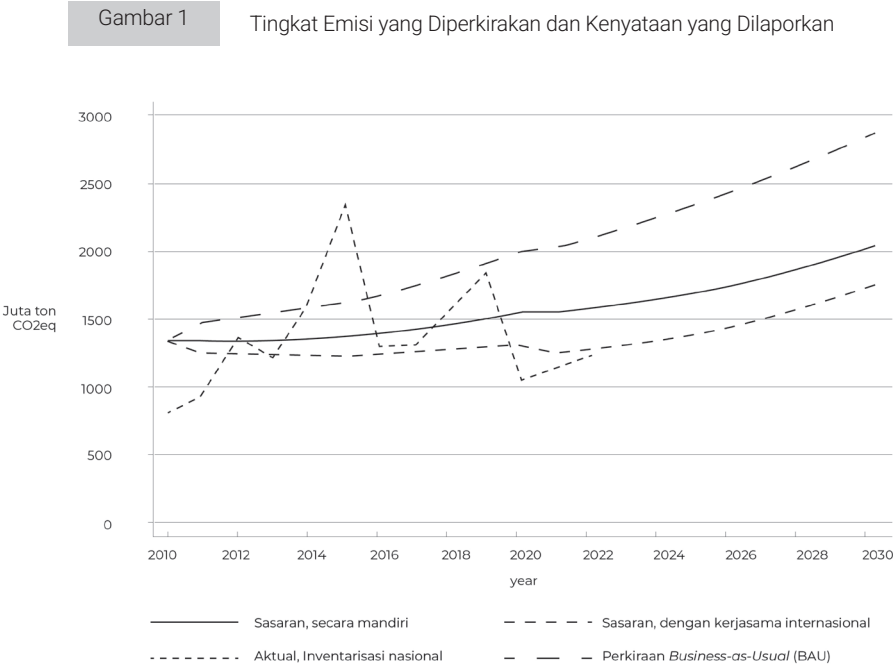
Pertama, mengenai perdagangan emisi. Sampai tulisan ini disusun, skema perdagangan emisi (ETS) nasional Indonesia praktis masih sangat terbatas. Sistem administrasi dan informasi resmi untuk NEK di Indonesia, dikenal dengan nama Sistem Registri Nasional Pengendalian Perubahan Iklim (SRN-PPI), belum mencatat satu pun unit PTBAE-PU yang terdaftar. Demikian pula dalam Bursa Karbon Indonesia. Sampai saat ini belum ada satu pun PTBAE-PU yang didaftarkan ke bursa untuk diperdagangkan. Dengan kata lain, sampai saat ini sebagian besar skema perdagangan emisi nasional Indonesia masih pada tahap embrio, dalam bentuk penyusunan peraturan perundangan (*drafting*) sebagai tindak lanjut Peraturan Menteri KLH Nomor 21 Tahun 2022 tentang Tata Laksana NEK.

Dari lima sektor sasaran, hanya sektor energi dan kehutanan yang sudah terbukti mulai menyiapkan dan telah menerbitkan sejumlah peraturan perundangan perdagangan karbon. Aturan di sektor energi dipersiapkan oleh Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral (ESDM), terutama di bidang ketenagalistrikan⁴⁸, sementara sektor kehutanan oleh KLHK⁴⁹. Tiga sektor lainnya yakni limbah, proses industri dan penggunaan produk, serta pertanian, sampai saat ini belum mempunyai informasi apakah ada proses persiapan dan perundangan yang serupa.

Dari informasi yang tersedia secara publik, sampai mana elemen-elemen standar skema perdagangan emisi nasional dapat ditemukan di Indonesia? Berapa PTBAE nasional atau total unit PTBAE-PU di Indonesia? Sejauh ini, angkanya belum ada.

Idealnya, Indonesia mempunyai angka PTBAE nasional per tahun. Angka ini menunjukkan besarnya total unit karbon atau dari sisi *supply*, yang dapat diperjualbelikan dalam perdagangan emisi Indonesia. Selain itu, naik turunnya PTBAE juga menentukan besarnya permintaan unit karbon (*demand*). Semakin rendah PTBAE yang ditetapkan maka semakin besar permintaan unit karbon di pasar emisi dari pelaku usaha untuk memenuhi kewajiban pagu atas emisi yang semakin ketat. Besaran PTBAE semestinya berfungsi sebagai jangkar untuk memperkirakan besarnya penurunan emisi yang diharapkan dari mekanisme skema perdagangan emisi karbon.

Angka target tingkat emisi secara nasional dalam rangka komitmen kontribusi Indonesia untuk pengurangan emisi global (*nationally determined contribution* atau NDC) memang sudah tersedia atau sudah dihitung dari 2010 sampai 2030.



Sumber: Kementerian KLHK (2023); Jones, et.al, (2024)

Selisih angka BAU versus sasaran tersebut bisa dianggap sebagai target pengurangan emisi. Dalam kaitan ini, ada dua hal yang bisa dibahas lebih lanjut. Pertama, secara umum, di luar kebakaran hutan pada 2015, angka emisi aktual dari 2010 sampai 2030 berada konsisten jauh di bawah perkiraan BAU. Hal ini mengisyaratkan bahwa proyeksi BAU terlalu tinggi. Akibatnya, target penurunan emisi yang didasari BAU akan terlalu mudah dicapai, dengan sedikit atau bahkan tanpa pengurangan emisi aktual. Kedua, berapa persen dari target pengurangan tersebut yang diperkirakan akan datang khusus dari skema perdagangan emisi, mengingat dalam NEK. Lalu ada upaya-upaya lain selain perdagangan emisi?

Secara aturan, PTBAE ditetapkan pada tingkat subsektor oleh kementerian/lembaga terkait dan besarnya harus berada di bawah target pengurangan emisi subsektor tersebut. Sampai saat ini, angka target emisi tahunan hanya tersedia secara publik per sektor dan hanya ada pada tahun yang sudah berjalan 2010-2022. Artinya, tidak ada proyeksi untuk pengurangan tahun-tahun setelahnya sampai 2030.

Yang menarik, ada perkecualian. Walaupun belum ada kesepakatan PTBAE nasional, sektor energi, terutama subsektor pembangkitan tenaga listrik⁵⁰, tidak hanya telah menerbitkan aturan tentang PTBAE (*cap*) dan PTBAE-PU (*allowance*), tetapi juga telah meluncurkan skema perdagangan emisi sendiri. Dari fenomena ini, dapat diamati desain skema perdagangan emisi yang diterapkan pada situasi Indonesia.

Kementerian ESDM menetapkan PTBAE subsektor pembangkit tenaga listrik dalam tiga tahap, yakni 2023-2024, 2025-2027, dan 2028-2030. Pada tahap pertama, PTBAE hanya mencakup empat jenis pembangkit tenaga listrik tenaga uap (PLTU) batu bara⁵¹ yang terhubung dengan jaringan tenaga listrik PLN. PTBAE ini berbentuk target intensitas emisi karbon per daya listrik yang dibangkitkan (CO₂eq/MW).

Dengan demikian, unit usaha yang dikenai PTBAE ada di tengah atau midstream, antara hulu, yakni sumber energi fosil yaitu batu bara dan hilir, yaitu instalasi listrik.

Namun tidak jelas persisnya keselarasan PTBAE ini dengan sasaran pengurangan emisi dalam komitmen nasional. Yang jelas terlihat, ada perbedaan ukuran emisi. Sasaran emisi dalam komitmen Indonesia diukur dalam satuan tingkat atau level total emisi GRK (ton CO₂eq per tahun), sedangkan PTBAE sektor PLTU diukur dalam satuan intensitas emisi (ton CO₂eq/MW pada tahun tertentu)⁵². Di titik ini, aspek metrik pun menjadi masalah.

PTBAE (*cap*) subsektor PLTU ini dibagikan langsung, tanpa mekanisme lelang, kepada setiap pembangkit listrik terkait. Di sisi lain, jatah (*allowance*) untuk pelaku usaha (PTBAE-PU) di sektor PLTU ini ditentukan dengan formula berikut.

$$PTBAE-PU = \frac{PTBAE}{Intensitas\ GRK} \times Emisi\ GRK$$

Dalam formula tersebut, PTBAE diukur berdasarkan intensitas emisi (ton CO₂eq/MWh). Intensitas GRK adalah intensitas emisi GRK rata-rata di tahun sebelumnya (ton CO₂eq/MWh). Emisi GRK adalah emisi GRK rata-rata tahun sebelumnya (ton CO₂eq). Khusus untuk pelaku usaha baru, nilainya menggunakan nilai rata-rata perusahaan sejenis. Ini artinya semakin kecil intensitas emisi pelaku usaha pada tahun sebelumnya, semakin besar jatah emisi (ton CO₂eq) untuk tahun berjalan dibanding tahun sebelumnya.

Tak lama setelah penetapan formula PTBAE-PU ini, pada Februari 2023 Kementerian ESDM secara resmi meluncurkan skema perdagangan emisi subsektor ketenagalistrikan⁵³. Untuk tahun pertama, yaitu 2023, pasar karbon diluncurkan masih terbatas untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batu bara yang terhubung dengan jaringan PT Perusahaan Listrik Negara (PLN), dengan kapasitas terpasang sama atau lebih besar dari 100 MW.

Skema perdagangan emisi, saat ini diikuti 99 unit PLTU batu bara penerima PTBAE-PU⁵⁴, dengan total kapasitas terpasang 33.569 MW, atau sudah sekitar 86% dari kapasitas PLTU batu bara total. Dari 99 PLTU tersebut, 55 unit dimiliki grup PT PLN, dan sisanya swasta. Pencatatan dan pelaporan perdagangan karbon di skema ini dilakukan melalui Aplikasi Penghitungan dan Pelaporan Emisi Ketenagalistrikan (APPLE-Gatrik).

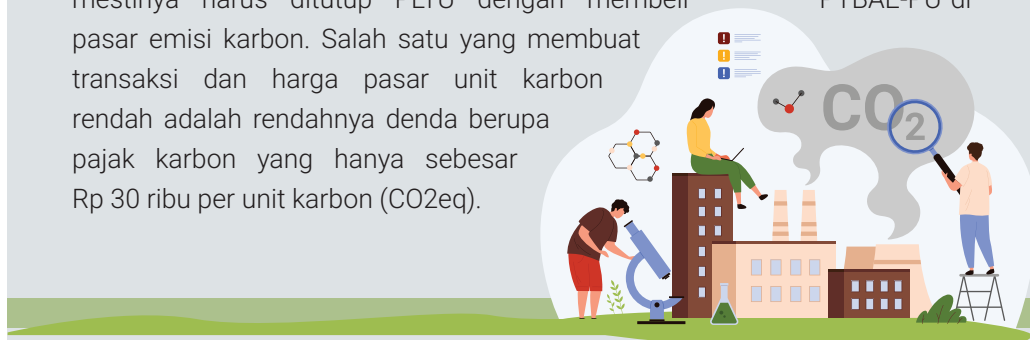
Sayangnya, APPLE-Gatrik bersifat tertutup dan belum terintegrasi dengan skema perdagangan emisi nasional melalui sistem registrasi nasional pengendalian perubahan iklim (SRN-PPI). Hanya perusahaan-perusahaan pembangkit listrik dan Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan sebagai administrator yang mempunyai akses ke aplikasi tersebut⁵⁵. Akibatnya, informasi penting, mendasar, dan *real-time* seperti berapa jumlah unit karbon PTBAE-PU yang dibagikan, tingkat emisi karbon per PLTU, volume dan transaksi perdagangan yang terjadi, serta harga per unit karbon, tidak diketahui publik. Apakah desain skema perdagangan emisi serupa akan dilakukan dan diluncurkan

oleh berbagai subsektor lainnya? Tidak dapat diketahui. Tidak terbentuknya informasi secara transparan menyebabkan tidak terpenuhinya salah satu elemen terpenting dari proses *price discovery*.

Uji Coba Perdagangan Karbon PLTU Batu Bara, Maret-Agustus 2021.

