

The background features a 3D visualization of financial data. On the left, a digital screen displays a line chart with multiple data series in orange and white. In the center, a large, multi-tiered 3D bar chart is rendered in shades of yellow and orange. To the right, a pie chart is visible, and a white line graph is partially shown. The foreground is filled with various 3D objects, including several gold coins and rectangular blocks, all set against a dark blue and purple gradient background.

LAPORAN
REVIU
**INFORMASI
STRATEGIS**
Periode Jul - Sept 2024



Pusdatin ESDM
Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral



DAFTAR ISI

1. Informasi Strategis Edisi Juli 2024

A. 1 s.d 5 Juli 2024

- *Carbon offset* Penyeimbang Pengurangan Emisi dalam Transisi Energi
- Friksi dalam Hubungan Perdagangan Indonesia-Uni Eropa
- Pembangunan Ekosistem *Baterai Electric Vehicle (EV)* Indonesia

B. 8 s.d 12 Juli 2024

- Pengaruh Transisi Pemerintahan terhadap Transisi Energi
- Inovasi Teknologi *Smart Grid* Memfasilitasi Akselerasi Transisi Energi
- Indonesia Mulai elangkah Membangun Industri Semikonduktor

C. 15 s.d 19 Juli 2024

- Monitoring Dampak Iklim terhadap Kehandalan Pasokan Energi dan Mineral
- Diversifikasi Investasi di Sektor Pertambangan Indonesia
- Peran Kunci SDM dan Kewirausahaan dalam Sukses Inovasi Energi Bersih Tiongkok

D. 22 s.d 26 Juli 2024

- Super Basin Energi, Upaya Mitigasi Indutri Hulu Migas
- Potensi Peran Signifikan Asia Tenggara dalam Rantai Pasok SAF Global
- Negara-Negara Berkembang untuk Tidak Bergantung pada Komoditas

2. Informasi Strategis Edisi Agustus 2024

A. 30 Juli s.d 2 Agustus 2024

- Seberapa Besar Kompensasi Penghentian Penggunaan Batubara
- Menyorot Prospek Pertumbuhan Ekonomi *Emerging Markets* di Kuartal 3 2024
- Upaya Mengatasi Surplus Pasokan Litium

B. 12 s.d 16 Agustus 2024

- Relaksasi TKDN dan Pengaruhnya Terhadap Pengembangan Industri Dalam Negeri
- Peluang Minyak Jelantah Sebagai Alternatif Energi
- Menyelaraskan Program Hilirisasi Mineral Dengan *Net Zero Emission*



DAFTAR ISI

C. 19 s.d 23 Agustus 2024

- Strategi Transisi Energi India dalam Menyeimbangkan Ketahanan, Keterjangkauan, dan Keberlanjutan
- Dinamika Geopolitik EV dari Perspektif Rantai Pasok
- Dekarbonisasi Sulit Dicapai Tanpa Mengurangi Ketergantungan Pasokan Logam Tiongkok

D. 26 s.d 30 Agustus 2024

- Ketidakpastian Teknologi dan Karakteristik Wilayah Sebagai Titik Kritis Perjal
- Dekarbonisasi Pelayaran Internasional dengan Peralihan ke Bahan Bakar Alternatif

3. Informasi Strategis Edisi September 2024

A. 2 s.d 6 September 2024

- Bagaimana India Menjaga Pasokan Energi Tradisional di Tengah Perubahan Lanskap Transisi Energi
- Strategi Diversifikasi Ekonomi Negara Eksportir Minyak di Tengah Laju Transisi Energi
- Langkah Indonesia untuk Ekspansi Pemrosesan Mineral

B. 9 s.d 13 September 2024

- Perkembangan Pasar Karbon ASEAN Menuju Perdagangan Internasional
- Pertimbangan Langkah Strategis dalam Kemitraan Mineral Kritis
- Peningkatan Argumen Bahwa Batubara Memainkan Peran Penting dalam Bauran Energi Asia Tenggara

C. 16 s.d 20 September 2024

- Akuntabilitas dan Transparansi dalam Perdagangan Karbon
- Tata Kelola Batubara Nasional di Tengah Tantangan Global
- Menyorot Komersialisasi Hidrogen Alami untuk Dekarbonisasi

D. 23 s.d 27 September 2024

- Menuju Indonesia Emas 2045, Keluar dari *Middle Income Trap* dan *Natural Resources Curse*
- Perkembangan Pemanfaatan Amonia Hijau di Tiongkok
- Tingginya Jumlah Fasilitas Pengolahan Nikel di Indonesia Menimbulkan Tantangan Baru

A background image showing a person in a dark suit holding a tablet. Overlaid on the image are various data visualization elements: a white line graph with an upward trend, a bar chart with vertical bars of varying heights, and several circular icons. One icon shows a building with a flag, another shows a person wearing a hard hat. The overall color scheme is blue and orange.

INFORMASI STRATEGIS

EDISI JULI 2024



REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

1 – 5 Juli 2024

KEY HIGHLIGHT

Carbon Offset Penyeimbang Pengurangan Emisi dalam Transisi Energi

- Sejumlah lembaga masyarakat meyerukan agar carbon offset dikecualikan dari rencana transisi energi dan komitmen iklim karena dianggap sebagai program yang dapat menunda aksi iklim yang lebih konkret.
- Carbon offset mendapat kritikan karena hanya 6% dari total 18 proyek di lima negara torpis yang dianggap valid disebabkan karena adanya faktor eksternal yang sulit dikendalikan seperti kebakaran hutan, badai tropis, tekanan pasar akibat tingginya harga dan permintaan kelapa sawit dan perubahan lahan perhutanan menjadi lahan pertanian, perkebunan, atau pembalakan liar.
- Carbon offset tetap perlu dipertimbangkan karena dapat menghilangkan emisi dari atmosfer sebagai keunggulan yang sangat penting dibandingkan pengurangan emisi. Agar pelaksanaan carbon offset dapat berjalan dengan efektif, perlu adanya revisi berkala strategi dan kriteria yang digunakan seiring adanya perkembangan teknologi, penurunan biaya, dan insentif baru; dimasukkannya variabel pergantian kerugian karbon akibat kerusakan dari tempat penyimpanan karbon; dan transparansi untuk mengungkapkan metode perhitungan yang digunakan.

Friksi dalam Hubungan Perdagangan Indonesia-Uni Eropa

- Hubungan Uni Eropa dan Indonesia sempat mengalami friksi dalam beberapa tahun terakhir akibat ketidaksepahaman kebijakan dagang menyangkut komoditas nikel dan minyak kelapa sawit. Kebijakan larangan ekspor bahan mineral mentah Indonesia dinilai Uni Eropa menyalahi kesepakatan GATT 1994. Sementara kebijakan *EU Deforestation Regulations*, dipandang sebagai regulasi yang setara dengan larangan impor sekaligus larangan akses pasar secara *de facto* untuk produk sawit Indonesia di Eropa.
- Kondisi ini semakin menggarisbawahi dinamika fragmentasi global yang mengarah kepada tatanan