Sebelum secara resmi meluncurkan skema perdagangan emisi karbon tahun 2023, Kementerian ESDM melakukan uji coba di bulan maret sampai agustus 2021⁵⁶. Uji coba ini diikuti oleh 32 unit PLTU batu bara yang terhubung dengan PLN, 26 di antaranya dimiliki grup perusahaan PT PLN, sisanya swasta. Dari perhitungan PTBAE-PU berdasarkan informasi emisi tiap perusahaan tahun 2000, terdapat surplus PTBAE-PU atau tingkat emisi di bawah PTBAE-PU sebesar 5,153 juta ton CO₂eq dari PLTU.

Selama masa uji coba, terdapat 28 transaksi dengan volume perdagangan sebesar 42.455 ton CO₂eq atau 0,04 juta ton CO₂eq, dengan harga rata-rata US\$2 per unit karbon, jauh di bawah harga ideal untuk pengurangan emisi yang efektif sebesar US\$40-80 per ton CO₂eq untuk tahun tersebut (Santikarn et al, 2021). Artinya, volume dan nilai perdagangan relatif terlalu kecil, apalagi mengingat ada defisit PTBAE sebesar 5,15 juta CO₂eq yang mestinya harus ditutup PLTU dengan membeli PTBAE-PU di pasar emisi karbon. Salah satu yang membuat transaksi dan harga pasar unit karbon rendah adalah rendahnya denda berupa pajak karbon yang hanya sebesar Rp 30 ribu per unit karbon (CO₂eq).



Selain sektor energi, sektor kehutanan juga sudah menerbitkan beberapa aturan skema perdagangan emisi, termasuk peta jalan perdagangan karbon sektor kehutanan⁵⁷, walaupun informasi di dalamnya juga masih terbatas. Menurut peta jalan ini, rencananya skema perdagangan emisi hanya akan diterapkan di subsektor pengelolaan gambut dan hutan bakau atau mangrove.

Di satu sisi, sektor kehutanan sudah memiliki *baseline*, BAU atau perkiraan tingkat emisi karbon, jika tanpa kebijakan pengurangan karbon untuk tingkat sektor kehutanan sampai 2030. Sektor ini juga telah menetapkan sasaran tingkat emisi per tahun untuk ketiga subsektornya, mulai 2020 sampai 2030. Namun jumlahnya tidak berubah sepanjang periode tersebut, yakni 165,1 juta ton CO₂eq per tahun untuk subsektor kehutanan, 531,7 juta ton CO₂eq untuk subsektor gambut, dan 315 juta ton CO₂eq untuk subsektor mangrove.

Namun, tidak seperti di sektor energi dan ketenagalistrikan, belum ada ketentuan yang menyebutkan dengan jelas batas atas emisi (PTBAE), baik dalam bentuk nilai emisi absolut maupun intensitas emisi untuk sektor ini. Selain itu, juga belum jelas berapa persen dari pengurangan emisi yang diharapkan datang dari skema perdagangan emisi. Tanpa ketetapan batas atas emisi ini, tentu saja belum ada informasi tentang PTBAE-PU dan formula penjatahannya, dan dengan sendirinya belum ada skema perdagangan emisi yang diluncurkan di sektor kehutanan.

Kedua, mengenai pengimbangan *offset* emisi. Seperti halnya dalam skema perdagangan emisi, sektor energi dan kehutanan berada di depan. Dalam peluncuran perdagangan karbon sektor PLTU batu bara, ada juga pelaku usaha yang ikut serta melalui mekanisme *offset*, yaitu PLTU yang menggunakan energi terbarukan atau melakukan aksi mitigasi pengurangan emisi. Namun di sini pun tidak ada informasi lebih lanjut siapa saja mereka, berapa besar unit karbon yang diperdagangkan, dan kriteria jenis usaha apa yang ditetapkan untuk kegiatan *offset* tersebut.

Apakah sudah ada perdagangan *offset* di Indonesia? Dalam catatan, ada kegiatan pengimbangan (*offset*) emisi oleh beberapa perusahaan Indonesia yang sudah terverifikasi dan terdaftar dalam pasar sukarela (*voluntary market*) *offset* internasional. Beberapa dimiliki PT PLN, PT Pertamina, dan beberapa perusahaan swasta, dalam bentuk proyek-proyek pembangkit listrik dengan tenaga terbarukan, panas bumi, atau konservasi lahan⁵⁸.

Di dalam negeri, sistem registri nasional, SRN-PPI, sejauh ini sudah mencatat sejumlah kegiatan pengimbangan emisi yang terverifikasi dan memperoleh SPE-GRK⁵⁹. Sebagian diperjualbelikan di luar bursa, sebagian lagi sudah melalui bursa karbon. Dalam SRN-PPI, sampai saat ini, SPE-GRK tersebut dijual oleh tiga perusahaan, yakni PT Pertamina Geothermal Energi, PT UPC Sidrap Bayu Energi, dan PT PJB Muara Karang.

Jadi pasar *offset* emisi sudah sedikit lebih aktif dalam perdagangan karbon nasional Indonesia, ketimbang skema perdagangan emisi. Paling tidak, sudah ada produk yang terdaftar dan diperjualbelikan di pasar nasional secara terbuka. Tetapi, setidaknya ada dua hal yang perlu diperjelas. Pertama, apa dan bagaimana dasar (*baseline*) tingkat emisi dari kegiatan yang dipakai untuk menerbitkan SPE-GRK? Kedua, bagaimana SPE-GRK yang diperjualbelikan dalam pasar dan bursa karbon ini menjadi bagian dari kebijakan nasional dan sektoral dalam komitmen pengurangan iklim, atau sekadar inisiatif awal dari beberapa pihak untuk memulai bursa karbon sesegera mungkin?

Beberapa Kendala Struktural

Lewat teknik analisis penelusuran kebijakan sebagaimana digambarkan di atas, sejauh ini ada beberapa kendala dalam rencana pasar karbon Indonesia.

Pertama, PTBAE nasional (*cap*) dan alokasinya (*allowance*) dalam bentuk PTBAE-PU belum ada dan perlu segera disepakati. Tak hanya penting untuk skema perdagangan emisi, PTBAE juga dapat meningkatkan permintaan di pasar *offset*, jika pelaku usaha dalam skema emisi perdagangan, seperti dalam uji coba sektor PLTU batu bara, diperbolehkan membeli SPE-GRK dari sektor energi untuk menutup kelebihan emisi⁶⁰.

Gabungan ketiadaan dan integrasi PTBAE secara nasional dan lemahnya permintaan SPE-GRK di pasar *offset* membuat harga karbon terlalu rendah. Sebagai contoh, dalam empat bulan pertama 2024, harga per unit SPE-GRK di bursa karbon Indonesia berkisar di angka Rp 59.000 (atau sekitar US\$3.5)⁶¹ per ton CO₂eq. Angka itu jauh di bawah harga ideal untuk pengurangan emisi pada 2022 sebesar US\$61-122 per ton CO₂eq (World Bank, 2023). Artinya, insentif pasar yang diciptakan untuk membuang karbon masih terbilang terlalu rendah.

Kedua, ketersediaan informasi. Skema perdagangan emisi dan *offset* karbon memerlukan informasi tingkat emisi aktual sampai pada level unit usaha atau saat PTBAE-PU akan dibagikan. Ini bukan hal mudah. Sekelas negara-negara EU pun pada saat memulai skema perdagangan emisi di 2005 tidak mengetahui persis emisi dalam per sektor dan per unit usaha di dalamnya (Ellerman et al, 2010).

Untuk Indonesia, sebagian besar data emisi dihitung dengan metode penghitungan *tier 1*, menggunakan data aktivitas dari sumber global dan faktor emisi standar internasional. Sebagian sektor sudah menggunakan metode *tier 2*, yaitu penggunaan

data nasional atau lokal dengan faktor emisi yang diukur langsung⁶². Idealnya, penghitungan emisi menggunakan metode *tier 3*, dengan metode sampling yang kuat dan memperhitungkan keberagaman kondisi.

Data emisi ini krusial untuk menentukan tingkat PTBAE dan jumlah PTBAE-PU yang dibagikan. Pengalaman di tahap pertama skema perdagangan emisi di Eropa atau yang akrab disebut sebagai *European Union Emissions Trading System* (EU-ETS), ketiadaan data yang akurat menyebabkan alokasi *allowance* melebihi emisi aktual. Kelebihan *allowance* adalah menjadi salah satu penyebab utama dari rendahnya harga karbon di fase pertama EU-ETS (Schmalensee et al, 2017).

Ketiga, ekonomi politik. Perubahan iklim dan perdagangan karbon adalah kebijakan yang manfaatnya akan dinikmati generasi mendatang dan global, sementara ongkosnya (harga karbon) harus dibayar saat ini dan bersifat lokal (Tirole, 2017). Tak heran, di Indonesia yang masih belum termasuk kelompok negara kaya, isu ini bukan prioritas utama bagi pemilih atau *voters* dan politisi. Di negara maju saja terdeteksi hanya 50% pemilih dan sekitar 30% politisi yang menganggap perubahan iklim sebagai isu sosial yang amat penting⁶³.

Ini adalah isu yang prioritasnya paling rendah di antara isu-isu sosial lain, misalnya kesehatan, pendidikan, dan ekonomi. Untuk Indonesia, isu kemiskinan, ketimpangan pendapatan, kesehatan, lapangan kerja, penyediaan layanan dasar berbiaya murah dan terjangkau adalah prioritas-prioritas yang jauh lebih penting dibanding isu perubahan iklim.

Selain itu, PTBAE-PU pada dasarnya adalah izin emisi karbon yang bisa diperdagangkan di pasar perdagangan emisi. Nilai ekonomi izin emisi atau disebut juga rente, datang dari kelangkaan akibat aturan pembatasan karbon. Sebagaimana halnya rente ekonomi, baik aturan pembatasan karbon dan pembagiannya ditetapkan melalui proses politik, alih-alih mekanisme dan efisiensi pasar. Tak heran, pembahasan rencana penerapan NEK alot dan sarat kepentingan politik.

NEK juga merugikan industri-industri yang padat karbon atau penghasil karbon, seperti halnya pertambangan batu bara. NEK juga membuat mereka bersaing langsung dengan komoditas karbon seperti industri kayu dan sawit yang menjadi pesaing industri *offsets* karbon dari pelestarian hutan. Di Indonesia, kelompok kepentingan industri industri ini sangat dekat dengan pemegang kekuasaan politik. Manfaat yang

terkonsentrasi atau *concentrated benefit* kepada kelompok ini terjadi akibat longgarnya kebijakan karbon yang sebanding dengan kesediaan mereka untuk memobilisasi dukungan politik untuk mempertahankan status quo. Apalagi masyarakat luas belum terlalu sepakat tentang pentingnya isu iklim. Dengan kata lain, alotnya penerapan NEK adalah contoh problem ekonomi politik klasik, yaitu '*the logic of collective action*'.

Skema perdagangan karbon sendiri sebenarnya punya potensi untuk mengurangi *problem collective action* ini. Ekonom di spektrum yang berbeda lebih memilih pajak karbon sebagai kebijakan iklim yang paling baik, dengan beberapa alasan sederhana. Pertama, instrumen pajak karbon relatif lebih fleksibel saat menghadapi fluktuasi permintaan. Kedua, lebih efisien. Ketiga, menghasilkan penerimaan pemerintah. Keempat, bentuk kebijakannya sangat sederhana alias mudah dipahami.

Tetapi harus diakui bahwa bila dilihat dari perspektif ekonomi politik, pelaku usaha lebih bersedia memberikan dukungan politis untuk skema perdagangan emisi. Ini karena mereka memperoleh dan dapat mengendalikan PTBAE-PU yang ada nilai ekonominya. Sebagaimana dapat diamati lewat pengalaman di negara-negara maju, para pemilik PTBAE-PU ini akan membentuk kelompok kepentingan baru yang juga punya insentif besar untuk mempertahankan skema perdagangan emisi, menandingi kelompok kepentingan yang anti perdagangan karbon (Mesquita, 2016). Pada akhirnya, dalam jangka menengah sampai panjang, pemilik modal yang paham dan mengerti cara bermain di bursa karbon akan lebih diuntungkan.

Untuk kasus Indonesia, berlandaskan semua hal yang dipaparkan di atas, dapat terlihat bahwa tingginya tingkat kerumitan dan kendala administratif untuk menyelenggarakan perdagangan karbon, setidaknya dalam jangka pendek, akan menggerus semua kelebihan dari bentuk perdagangan emisi dibandingkan bentuk kebijakan pajak karbon.

Setelah Regulasi Terbentuk, Apa Langkah Berikutnya?

Secara konseptual, bursa karbon seperti halnya bursa saham, beroperasi berdasarkan prinsip pasar yang serupa. Yang berbeda cukup signifikan adalah aset dasar, tujuan utama, dan dampak lingkungannya.

Terkait aset dasar, bila di bursa saham yang diperdagangkan adalah hak kepemilikan dalam suatu perusahaan, maka di bursa karbon yang diperdagangkan adalah hak untuk mengeluarkan emisi GRK. Terkait tujuan utama, bila bursa saham bertujuan untuk memfasilitasi penggalangan modal untuk bisnis, maka di bursa karbon tujuan utamanya adalah menghasilkan insentif pengurangan emisi dan mendukung aksi iklim.

Kesamaan prinsip pasar antara bursa karbon dan bursa saham terefleksi dalam insentif penggalangan modal. Dalam hal ini, pemenuhan prinsip pasar menghendaki adanya pembelian dan penjualan aset, adanya dinamika *price discovery* dan adanya insentif keuangan dalam bentuk keuntungan.

Di tataran lapangan, bentuk, arah, dan kedalaman regulasi akan menentukan tingkat keberhasilan bursa karbon. Jika diamati, Indonesia, Singapura, dan Malaysia mengembangkan pasar karbon dengan karakteristik yang berbeda.

Di Indonesia, Otoritas Jasa Keuangan (OJK) adalah regulator untuk pertukaran karbon. UU Nomor 4 Tahun 2023 secara khusus memberikan wewenang kepada OJK untuk mengawasi kegiatan jasa keuangan di sektor bursa karbon. Sebagai tindak lanjutnya, OJK menerbitkan Peraturan OJK Nomor 14 Tahun 2023 yang menguraikan kerangka peraturan untuk memastikan integritas dan transparansi pasar karbon di Indonesia, sekaligus mendukung tujuan aksi iklim Indonesia. POJK tersebut berfokus pada beberapa bidang utama.

Pertama, pembuatan klasifikasi satuan karbon sebagai sebuah efek, sehingga membawanya ke lingkup peraturan pasar modal. Hal ini memiliki implikasi yang signifikan untuk perdagangan, penyelesaian, dan pengawasan. Kedua, persyaratan perizinan untuk bursa karbon. Tujuannya untuk memastikan bahwa hanya entitas yang memenuhi syarat dan teregulasi yang dapat berpartisipasi dalam kegiatan perdagangan karbon.

Ketiga, integritas dan transparansi pasar. Dalam hal ini, POJK tersebut menguraikan aturan untuk praktik perdagangan yang adil, manajemen risiko, dan perlindungan konsumen untuk memastikan lapangan bermain yang setara bagi semua pelaku pasar. Keempat, pengawasan. OJK memiliki wewenang untuk mengawasi semua aspek kegiatan perdagangan karbon di bursa, termasuk operasi pasar, kepatuhan terhadap peraturan, dan kesehatan keuangan pelaku pasar. Walaupun fitur-fitur di atas bertujuan untuk membangun pasar karbon yang kuat dan diatur dengan baik, sifat dari aturannya sangat generik.

Perbandingan esensi regulasi Indonesia dengan bentuk dan arah regulasi di pasar karbon, Singapura dan Malaysia memberikan kesan kuat bahwa pasar karbon Indonesia kurang memiliki *niche* atau identitas khas yang memberikan diferensiasi menarik bagi investor global.

Tabel 1 Ringkasan Perbandingan Bursa Karbon Singapura, Malaysia, dan Indonesia

Fitur	Singapura	Malaysia	Indonesia
Jenis Pasar	Mengutamakan kepatuhan (<i>compliance</i>)	Awalnya bersifat sukarela (<i>voluntary</i>)	Mengambil kedua ranah, yakni <i>compliance</i> dan <i>voluntary</i>
Fokus	Pajak karbon dan <i>compliance market</i>	Pasar sukarela (<i>voluntary market</i>), pengembangan pada produk karbon syariah	Untuk memfasilitasi target nasional
Arah inovasi akibat bentuk regulasi	Dorongan sangat kuat pada kredit karbon berkualitas tinggi	Merintis perdagangan karbon yang sesuai dengan syariah	Tidak tergambar jelas dalam format regulasi yang ada

Sumber: Penulis-berbagai sumber

Terlepas dari POJK yang telah ada, masih ada lima elemen kunci yang menjadi pekerjaan rumah besar untuk bisa terciptanya sebuah pasar karbon yang efektif. Pertama, standardisasi metodologi. Metodologi yang konsisten untuk mengukur, melaporkan, dan memverifikasi pengurangan emisi sangat penting untuk membangun kepercayaan dan memastikan kredibilitas kredit karbon.

Kedua, likuiditas pasar. Ada beberapa elemen penting. Penawaran dan permintaan yang cukup, disertai dengan pelaku pasar yang beragam dan aktif. Volume perdagangan dapat diperbesar untuk meningkatkan likuiditas dengan cara, antara lain, memperluas cakupan industri yang emisinya dibatasi. Ini mungkin akan memperbanyak jumlah perusahaan yang terpaksa membeli kuota karbon di pasar, sekaligus membuka peluang

bagi lebih banyak perusahaan yang mampu mengurangi emisinya untuk menjual kuota karbonnya di pasar. Di samping itu, dengan memperluas cakupan, potensi jumlah pemain besar yang dapat diandalkan untuk menjadi *market leaders* menjadi lebih besar. Tak hanya itu, batasan emisinya juga harus direndahkan dari waktu ke waktu, demi menjaga relevansi dan urgensi transaksi karbon di pasar dari waktu ke waktu (Siagian, 2023).

Kredit karbon berkualitas tinggi diperlukan untuk merefleksikan upaya pengurangan emisi yang nyata, dan diverifikasi oleh pihak ketiga secara ketat agar tidak terjadi penghitungan ganda, sehingga pengurangan emisi yang sama diklaim berkali-kali. Terkait aspek ini, pemerintah perlu mendorong beberapa pemain besar untuk aktif bertransaksi di pasar tersebut. Dalam kasus ketenagalistrikan di Indonesia misalnya, PLN menjadi salah satu pemain besar. Pemerintah perlu menciptakan batas emisi yang mendorong banyak pembangkit listrik bertenaga fosil milik PLN untuk berinovasi dalam pengurangan emisi dan berdagang kuota karbon di antara mereka.

Sebagaimana telah disinggung dalam analisis di atas, pemberlakuan pajak karbon sangat penting. Jika setiap ton karbon dipajaki lebih mahal daripada harga per ton karbon di pasar, itu akan mendorong para *carbon emitters* untuk memilih membeli kuota karbon di pasar dan meningkatkan transaksi pasar karbon, daripada membayar pajak karbon yang lebih mahal.

Ketiga, transparansi dan kepercayaan. Hal ini juga telah disinggung dalam analisis di atas. Terkait transparansi, informasi publik yang jelas dan dapat diakses tentang proyek karbon, volume perdagangan, dan harga kredit sangat penting untuk membangun kepercayaan dan memfasilitasi pengambilan keputusan yang tepat. Terkait kepercayaan, salah satu elemen infrastruktur perdagangan yang penting adalah kustodian sebagai pihak ketiga yang menyimpan, menghitung, mengadministrasikan, dan menyelesaikan proses transaksi secara jujur dan adil.

Keempat, aturan terkait manajemen risiko dan kepatuhan yang kuat sangatlah penting. Hal ini lantaran integritas pasar, ketiadaan praktik manipulasi pasar, kokohnya aturan terkait volatilitas harga, pengelolaan, dan mitigasi risiko legal-operasional, menjadi kunci terpenting dari proses penemuan harga di bursa karbon.

Kelima, perantara atau pialang (broker) merupakan elemen penting lainnya yang harus hadir untuk memfasilitasi transaksi antara pembeli dan penjual kredit karbon. Mengingat, peran broker bukan hanya terbatas sebagai agen yang mencocokkan

pembeli dan penjual, tapi juga berperan sebagai agen yang membantu perluasan akses pasar, evaluasi proyek iklim, manajemen risiko, dan efisiensi dari proses eksekusi transaksi. Di Indonesia, belum ada perusahaan pialang yang berspesialisasi dalam perdagangan karbon.

Catatan Penutup

Jika pemerintah memang ingin serius dengan pasar karbonnya, ada tiga hal mendasar yang harus dipersiapkan segera secara komprehensif, mendetail, dan dengan mekanisme insentif maupun disinsentif yang terkoordinasi dengan baik. Tanpa ketiga hal ini, pasar karbon Indonesia hanya akan jadi wacana kosong.

Pertama, pemerintah harus menciptakan barang atau komoditas karbon melalui aturan yang jelas dan mengikat pagu atas emisi, berupa *cap* atau PTBAE. Pemerintah juga dapat menciptakan jatah emisi untuk pelaku usaha, atau yang sering disebut *allowance* atau PTBAE-PU. Kemauan politik yang besar tidaklah cukup. Penyiapan pasar harus diawaki oleh para profesional yang terbukti mumpuni.

Kedua, pemerintah perlu memilih desain pasar karbon yang sesuai dengan konteks sosio ekonomi Indonesia, dengan fokus pada *niche market* yang membedakannya dengan pasar-pasar karbon lainnya di wilayah Asia. Hal ini dilakukan agar transaksi penjualan dan pembelian berjalan aktif, menarik partisipasi para investor dalam dan luar negeri, menghasilkan harga yang efisien, dalam arti mampu mengurangi emisi nasional secara efektif, dan pada saat bersamaan menghasilkan keuntungan ekonomi bagi pelaku-pelakunya.

Ketiga, yang tidak kalah penting yakni menghitung cermat struktur insentif maupun disinsentif pasar karbon dalam keseluruhan pasar aset yang ada, sehingga tidak menghadirkan praktik arbitrase harga atau bahkan arbitrase pasar. Ini untuk menghindari terjadinya asimetri pasar yang pada gilirannya dapat merugikan keseluruhan ekosistem pasar aset di Indonesia.

CATATAN AKHIR

Bab 1

¹Berdasarkan Our World in Data.

²Berdasarkan IMF Datamapper.

Bab 2

³Berdasarkan data Analisis Pertambangan Batubara dari Indonesia Investments.

⁴Berdasarkan data Neraca Energi Indonesia 2001-2022 dari Badan Pusat Statistik.

⁵Berdasarkan data Analisis Pertambangan Batubara dari Indonesia Investments.

⁶Berdasarkan data Tempo Data Science dan Global Energy Monitor.

Bab 7

⁷Kebijakan Energi Nasional, dimuat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014.

⁸Ketahanan Energi Indonesia untuk Menghadapi Perubahan Iklim, dirilis oleh Dewan Energi Nasional (DEN), 2023.

⁹Capaian Sektor ESDM Tahun 2023 dan Program Kerja Tahun 2024, materi Konferensi Pers Dewan Energi Nasional (DEN), 2024,

¹⁰Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim.

¹¹Berdasarkan data Enhanced Nationally Determined Contribution Republic of Indonesia atau target pengurangan emisi yang dihitung berdasarkan proyeksi emisi *Business-as-Usual* (BAU) yang diharapkan. Data mencerminkan pertumbuhan emisi jika tidak ada langkah mitigasi yang diambil. Data ini dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2022.

¹²Siaran Pers Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral No. 031. Pers/04/SJI/2023. Capaian Sektor ESDM Tahun 2023 dan Program Kerja Tahun 2024.

¹³Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 32 Tahun 2008. Penyediaan, pemanfaatan, dan tata niaga bahan bakar nabati (biofuel) sebagai bahan bakar lain.

¹⁴Siaran Pers HM.4.6/29/SET.M.EKON.3/01/2023 yang membahas peningkatan mandatori biodiesel B35 untuk mendukung energi ramah lingkungan dan transisi energi yang adil dan merata, dirilis Kemenko Perekonomian, 2023

¹⁵Data Sistem Informasi Bantuan Pembelian Kendaraan Bermotor Roda Dua, November, 2023.

¹⁶Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2023.

¹⁷IDX Carbon Monthly Report, Juni 2024.

- ¹⁸Proyeksi Energi Indonesia 2050, diterbitkan oleh Dewan Energi Nasional (DEN).
- ¹⁹An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia, dirilis oleh International Energy Agency (IEA)
- ²⁰Paparan Upaya Indonesia Wujudkan Transisi Energi (Angka pendanaan merupakan angka kumulatif tahun 2023-2030), diterbitkan oleh Kementerian Keuangan dalam rangkaian COP28 UAE, 2023.
- ²¹Inflation Reduction Act of 2022, dimuat dalam International Energy Agency (IEA) Report, 2023.
- ²²Inflation Reduction Act (IRA), dimuat dalam Building a Clean Energy Economy Guidebook, 2023.
- ²³Inflation Reduction Act (IRA), dimuat dalam Building a Clean Energy Economy Guidebook, 2023.
- ²⁴Inflation Reduction Act (IRA), dimuat dalam Building a Clean Energy Economy Guidebook, 2023.
- ²⁵Inflation Reduction Act (IRA), dimuat dalam Building a Clean Energy Economy Guidebook, 2023.
- ²⁶Inflation Reduction Act (IRA), dimuat dalam Building a Clean Energy Economy Guidebook, 2023.
- ²⁷An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia, diterbitkan oleh International Energy Agency (IEA).
- ²⁸Laporan Kinerja Direktorat Jenderal EBTKE, diterbitkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2022.
- ²⁹Capaian Kinerja Hulu Migas 2023, dimuat dalam Siaran Pers SKK Migas, 2023.
- ³⁰Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, dimuat dalam Statistik Migas Semester 1, 2022.
- ³¹International Council on Clean Transportation, 2021.
- ³²Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2023.
- ³³Satu Peta Mangrove Nasional, 2013 -2019.
- ³⁴Studi CCS/CCUS Indonesia, diterbitkan oleh LEMIGAS, 2009, 2012, dan 2015.
- ³⁵Evaluasi Capaian Bauran Energi Nasional, dirilis oleh Dewan Energi Nasional, 2022.
- ³⁶Rencana Implementasi CCS/CCUS di Indonesia, dirilis oleh Direktorat Jenderal Migas, 2022.
- ³⁷Tahapan jangka pendek-menengah merefleksikan aksi yang dapat dilaksanakan saat ini juga untuk implementasinya diteruskan paling tidak 3-5 tahun kemudian. Tahapan jangka panjang merefleksikan aksi yang perlu dipersiapkan fondasinya dari saat ini untuk dapat dijalankan dengan skala besar dan komersial setelah 5 tahun kemudian.

Bab 10

³⁸Sambutan Presiden Joko Widodo pada Peluncuran dan Pembukaan Perdagangan Perdana Bursa Karbon Indonesia, dirilis oleh Sekretariat Kabinet, 2023.

³⁹Bentuk Satgas Percepatan Implementasi Perdagangan Karbon, diris dalam Berita Kantor Staf Presiden Republik Indonesia, 2024.

⁴⁰Moeldoko: Penerapan Perdagangan Karbon Harus Berjalan Optimal Sebelum Oktober 2024, dirilis dalam Berita Kantor Staf Presiden Republik Indonesia, 2024.

⁴¹Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim.

⁴²Climate Change Enhanced- Republic of Indonesia Nationally Determined Contributions (NDCs), diterbitkan oleh United Nations Framework Convention on Climate Change, 2022.

⁴³Berdasarkan data Annual Greenhouse Gas Emissions, National Contributions to Climate Change 2024.1, dimuat dalam Our World in Data.

⁴⁴Punya Hutan Luas, RI Bisa Raup Rp 350 Triliun dari Perdagangan Karbon, dimuat dalam Berita Katadata.co.id, 2020.

⁴⁵Sambutan Presiden Republik Indonesia dalam Peluncuran dan Pembukaan Perdagangan Perdana Bursa Karbon Indonesia, 2023.

⁴⁶Ekonomi Hijau dan Pembangunan Rendah Karbon Mendorong Pertumbuhan Ekonomi dan Meningkatkan Kesejahteraan Sosial, Siaran Pers Kementerian Koordinator Perekonomian Republik Indonesia, 2022.

⁴⁷Indonesia Carbon Trading Handbook, diterbitkan oleh Laporan Riset Katadata Insight Center, 2022.

⁴⁸Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 16 Tahun 2022 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Subsektor Pembangkit Tenaga Listrik.

⁴⁹Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 7 Tahun 2023 tentang Tata Cara Perdagangan Karbon Sektor Kehutanan.

⁵⁰Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 16 Tahun 2022 dan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 14.K/TL.04/MEM.L/2023 tentang Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi Gas Rumah Kaca Pembangkit Listrik Tenaga Uap Batubara yang Terhubung ke Jaringan Tenaga Listrik PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) Fase Kesatu.

⁵¹PLTU non mulut dan mulut tambang, dengan kapasitas terpasang antara 25 dan 100 MW; PLTU non mulut tambang, antara 100 dan 400 MW; PLTU non mulut tambang, di atas 400 MW; dan PLTU mulut tambang, di atas 100 MW. Untuk masing-masing jenis PLTU tersebut, angkanya adalah 1,297 ton CO₂eq/MW, 1,011 ton CO₂eq/MW, 0,911 ton CO₂ eq/MW, dan 1,089 ton CO₂eq/MW, untuk 2023 dan 2024.

⁵²Pada dasarnya, penetapan PTBAE dalam satuan intensitas, seperti yang dilakukan China, adalah batas atas kapasitas produksi pada tingkat emisi yang ditentukan.

Penekanan lebih pada aspek kapasitas produksi ketimbang tingkat emisi. Akibatnya, keberhasilan sasaran tingkat (level) emisi pengurangan emisi, seperti yang dinyatakan dalam target komitmen nasional Indonesia, menjadi lebih tidak pasti.

⁵³Menteri ESDM Luncurkan Perdagangan Karbon Subsektor Pembangkit Listrik, Berita Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian ESDM, 2023.

⁵⁴Perusahaan Pembangkit Listrik Dipastikan Ikut Serta dalam Perdagangan Karbon, dimuat dalam berita di Kontan.co.id, 2023.

⁵⁵Aplikasi Perhitungan dan Pelaporan Emisi Ketenagalistrikan (APPLE-GATRIK) merupakan suatu perangkat berbasis web yang dapat digunakan oleh perusahaan pembangkit listrik untuk mengumpulkan data terkait emisi GRK, menghitung dan melaporkan emisi GRK dari unit pembangkitnya ke pemerintah.

⁵⁶Berdasarkan paparan Uji Coba Perdagangan Karbon pada PLTU Batu Bara dalam Webinar Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon di Subsektor Ketenagalistrikan, Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2021.

⁵⁷ Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. No: SK.1027/MENLHK/PHL/KUM.1/9/2023 tentang Peta Jalan Perdagangan Karbon Indonesia.

⁵⁸Indonesia Carbon Trading Handbook, Laporan Riset Katadata Insight Center, 2022.

⁵⁹Sistem Registri Nasional – Perubahan Iklim, diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

⁶⁰Secara nasional, sejauh ini belum cukup jelas apakah pelaku usaha dalam skema perdagangan emisi diperbolehkan membeli SPE-GRK untuk menutup kelebihan emisi aktual di atas Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi - Pelaku Usaha (PTBAE-PU).

⁶¹Data Monthly 2024 Indonesia Carbon Exchange, 2024.

⁶²Berdasarkan Laporan Inventarisasi Gas dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

⁶³Presentasi berjudul Mismatch for Environmental Policy in Indonesia oleh Allan Hsiao & Nicholas Kuipers pada Seminar The Australian National University's (ANU) Indonesia Project , 2024.

GLOSARIUM

A

ACE	: ASEAN Centre for Energy
ACLF	: Asia Climate-Smart Landscape Fund
ADB	: Asian Development Bank
ADCP	: Adhi Commuter Properti
AFOLU	: Agriculture, Forestry, and Other Land Use
AI	: Artificial Intelligence
ALM	: Asset Liability Management
APBN	: Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara
Apple-Gatrik	: Aplikasi Penghitungan dan Pelaporan Emisi Ketenagalistrikan
AS	: Amerika Serikat
ASF	: Available Stable Funding

B

BAU	: Business-as-Usual
BBM	: Bahan Bakar Minyak
BBN	: Bahan Bakar Nabati
BECCS	: Biomass Energy with Carbon Capture and Storage
BIL	: Bipartisan Infrastructure Law
BMPK	: Batas Maksimum Pemberian Kredit
BOE	: Barrel of Oil Equivalent
BOEPD	: Barrel of Oil Equivalent per Day
BOI	: Board of Investment
BPS	: Best Policy Scenario
BRGM	: Badan Restorasi Gambut dan Mangrove
BSI	: Bank Syariah Indonesia
BTU	: British Thermal Unit
BUR	: Biennial Update Report
BYD	: Build Your Dream

C

CAPEX	: Capital Expenditure
CAR	: Capital Adequacy Ratio
CCS	: Carbon Capture and Storage
CCUS	: Carbon Capture, Utilization, and Storage
CFI	: Commercial Financial Institutions
CFPP	: Coal-Fired Power Plants
CGIF	: Credit Guarantee and Investment Facility
CIF-ACT	: Climate Investment Fund - Acceleration Coal Transition
CIPP	: Comprehensive Investment and Policy Plan
CM	: Counter Measure
CO2	: Carbon Dioxide
CO2	: Carbon Dioxide Equivalent
CPI	: Climate Policy Initiative
CPOS	: Current Policy Scenario

D

DFI	: Development Financial Institution
DMO	: Domestic Market Obligation
DPS	: Delayed Policy Scenario
DRE	: Dispatchable Renewable Energy

E

EaR	: Earnings-at-Risk
EaaS	: Energy-as-a-Service
EBT	: Energi Baru dan Terbarukan
ECA	: Export Credit Agencies
ENDC	: Enhanced Nationally Determined Contribution
ESDM	: Energi dan Sumber Daya Mineral

ET	: Energi Terbarukan
ETC	: Energy Transitions Commission
ETM	: Energy Transition Mechanism
ETP	: Energy Transition Partnership
ETS	: Emissions Trading System
EU-ETS	: European Union - Emissions Trading System
EV	: Electric Vehicle
EVE	: Economic Value of Equity
F	
FAME	: Faster Adoption and Manufacturing of Hybrid and Electric Vehicles
FAME	: Fatty Acid Methyl Ester
FiT	: Feed-in Tariff
FOLU	: Forestry and Other Land Use
G	
G-20	: Group of Twenty
GBFA	: Global Blended Finance Alliance
GDP	: Gross Domestic Product
GEOP	: Green Energy Option Program
GFANZ	: Glasgow Financial Alliance for Net Zero
GRK	: Gas Rumah Kaca
GW	: Giga Watt
GWP	: Global Warming Potential

H	
HVAC	: Heating, Ventilation, and Air Conditioning
HQLA	: High-Quality Liquid Assets
I	
ICRAF	: International Centre for Research in Agroforestry
IDX	: Indonesia Stock Exchange
IEA	: International Energy Agency
IEEFA	: Institute for Energy Economics and Financial Analysis
IESR	: Institute for Essential Services Reform
IEVA	: Indonesia Electric Vehicle Association
IFC	: International Finance Corporation
IKN	: Ibu Kota Nusantara
IMF	: International Monetary Fund
INA	: Indonesia Investment Authority
IoT	: Internet of Things
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
IPG	: International Partners Group
IPP	: Independent Power Producer
IPPU	: Industrial Processes and Product Use
IRA	: Inflation Reduction Act
IRENA	: International Renewable Energy Agency
IRRBB	: Interest Rate Risk in the Banking Book

J

JETP : Just Energy Transition Partnership

K

KBMI : Kelompok Bank Berdasarkan Modal Inti

Kemenkeu : Kementerian Keuangan

KEN : Kebijakan Energi Nasional

KLHK : Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

KPBU : Kerja Sama Pemerintah dengan Badan Usaha

KSP : Kantor Staf Presiden

KWh : Kilo Watt-hour

L

LCCP : Low Carbon Scenario Compatible with Paris Agreement Target

LCR : Liquidity Coverage Ratio

LDR : Loan to Deposit Ratio

LED : Light Emitting Diode

LEED : Leadership in Energy and Environmental Design

LKP : Lembaga Keuangan Pembangunan

LNG : Liquefied Natural Gas

LSM : Lembaga Swadaya Masyarakat

LSS : Large Scale Solar

LTS : Long-Term Low-Emission Development Strategies

LTS-LCCR : Long-Term Strategy - Low Carbon and Climate Resilience

LTV : Loan To Value

M

M4CR : Mangrove for Coastal Resilience

MDB : Multilateral Development Bank

MFF : Mobilising Finance for Forests

Migas : Minyak dan Gas

Mission LiFE : Mission Lifestyle for Environment

MSP : Mineral Security Partnership

MtCO₂ : Million tonnes of Carbon Dioxide Equivalent

MW : Mega Watt

MYR : Malaysian Ringgit

N

NBS : Nature-Based Solution

NDC : Nationally Determined Contribution

NEK : Nilai Ekonomi Karbon

NETR : National Energy Transition Roadmap

NII : Net Interest Income

NIM : Net Interest Margin

NOP : Net Open Position

NSFR : Net Stable Funding Ratio

NZE : Net Zero Emission

O

OB GDP : Overall Balance to Gross Domestic Product

OCED : Office of Clean Energy Demonstration

ODA : Official Development

OECD	: Assistance : Organization for Economic Cooperation and Development	PTBAE-PU	: Batas Atas Emisi : Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi - Pelaku Usaha
OJK	: Otoritas Jasa Keuangan	R	
OPEC	: Organization of the Petroleum Exporting Countries	R&D	: Research and Development
		REC	: Renewable Energy Certificate
		REIT	: Real Estate Investment Trust
P		RPEI	: Regulasi Perencanaan Energi Inklusif
PBB	: Perserikatan Bangsa-Bangsa	RPJMN	: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
PB GDP	: Primary Balance to Gross Domestic Product	RRT	: Republik Rakyat Tiongkok
PDB	: Produk Domestik Bruto	RSF	: Required Stable Funding
PDR	: Public Debt Ratio	RSPO	: Roundtable on Sustainable Palm Oil
PDRB	: Produk Domestik Regional Bruto	RUEN	: Rencana Umum Energi Nasional
PLN	: Perusahaan Listrik Negara	RUU EBET	: Rancangan Undang-Undang tentang Energi Baru dan Energi Terbarukan
PLET	: Pembangkit Listrik Energi Terbarukan	RUEN	: Rencana Umum Energi Nasional
PLTA	: Pembangkit Listrik Tenaga Air	RUU	: Rancangan Undang-Undang
PLTD	: Pembangkit Listrik Tenaga Diesel	RWA	: Risk-Weighted Assets
PLTS	: Pembangkit Listrik Tenaga Surya	S	
PLTU	: Pembangkit Listrik Tenaga Uap	SDG	: Sustainable Development Goals
PN	: Perusahaan Negara	SMI	: Sarana Multi Infrastruktur
PNBP	: Penerimaan Negara Bukan Pajak	SNDC	: Second Nationally Determined Contribution
POJK	: Peraturan Otoritas Jasa Keuangan	SPE-GRK	: Sertifikat Pengurangan Emisi - Gas Rumah Kaca
PPN	: Pajak Pertambahan Nilai	SPBU	: Stasiun Pengisian
PPP	: Public Private Partnership		
PT	: Perseroan Terbatas		
PTBAE	: Persetujuan Teknis		

Bahan Bakar Umum	UNCTAD	: United Nations
SPV : Special Purpose Vehicle		Conference on Trade
SRN-PI : Sistem Registrasi Nasional - Perubahan Iklim	UNEP	and Development
		: United Nations
SRN-PPI : Sistem Registrasi Nasional - Pengendalian Perubahan Iklim	UNFCCC	Environmental Program
		: United Nations Framework Convention on Climate Change
Susenas : Survei Sosial Ekonomi Nasional	UU	: Undang-Undang
	USAID	: United States Agency for International Development
T		
tCO ₂ e : ton of Carbon Dioxide Equivalent	US EPA	: United States Environmental Protection Agency
T&D : Transmisi dan Distribusi		
TEPG : Total Electricity / Power Generation	V	
TES : Transforming Energy Scenario	VCM	: Voluntary Carbon Market
TFEC : Total Final Energy Consumption	VRE	: Variable Renewable Energy
TIC : Total Installed Capacity		
TLFF : Tropical Landscapes Finance Facility	W	
TPA : Third-Party Access	WEF	: World Economic Forum
TPB : Tujuan Pembangunan Berkelanjutan		
TPES : Total Primary Energy Supply		
TPF : Third Party Funding		
TPL : Third Party Liability		
TRNS : Transition Scenario		
U		
UE : Uni Eropa		
UKM : Usaha Kecil dan Menengah		
ULN : Utang Luar Negeri		
UMKM : Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah		
UNCLOS : United Nations Convention on the Law of the Sea		

DAFTAR PUSTAKA

Bab 1

- Buntoro, K. 2018. *Wilayah Nusantara Dalam Perspektif Hukum Laut dan Beberapa Implikasi*. Jakarta: TNI-AL.
- Daley, J. 2020. *US Exits Paris Climate Accord After Trump Stalls Global Warming Action for Four Years*. New York: Scientific American.
- Davies, E. 2022. *WTO Backs EU in Nickel Dispute, Indonesia Plans Appeal*. London: Reuters.
- Dorling, P. 2013. *Singapore, South Korea Revealed as Five Eyes Spying Partners*. Sydney: The Sydney Morning Herald.
- European Capacity Building Initiative. 2020. *Pocket Guide to NDCs Under The UNFCCC, 20th Edition*. Oxford: European Capacity Building Initiative.
- Greenfeld, L. 2003. *The Spirit of Capitalism: Nationalism and Economic Growth*. Cambridge: Harvard University Press.
- Hall, S. 2015. *Exxon Knew About Climate Change Almost 40 Years Ago* New York: Scientific American.
- Itawan, D. 2022. Colonialism and Climate Crisis: The Root of Environmental Changes and the Rise of Environmental Awareness in Indonesia. *Indonesian Historical Studies* Vol. 6 (2), pp. 192-205.
- Jack, V. 2023 *EU 'Coal Rebound' in 2022 Less Significant Than Feared: Report*. Brussels: Politico.
- Kahozy, L, Malenga, B., & Makumeno, E. 2024. *Tensions Grow as China Ramps Up Global Mining for Green Tech*. London: BBC.
- Kusmayadi, R. 2024. *Bukti Nyata Hilirisasi Nikel, Indonesia Siap Produksi Massal Baterai Kendaraan Listrik Pada April 2024*. Jakarta: BKPM.
- Mazzucato, M. 2013. *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs Private Sector Myths*. London: Anthem Press.
- Muliawati, F. D. 2023a. *Banyak Pabrik Nikel RI Dibangun Investor China, Ini Alasannya*. Jakarta: CNBC Indonesia.
- Muliawati, F. D. 2023b. *Pemerintah Masih Otak-Atik Dana Pensiun Dini PLTU Batubara*. Jakarta: CNBC Indonesia.
- Neill, W. T. 1973. *Twentieth-Century Indonesia*. New York: Columbia University Press.

- Pirlot, A. 2021. *How and Why a Global Carbon Tax Could Revolutionize International Climate Change Law?* Oxford: Oxford University Centre for Business Taxation.
- Robinson, J. 1962. *Economic Philosophy*. Bungay: The Chaucer Press.
- Sanchez, I. C., & Botts, J. 2024. *A Program Meant to Help Developing Nations Fight Climate Change is Funneling Billions of Dollars Back to Rich Countries*. London: Reuters.
- Siagian, A. P., Haesra, A., Marzuki, F., & Hamonangan, M. 2023. *Inovasi Ekonomi Hijau: Integrasi Pumped Storage Pada Sistem Ketenagalistrikan Indonesia. LAB 45 Monograf*. Jakarta: Laboratorium Indonesia 2045.
- Stein, J., & Cocco, F. 2024. *How Four US Presidents Unleashed Economic Warfare Across the Globe*. Washington DC: The Washington Post.
- Tabeta, S. 2024. *China Says Rare Earths Belong to State in New Regulation*. Tokyo: Nikkei Asia.
- Winata, E., Handika, I., Ginting, M. G., & et al. 2021. *Model Bisnis untuk Memperkuat Peran Pemerintah Daerah dalam Pemanfaatan Potensi Energi Terbarukan di Indonesia*. Yogyakarta: Pusat Studi Energi UGM.
- Yanwardhana, E. 2021. *Bikin Kesal! Kabel Laut Singapura Masuk, RI Tak Dapat Apa-Apa*. Jakarta: CNBC Indonesia.
- Zahira, N. 2023. *JETP Dinilai Tidak Adil, Lebih Besar Utang Dibandingkan Dana Hibah* Jakarta: Katadata.

Bab 2

- Adhiguna, P., & Hamdi, E. 2021. *Indonesia Wants to Go Greener, but PLN is Stuck With Excess Capacity From Coal-Fired Power Plants*. Jakarta: Institute for Energy Economics and Financial Analysis.
- Agung, F. 2024. *Lebih Rendah Dari Realisasi 2023, Target Produksi Batubara Tahun Ini 710 Juta Ton*. Jakarta: Kontan.
- Amir, H. 2017. Kontribusi Minyak Bagi Perekonomian Indonesia. Dalam R. Kurniawan & H. Amir (Eds.), *Aspek Fiskal Bisnis Hulu Migas* (pp. 1-14). Badan Kebijakan Fiskal.
- Argamaya. 2012. *Economic Trends and Macroeconomic Management in Indonesia: 1960s-1980s*. Jakarta: Universitas Bakrie.
- Crouch, H. A. 1986. *Militer dan Politik di Indonesia*. Jakarta: Sinar Harapan.
- Erianto, D. 2022a. *Batubara: Sejarah, Proses Pembentukan, Manfaat, dan Cadangan Dunia*. Jakarta: Kompas.

- Erianto, D. 2022b. *Minyak Bumi Dalam Negeri: Produksi, Impor, dan Perkembangan Harga BBM*. Jakarta: Kompaspedia dari Koran Harian Kompas.
- Grahadyarini, B. M. L. 2024. *Telusuri Penyelundupan BBM ke Kapal Ikan Asing Ilegal*. Jakarta: Kompas.
- Hafidz, M. Y. 2008. *Pendudukan Jepang di Kalimantan Timur, 1942-1945*. Depok: Universitas Indonesia.
- Henriarso, H. 1974. *Peranan Jepang Dalam Dunia Perminyakan Indonesia*. Jakarta: Centre for Strategic and International Studies (CSIS) Indonesia.
- Hobley, A., Fulton, M., & Bond, K. 2019. *The Political Tipping Point: Why The Politics of Energy Will Follow the Economics*. London: Carbon Tracker Initiative.
- Indonesia Corruption Watch, Greenpeace, Mining Advocacy Network, & Auriga. 2018. *Coalruption: Shedding Light on Political Corruption in Indonesia's Coal Mining Sector*. Jakarta: Indonesia Corruption Watch.
- Joshua, N. 2016. *The Failure of Indonesia's State Oil Monopoly: The Pertamina Crisis of 1975-1978*. Evanston: Northwestern University.
- Kartini, A. P. P. 2023. *Mengenal PLTU Paiton, Salah Satu Pembangkit Listrik Terbesar di Indonesia*. Jakarta: Tempo.
- Kementerian ESDM. 2013. *Sejarah Pertambangan*. Serang: Dinas ESDM Provinsi Banten.
- Koninklijke Nederlands Indonesisch Leger. (1949). *De Strijd Op Het Eiland Tarakan in Januari 1942*. Amsterdam: Militaire Spectator.
- Kosasih, E. 2024. *Perusahaan Raksasa Migas AS Investasi Rp 157T di Kota Serang, Begini Rencananya*. Serang: TribunBanten.
- Marks, D. 2007. *The Development of the Indonesian Service Sector, 1900-2000: A Historical National Accounting Approach*. Amsterdam: International Institute of Social History.
- Muliawati, F. D. 2023. *Pemerintah Masih Otak-Atik Dana Pensiun Dini PLTU Batubara*. Jakarta: CNBC Indonesia.
- Ningsih, W. L., & Nailufar, N. N. 2021. *Sejarah Listrik di Indonesia*. Jakarta: Kompas.
- Nortier, J. J. 1980. *Tarakan Januari 1942: Een Gevecht Uit De Vergeten Oorlog*. Amsterdam: Militaire Spectator.
- Pakkanna, M. 2021. *Malapetaka Asing-isasi Minyak*. Jakarta: Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.

- Perkins, J. 2004. *Confessions of an Economic Hitman*. Oakland: Berrett-Koehler Publishers.
- Permatasari, D. 2022a. Kronologi Penyesuaian Harga BBM Bersubsidi Periode Orde Lama dan Orde Baru. Jakarta: Kompaspedia dari Koran Harian Kompas.
- Permatasari, D. 2022b. Kronologi Penyesuaian Harga BBM Era Reformasi Hingga Kini. Jakarta: Kompaspedia dari Koran Harian Kompas.
- Pradnyana, G. 2010. *Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Migas Guna Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Dalam Rangka Pembangunan SDM*. Jakarta: Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia.
- Primayogha, E., Ilyas, F., Wasef, M., & Taher, M. I. 2020. *Siapa di Balik Pembangkit Listrik?* Jakarta: Indonesia Corruption Watch.
- Robison, R. 2009. *Indonesia: The Rise of Capital*. Singapore: Equinox Publishing.
- Rupaidi, B. 2023. *Rekonstruksi Regulasi Penegakan Hukum Tindak Pidana Pertambangan Mineral dan Batubara Berbasis Keadilan*. Semarang: Universitas Islam Sultang Agung.
- Santosa, I. 2004. *Tarakan, The Pearl Harbor of Indonesia (1942-1945)*. Jakarta: Yayasan Indonesia Berdikari.
- Sasongko, I. D. 2012. *Sejarah dan Perkembangan Industri Batubara di Indonesia*. Jakarta: Excellentia Edisi ke-19 dari Project Management Institute Indonesia.
- Singgih, V., & Kresna, M. 2023. *Profil & Peta Koneksi Bisnis dan Politik 10 Oligark Batubara Terbesar di Indonesia di Bawah Pemerintah Jokowi*. Jakarta: Project Multatuli.
- Umah, A. 2021. *Hampir 1 Abad Chevron di RI, Begini Cikal Bakal Blok Rokan*. Jakarta: CNBC Indonesia.
- Umar, A. R. M. 2012. Ekonomi Politik Perminyakan Indonesia: Analisis Kebijakan Liberalisasi Sektor Hulu Migas Indonesia Pasca-1998. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, Volume 16, Nomor 1, pp. 45-61.
- Yuniarto, T. 2023. *Rekam Jejak Industri Perminyakan Indonesia*. Jakarta: Kompaspedia dari Koran Harian Kompas.

Bab 3

- CPI. 2023. *Landscape of Indonesia Power Sector Finance*. Jakarta.
- IEA. 2022. *An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia*. Paris.
- IESR. 2021. Deep decarbonization of Indonesia's energy system: A pathway to zero emissions by 2050. *Agora Energiewende*. Jakarta.

- IPCC. 2006. 2006 IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories. *Institute for Global Environment Strategies (IGES)*. Japan.
- IRENA. 2022. Indonesia Energy Transition Outlook. *International Renewable Energy Agency*. Abu Dhabi.
- JETP. 2023. *Comprehensive Investment and Policy Plan 2023*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2016. *First Nationally Determined Contribution*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2018. *Second Biennial Update Report*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2021. *Long-Term Strategy for Low Carbon and Climate Resilience 2050*. Jakarta.
- Dewanthi, Laksmi. 2021. Third Biennial Update Report. *Directorate General of Climate Change, Ministry of Environment and Forestry*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2022. *Energy Transition Towards NZE 2060*. Jakarta.
- Republic of Indonesia 2022. *Enhanced Nationally Determined Contribution*. Jakarta.

Bab 4

- Afonso, A., & Jalles, J. T. 2016. Economic Performance and Government Size. *Journal of Economic Studies*. Leeds.
- Asian Development Bank. 2023. Renewable Energy in Southeast Asia. *ADB Publications*. Manilla.
- Beaton, C., & Lontoh, L. 2010. Lessons Learned from Indonesia's Attempts to Reform Fossil Fuel Subsidies. *International Institute for Sustainable Development*. Canada.
- Blanchard, O. 2019. Public Debt and Low Interest Rates. *American Economic Review*. Pittsburgh.
- Booth, A. 1998. The Indonesian Economy in the Nineteenth and Twentieth Centuries: A History of Missed Opportunities. *Macmillan Press*. London.
- Edwards, S. 2005. Is the U.S. Current Account Deficit Sustainable? And if not, How Costly is Adjustment Likely to be?. *Brookings Papers on Economic Activity*. Washington, D.C.
- Feith, H., & Castles, L. 1970. Indonesian Political Thinking 1945-1965. *Cornell University Press*. New York
- Gallagher, K. S., Zhang, F., Orvis, R., Rissman, J., & Liu, Q. 2021. *The Energy Transition in Developing Countries: A Review of Trends and Opportunities*. Energy Policy. Amsterdam.

- Glassburner, B. 1978. *The Economy of Indonesia: Selected Readings*. New York: Cornell University Press.
- Green Climate Fund. 2023. *Country Profile: Indonesia*. Incheon.
- Grenville, S. 1981. *The Indonesian Economy in Crisis*. Canberra: Australian National University Press.
- Hill, H. 2000. *The Indonesian Economy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IEA. 2023. Indonesia Energy Transition. *International Energy Agency*. Paris.
- International Monetary Fund (IMF). 2020. *Fiscal Monitor: Policies for the Recovery*. Washington, D.C.
- International Monetary Fund (IMF). 2021. *Indonesia: Selected Issues on Energy Subsidies*. Washington, D.C.
- International Renewable Energy Agency (IRENA). 2022. *Renewable Energy: A Key Enabler of Economic Diversification*. Masdar.
- Kumar, M. S., & Woo, J. 2010. *Public Debt and Growth*. IMF Working Paper 10/174. IMF. Washington, D.C.
- McCulloch, N., & Timmer, C. P. 2008. *Fuel subsidies and the poor: A review of evidence from Indonesia*. Bulletin of Indonesian Economic Studies. Jakarta.
- McKinsey & Company. 2020. *The Role of Renewable Energy in Sustainable Economic Development*. New York.
- Ministry of Finance of the Republic of Indonesia. 2021. *APBN Kita: Energy Subsidy and Compensation Details*. Jakarta.
- Panizza, U., Sturzenegger, F., & Zettelmeyer, J. 2009. The Economics and Law of Sovereign Debt and Default. *Journal of Economic Literature*. Pennsylvania.
- Prawiro, R. 1998. *Indonesia's Struggle for Economic Development: Pragmatism in Action*. New York: University Press.
- Reinhart, C. M., & Rogoff, K. S. 2010. *Growth in a time of debt*. *American Economic Review*. Pittsburgh.
- Román, M. V., & Arto, I. 2018. Ansuategi, A. Why do Some Economies Benefit More from Climate Finance than others? A Case Study on NorthtoSouth Financial Flows. *Economic Systems Research*. Virginia.
- Sovacool, B. K., Griffiths, S., Kim, J., & Bazilian, M. 2020. Climate Change and Energy Transitions in The Middle East and North Africa. *Nature Energy*. Odense.

- World Bank. 2007. *Spending for Development: Making the Most of Indonesia's New Opportunities*. Washington D.C.
- World Bank. 2022. *Indonesia Climate Investment Fund Project Overview*. Washington D.C.
- Zhao, J., Zhou, B., & Li, X. 2022. Do good intentions bring bad results? Climate finance and economic risks. *Finance Research Letters*. San Diego.

Bab 5

- Asian Development Bank. 2020. Energy Sector Assessment, Strategy, and Road Map: Indonesia. *Asian Development Bank*. Manila.
- Asian Development Bank. 2020b. *Technical Assistance Consultant's Report Promoting Sustainable Energy for All in Asia and the Pacific – Renewable Energy Mini-grids and Distributed Power Generation (Subproject A)* (Issue August). *Asian Development Bank*. Manila.
- Derks, M., & Romijn, H. 2019. *Sustainable performance challenges of rural microgrids: Analysis of incentives and policy framework in Indonesia*. *Energy for Sustainable Development*. Jakarta.
- Ditjen Ketenagalistrikan. 2023. *Statistik Ketenagalistrikan Tahun 2022*. Jakarta.
- Indonesian Ministry of Energy and Mineral Resources. 2022. *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia (HEESI)*. Jakarta.
- International Energy Agency (IEA). 2022. Security of Clean Energy Transitions. In *Security of Clean Energy Transitions*. Paris.
- International Renewable Energy Agency. 2021a. *NDCs and renewable energy targets in 2021: Are we on the right path to a climate-safe future?* (Vol. 1). Masdar
- International Renewable Energy Agency. 2021b. *Renewable capacity statistics 2021*. Masdar.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2019. *Indonesia Energy Outlook 2019*. Jakarta.
- Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. 2023. *Indonesia Energy Outlook*. Jakarta.
- UNDP. 2020a. The Next Frontier—Human Development and the Anthropocene: UNDP Human Development Report 2020. In *Environment* (Vol. 63, Issue 3). New York.

- UNDP. 2020b. *Transition Can Help Deliver the Paris Agreement*. New York.
- World Bank. 2017. *Assessing and Measuring the Performance of Energy Efficiency Projects*. In *ESMAP Technical Report 011/17*. Washington D.C.
- World Bank. 2021. *Indonesia: Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP)*. Washington D.C.

Bab 6

- Amri, F. 2019. Renewable and non-renewable categories of energy consumption and trade: Do the development degree and the industrialization degree matter?. *Elsevier*. Amsterdam.
- Apple. 2020. *Environmental Progress Report 2020*. California.
- ASEAN Centre for Energy (ACE). 2019. Research and Development (R&D) on Renewable Energy in ASEAN. *ASEAN Centre for Energy (ACE)*. Jakarta.
- ASEAN Centre for Energy (ACE). 2021. ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation (APAEC) 2016-2025. Phase II: 2021-2025. *ASEAN Centre for Energy*. Jakarta.
- Aslani, A., Helo, P., & Naaranoja, M. 2014. Role of renewable energy policies in energy dependency in Finland: System dynamics approach. *Applied Energy*. Amsterdam.
- Baker, L., & Sovacool, B. 2017. The political economy of technological capabilities and global production networks in South Africa's wind and solar photovoltaic (PV) industries. *Political Geography*. Amsterdam.
- BMWi. 2021. *Energiewende: The Energy Transition in Germany*. Jerman.
- BPS-Statistics-Indonesia. 2020. *Statistics of Indonesia Manufacturing Industry*. Jakarta.
- BPS-Statistics-Indonesia. 2022. *Greenhouse Gas Emissions by Sector Type (thousand tons CO₂e), 2000-2019*. Jakarta.
- British Petroleum. 2021. Statistical Review of World Energy globally consistent data on world energy markets and authoritative publications in the field of energy. *BP Energy Outlook*. London.
- British Petroleum. 2022. BP Statistical Review of World Energy 2022. *BP Energy Outlook*. London.
- California Energy Commission. 2020. *California Clean Energy Almanac*. California.

- Canadian Environmental Assessment Agency. 2019. *Environmental Impact Assessment Process*. Ontario.
- Cargill Indonesia. 2020. *Corporate responsibility and sustainable development*. Jakarta.
- CEM. 2020. *The Clean Energy Ministerial: Advancing Clean Energy Together*. Paris.
- Danish Energy Agency. 2019. *Energy Education and Training*. Denmark.
- Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management. 2020. *Dutch Ministry of Infrastructure and Water Management*. Netherlands.
- Edwin, M., Nila, J. N., & Nair, M. S. 2023. *Chapter 7 - Biofuel production: An initiative of environmentally sound technologies (EST's) or Green technologies* (K. R. Hakeem, S. A. Bandh, F. A. Malla, & M. A. B. T.-E. S. of B. Mehmood (eds.); pp. 99–136). Elsevier. Amsterdam.
- European Commission. 2012. *Energy Efficiency*. In *Official Journal of the European Union*. Brussel.
- European Commission. 2020. *Renewable Energy Directive*. Brussel.
- Fraunhofer-Gesellschaft. 2021. *Research for the Energy Transition*. Jerman.
- Google. (2021). *Sustainability Report*. California.
- Hapsari, I. 2023. *Clean Power for Indonesia: Leading the Way in the Energy Transition*. Indonesia's Energy Transition Preparedness Framework Towards 2045. Jakarta.
- International Energy Agency (IEA). 2021a. *The Energy Progress Report 2021*. Paris.
- International Energy Agency (IEA) 2021b. *World Energy Outlook 2021*. In *IEA Publications*. Paris.
- International Energy Agency (IEA). 2022. *An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia*. *International Energy Agency Special Report*. Paris.
- International Energy Agency (IEA) Bioenergy. 2020. *Biomass and Bioenergy in Sweden*. Paris.
- Indonesia Investment Coordinating Board. 2022. *Indonesia Sustainable Investment Guideline*. Jakarta.
- Indonesian Electric Vehicle Association (IEVA). 2020. *Electric and Hybrid Vehicles in Indonesian Manufacturing*. Jakarta.
- Indonesian Ministry of Energy and Mineral Resources. 2017. *General Plan for National Energy (RUEN)*. Jakarta.

- Indonesian Ministry of Energy and Mineral Resources. 2021. *Handbook Energy & Economic Statistics Indonesia*. Jakarta.
- Indonesian Ministry of Energy and Mineral Resources. 2022. *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia (HEESI)*. Jakarta.
- Indonesian Ministry of Industry. 2020. *Indonesia's National Artificial Intelligence Strategy 2020 - 2045*. Jakarta.
- Indonesian Palm Oil Association. 2022. *Palm Oil Industry Provides Solutions To Global Energy Crisis*. Jakarta.
- International Energy Agency (IEA). (2020). *Energy Efficiency Regulations in Indonesia*. Paris.
- International Energy Agency (IEA). (2021). *Indonesia Energy Policy Review*. Paris.
- IRENA. 2019. Innovation landscape for a renewable-powered future: Solutions to integrate variable renewables. *International Renewable Energy Agency*. Abu Dhabi.
- IRENA. 2020a. *Renewable capacity statistics 2020 International Renewable Energy Agency*. Abu Dhabi.
- IRENA. 2020b. *Renewable Energy Policies in a Time of Transition: Heating and Cooling*. Abu Dhabi.
- IRENA. 2020c. Rise Of Renewables in Cities: Energy Solution for the Urban Future. *Energy Solutions For Urban Future*. Abu Dhabi.
- IRENA. 2022. *Indonesia Energy Transition Outlook. In Essential Concepts of Global Environmental Governance*. Abu Dhabi.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2014. *Keputusan Menteri ESDM No. 3784 K/12/MEM/2014 tentang Harga Indeks Pasar Bahan Bakar Nabati (Biofuel) yang Dicampurkan Ke Dalam Jenis Bahan Bakar Minyak Tertentu*. Jakarta.
- Kementerian Perindustrian. 2021. *Terapkan Industri Hijau, Sektor Manufaktur Hemat Energi Hingga Rp3,2 Triliun*. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Hidup, D. J. P. P. I. K. L., & Mon, D. I. G. dan M. 2024. *Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) dan Monitoring, Pelaporan, Verifikasi (MPV) 2023 (Vol. 9)*. Jakarta.
- KETEP. 2020. *Korea Energy Technology Evaluation and Planning*. Seoul.
- KfW. 2021. *KfW Renewable Energy Program*. Frankfurt.

- Kopplitz, S. N., Jacob, D. J., Sulprizio, M. P., Myllyvirta, L., & Reid, C. 2017. *Burden of Disease from Rising Coal-Fired Power Plant Emissions in Southeast Asia. Environmental Science and Technology*. Illinois.
- Low Carbon Development Indonesia. 2020. *Enabling waste to energy conditions for waste management in Indonesia*. Jakarta.
- METI. 2018. *Energy Policy of Japan*. Tokyo.
- METI. 2023. *Energy Efficiency Subcommittee Interim Report -Prospects for demand-side energy*. Tokyo.
- Murray, A., & Skene, K. 2021. Sustainable Consumption and Production: Challenges and Solutions. *Springer*. Berlin.
- Navigant Research. 2019. *Energy as a Service Market Report*. Colorado.
- Nisa, F. U. 2023. Chapter 12 - Biofuel: A unique solution for the future energy crisis. In K. R. Hakeem, S. A. Bandh, F. A. Malla, & M. A. B. T.-E. S. of B. Mehmood (Eds.), *Environmental Sustainability of Biofuels: Prospects and Challenges* (pp. 219–236). Elsevier. Amsterdam
- Pertamina. 2020. *PT Pertamina's Renewable Energy Initiatives*. Jakarta.
- Presiden Republik Indonesia. 2017. *Perpres 22 Tahun 2017 RUEN*. LL LN RI 2017. Jakarta.
- PwC Indonesia. 2022. *Power in Indonesia: Investment and Taxation Guide*. Jakarta.
- Sitra. 2019. *Leading the Cycle: Finnish Road Map to a Circular Economy 2016-2025*. Helsinki.
- Thailand BOI. 2021. *Investment Promotion*. Bangkok.
- UK Department for Business Energy & Industrial Strategy. 2020. *Planning for Renewable Energy Projects*. London.
- UK Parliament. 2008. *Climate Change Act 2008*. London.
- Unilever Indonesia. 2020. Sustainability Report 2020. In *Unilever Indonesia*. Jakarta.
- US EPA. 2015. Overview of the clean power plan: Cutting carbon pollution from power plants. In *U.S. Carbon Dioxide Emissions: Trends, the Role of the Clean Power Plan and FAQs*. Washington, D.C.
- USGBC. 2021. *LEED Certification*. Washington, D.C.
- Usmani, R. A. 2023. Chapter 10 - Biofuel consumption and global climate change: Solutions and challenges (K. R. Hakeem, S. A. Bandh, F.

A. Malla, & M. A. B. T.-E. S. of B. Mehmood (eds.); pp. 183–200).
Elsevier. Amsterdam.

World Bank. 2019. *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. Washington, D.C.

World Bank. 2022. *Indonesia's Emission Profile*. Washington, D.C.

Bab 7

Dewan Energi Nasional. 2023. *Ketahanan Energi Indonesia Untuk Menghadapi Perubahan Iklim*. Jakarta.

Dewan Energi Nasional. 2022. *Evaluasi Capaian Bauran Energi Nasional*. Jakarta.

IDX Carbon. 2024. *Monthly Report June 2024*. Jakarta.

Inflation Reduction Act (IRA). 2023. *Building a Clean Energy Economy Guidebook*. United States.

International Energy Agency (IEA) Report. 2023. *Inflation Reduction Act of 2022*. Paris.

International Energy Agency (IEA) Report. *An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia*. Paris.

International Council on Clean Transportation. 2021. *Jalur Produksi Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Potensial Di Indonesia: Gambaran Umum Tentang Proses, Bahan Baku, Dan Jenis Bahan Bakar*. Washington, D.C.

Kementerian ESDM. 2021. *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia (HEESI)*. Jakarta.

Kementerian ESDM. 2022. *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia (HEESI)*. Jakarta

Kementerian ESDM. 2022. *Laporan Kinerja Direktorat Jenderal EBTKE*. Jakarta.

Kementerian ESDM. 2022. *Statistik Migas Semester 1*. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. *Enhanced Nationally Determined Contribution Republic of Indonesia*. Jakarta.

Peraturan Presiden No. 112 tahun 2022. 2022. *Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik*. Jakarta.

Siaran Pers KESDM No 484.Pers/04/SJI/2023. 2023. *Berkat Biodiesel, Emisi Turun 27,8 Juta CO₂e Sepanjang 2022*. Jakarta.

Siaran Pers Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No SP.290/HUMAS/PPIP/HMS.3/09/2023. 2023. Jakarta.

World Economic Forum. 2023. *Fostering Effective Energy Transition*. Washington, D.C..

Bab 8

Bank Central Asia. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank CIMB Niaga. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Danamon. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank HSBC Indonesia. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Mandiri. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Mayapada International. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Maybank Indonesia. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Mega 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Negara Indonesia. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank OCBC NISP. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Pan Indonesia. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Permata. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Rakyat Indonesia. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Syariah Indonesia. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

Bank Tabungan Negara. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.

- Bank Tabungan Pensiunan Nasional. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.
- Bank UOB Indonesia. 2023. *Annual Report 2023 dan Laporan NSFR Q4 2023*. Jakarta.
- CPI. 2023. *Landscape of Indonesia Power Sector Finance*. Jakarta.
- IEA. 2022. *An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia*.
- IESR, Agora Energiewende, LUT University. 2021, *Deep Decarbonization of Indonesia's Energy System: A Pathway to Zero Emissions by 2050*.
- IPCC. 2006. *IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories*. Washington, D.C.
- IRENA. 2022. *Indonesia Energy Transition Outlook*. Abu Dhabi.
- JETP. 2023. *Comprehensive Investment and Policy Plan 2023*. Jakarta.
- OJK. 2013. *Indonesia Banking Statistics 2013*. Jakarta.
- OJK. 2014. *Indonesia Banking Statistics 2014*. Jakarta.
- OJK. 2015. *Indonesia Banking Statistics 2015*. Jakarta.
- OJK. 2016. *Indonesia Banking Statistics 2016*. Jakarta.
- OJK. 2017. *Indonesia Banking Statistics 2017*. Jakarta.
- OJK. 2018. *Indonesia Banking Statistics 2018*. Jakarta.
- OJK. 2019. *Indonesia Banking Statistics 2019*. Jakarta.
- OJK. 2020. *Indonesia Banking Statistics 2020*. Jakarta.
- OJK. 2021. *Indonesia Banking Statistics 2021*. Jakarta.
- OJK. 2022. *Indonesia Banking Statistics 2022*. Jakarta.
- OJK. 2023. *Indonesia Banking Statistics 2023*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2016. *First Nationally Determined Contribution*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2018. *Second Biennial Update Report*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2021. *Long-Term Strategy for Low Carbon and Climate Resilience 2050*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2021. *Third Biennial Update Report*. Jakarta.

Republic of Indonesia. 2022. *Energy Transition Towards NZE 2060*. Jakarta.

Republic of Indonesia. 2022. *Enhanced Nationally Determined Contribution*. Jakarta.

Bab 9

- Allen & Overy - Climate Policy Initiative. 2023. *How Big is the Net Zero Financing Gap*. Allen & Overy LLP - Climate Policy Initiative. Cape Town.
- Antara. 2023. *RI butuh investasi 1 triliun dolar AS untuk wujudkan emisi nol bersih 2060*. Jakarta.
- Asian Development Bank . (2022, Juni). *SDG Indonesia One*. Manila.
- USAID. 2020. *Blended Finance in Indonesia*. Washington, D.C. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00XH77.pdf.
- Blended Finance Taskforce. 2018. *Better Finance Better World; Consultation Paper of The Blended Finance Taskforce*. London: Business & Sustainable Development Commission.
- Convention on Biological Diversity. 2023. Canada.
- Convergence. 2024. *State of Blended Finance 2024*. Toronto.
- Convergence. (n.d.). 2024. *Blended Finance*. Toronto.
- Convergence. (n.d.). *Design Funding*. Toronto.
- Embassy of France. 2010. *Program Perubahan Iklim AFD*. Jakarta <https://id.ambafrance.org/Program-perubahan-iklim-AFD-dan,-dikunjungi-20-Juli-2024>.
- G20. 2022. *G20 Principles to Scale up Blended Finance in Developing Countries*. Jakarta.
- IFC. (n.d.). *How Blended Finance Works*. International Finance Corporation, Pennsylvania.
- IUCN. 2022. *IUCN Position Paper for UNFCCC COP27*. Swiss.
- Kementerian ESDM. 2023. *Sekretariat JETP Terbentuk, Siap Realisasikan Kerja Sama Pendanaan Transisi Energi*. Jakarta.
- Kementerian Keuangan. 2024. *DPR Sahkan UU APBN 2025*. Jakarta.

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. *SICCR-TAC*. Jakarta.
- Kementerian Sekretariat Negara. 2024. *Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2025-2045*. Jakarta.
- OECD. 2018. Making Blended Finance Work for the Sustainable Development Goals. *OECD Publishing*. Paris.
- Pefindo. 2024. *PT Adhi Commuter Properti Tbk. Rating Summary*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2021. *Indonesia. Biennial update report (BUR). BUR3*. Jakarta.
- Republic of Indonesia. 2022 *Enhanced National Determined Contribution ENDC Republic of Indonesia*. Jakarta.
- Simanjuntak, S. D. 2024. *Indonesia Masih Butuh Rp280,63 Triliun Per Tahun untuk Mitigasi Perubahan Iklim*. Dalam *Bisnis Indonesia*, 25 September 2024. Jakarta.
- SMI. (n.d.). 2022. *SDG Indonesia One*. Jakarta.
- Syahputra, E. 2022. *Jokowi: PLTU 5,5 GW Akan Disetop, Kiamat Batu Bara Mendekat*. Jakarta.
- The World Bank Group and Asian Development Bank. 2021. *Climate Risk Profile: Indonesia (2021)*. Manila.
- United Nations. 2015. Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development. *Addis Ababa Action Agenda of the Third International Conference on Financing for Development*. New York: Addis Ababa.
- World Bank Group. (n.d.). 2021. *The Economic Case For Nature*. Washington, D.C
- WWF. 2022. *Living Planet Report 2022*. Switzerland.

BAB 10

- Ellerman, A., Convery, F., Perthuis, C., & Alberola, E. 2010. *Pricing Carbon: the European Union Emissions Trading Scheme*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mesquita, Ethan. B. 2016. *Political Economy for Public Policy*. New Jersey: Princeton University Press.

- Santikarn, M., Churie, A., Bozcaga, M., Sattler, L., McCormick, M., Ferran, A., Conway, D., Mongendre, L., Inclan, C., Mikolajczyk, S., Glide, L., Long, I., Bravo, F., Lorenzo, F., & Korthuis, A. 2021. *State and Trends of Carbon Pricing 2021, Report*. Washington, D.C.: World Bank Group.
- Schmalensee, R., Stavins, R. N., 2017. *Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade. Review of Environmental Economics and Policy*. United States: Association of Environmental and Resource Economists.
- Siagian, A. P. 2023. *Indonesian Carbon Market: Hope or Hype? CSIS Commentaries No. CSISCOM00423*. Jakarta: Centre for Strategic and International Studies.
- Tirole, Jean. 2017. *Economics for the Common Good*. Princeton: Princeton University Press.
- World Bank. 2023. *State and Trends of Carbon Pricing 2023 Report*. Washington, D.C: The World Bank.

Buku ini merupakan kompilasi tulisan dari penulis-penulis berikut. Buku ini tidak mewakili pandangan resmi dari institusi tempat mereka bekerja.

Adrian T. P. Panggabean

Ekonom senior Indonesia ini menjabat sebagai Independent Director di CIMB Investment Bank di Kuala Lumpur, Malaysia. Adrian yang juga kolumnis di berbagai media nasional maupun internasional merupakan alumnus Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, serta mendapat gelar master dan doktor dari University of Birmingham, Inggris. Memulai karier sebagai dosen di Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, ia kemudian menghabiskan 25 tahun dari total 35 tahun pengalaman kerjanya di industri keuangan dan investasi, baik di dalam maupun luar negeri. Adrian pernah bekerja sebagai ekonom di UNDP Indonesia Country Office, Nomura Singapore, Asian Development Bank, kemudian selama lima tahun menjabat sebagai penasihat ekonomi di kantor Perdana Menteri Brunei Darussalam. Saat kembali ke Indonesia, ia menduduki posisi direktur dan kemudian CEO di beberapa perusahaan investasi, serta Chief Economist merangkap Treasury Strategist di Bank CIMB Niaga. Saat ini ia juga bekerja sebagai konsultan untuk sejumlah badan multilateral dan perusahaan keuangan internasional.

Akhmad R. Shidiq

Alumnus Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia ini menyelesaikan gelar doktor dari bekerja sebagai dosen ekonomi di Leiden Institute of Area Studies, Universitas Leiden, Belanda, dengan keahlian utama ekonomi pembangunan. Di Leiden, ia mengajar, terutama mata kuliah Perekonomian Asia Tenggara dan Pembangunan Ekonomi serta Perubahan Sosial di Asia Tenggara. Ia juga berpengalaman melakukan sejumlah penelitian dengan topik-topik ekonomi politik, perdagangan, dan kemiskinan. Saat ini ia sedang mendalami efek koneksi politik terhadap efisiensi ekonomi dan perdagangan karbon di Indonesia

Albertus P. Siagian

Dikenal sebagai ekonom Climate Policy Initiative, Albertus meraih gelar sarjana Ilmu Ekonomi dari Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia dan gelar S2 Ekonomi Lingkungan dari Departemen Geografi di London School of Economics, Inggris. Albertus juga memperoleh sertifikasi Expert on Climate and Renewable Energy Finance dari Frankfurt School of Finance. Sebelumnya, Albertus merupakan peneliti pasar energi di Boston Consulting Group. Sepanjang kariernya, pendapatnya telah beberapa kali dikutip koran nasional. Publikasinya termasuk beberapa artikel opini dan monograf mengenai energi terbarukan dan pasar karbon. Ia memimpin podcast EKONIKLIM di YouTube yang memuat berbagai tinjauan ekonomi dan keuangan terhadap agenda transisi energi di Indonesia.

Andreas N. Tjendro

Praktisi senior di bidang corporate banking, risk management, dan transformasi perbankan di Asia Tenggara ini telah memimpin proyek strategis di DBS (Singapura), CIMB Niaga (Indonesia), dan UOB (Indonesia), dengan pengalaman kerja lebih dari 10 tahun di Singapura. Setelah 17 tahun berkarier di sektor perbankan, ia mendirikan praktik konsultasi yang melayani bank multilateral, bank komersial, dan perusahaan fintech. Andreas adalah pemegang gelar Chartered Financial Analyst (CFA) dari CFA Institute dan sertifikasi Financial Risk Manager (FRM) dari GARP Amerika Serikat. Ia memiliki gelar sarjana bidang Engineering dari Nanyang Technological University, Singapura dan sarjana bidang hukum (LL.B) dari University of London, Inggris. Saat ini minatnya adalah pada isu climate change, artificial intelligence, dan teknologi blockchain.

Fadli Rahman

Saat ini Fadli menjabat sebagai Direktur Perencanaan Strategis & Pengembangan Bisnis di Pertamina New and Renewable Energy. Alumnus Sarjana Teknik Perminyakan dari Institut Teknologi Bandung ini meraih master dan doktor di bidang Ekonomi Mineral dan Energi dari Colorado School of Mines, Amerika Serikat. Fadli pernah menjabat berbagai posisi di Kementerian BUMN, Komisaris Pertamina Hulu Energi, serta memiliki pengalaman sebagai Principal di Boston Consulting Group, Senior Field Engineer di Schlumberger, dan Reservoir Engineer di ConocoPhillips.

Martin D. Siyaranamual

Alumnus dan dosen di Fakultas Ekonomi Universitas Padjadjaran ini meraih gelar doktor bidang ekonomi dari Ca' Foscari University of Venice, Italia. Martin merupakan ekonom yang fokus pada isu pembangunan berkelanjutan. Dengan pengalamannya sebagai akademisi dan penasihat bagi pemerintah serta sektor swasta, ia telah membantu merumuskan kebijakan untuk pertumbuhan inklusif dan infrastruktur berkelanjutan. Martin berkeyakinan bahwa penelitian empiris harus selaras dengan teori yang tepat, dan riset teoretis harus berakar pada kenyataan, sehingga rekomendasi kebijakan yang ditawarkan tidak hanya kuat secara teori tetapi juga relevan.

Naila Firdausi

Sempat bekerja sebagai wartawan Bloomberg, saat ini Naila bekerja di salah satu perusahaan manajemen investasi terbesar di Indonesia. Sebagai praktisi pasar modal, ia banyak terlibat dalam forum seputar keuangan berkelanjutan dan investasi syariah di Indonesia maupun Asia Tenggara. Alumnus Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Indonesia ini adalah pemegang izin Otoritas Jasa Keuangan (OJK) sebagai Ahli Syariah Pasar Modal. Ia juga pemegang gelar Chartered Financial Analyst dari CFA Institute, dan memperoleh gelar Master di bidang Leadership in Sustainable Finance dari Frankfurt School of Finance & Management, Jerman.

Wisnu Wibisono

Sebelum bergabung sebagai Project Lead di bidang Nature, Forest, and Land Use di Asia Investor Group on Climate Change (AIGCC), Wisnu merupakan Sustainable Finance Engagement Manager di Carbon Disclosure Project (CDP). Di awal kariernya, Wisnu bekerja sebagai Forex Product Manager di Commonwealth Bank Indonesia, dan kemudian pindah karier sebagai konsultan bidang lingkungan. Wisnu meraih gelar sarjana dari Institut Teknologi Bandung dan Master of Science (M.Sc.) di bidang Environmental Science dari Wageningen University, Belanda. Ia adalah pemegang gelar Chartered Financial Analyst dari CFA Institute dan juga sertifikasi dalam ESG Investing dari CFA Institute.

Sugiharso Safuan

Guru Besar di Departemen Ilmu Ekonomi di Universitas Indonesia ini meraih gelar sarjana dari Institut Pertanian Bogor dan Magister Ekonomi dari Universitas Indonesia, serta gelar doktor di bidang ekonomi dari University of Southampton, Inggris. Keahliannya mencakup ekonomi moneter, pasar tenaga kerja, inklusi keuangan, dan ekonomi digital, dengan penelitian pada kebijakan makroekonomi, nilai tukar, dan keuangan berkelanjutan. Aktif berdiskusi akademik dan kebijakan, ia mengeksplorasi aspek studi transmisi kebijakan moneter, integrasi ASEAN, dan ESG, serta mendorong kolaborasi penelitian untuk solusi ekonomi terkini.



Adrian T.P. Panggabean

Ekonom senior Indonesia ini adalah lulusan Universitas Indonesia dan University of Birmingham. Adrian menghabiskan 25 tahun dari 35 tahun pengalaman kerjanya di industri keuangan nasional dan internasional. Saat ini, ia bekerja sebagai konsultan untuk sejumlah lembaga multilateral dan perusahaan keuangan internasional.



Albertus P. Siagian

Ekonom Climate Policy Initiative ini adalah alumnus Universitas Indonesia (S1) dan London School of Economics (S2). Albertus juga memperoleh sertifikasi Expert on Climate and Renewable Energy Finance dari Frankfurt School of Finance. Pendapat pemimpin podcast EKONIKLIM ini beberapa kali dikutip di media massa nasional.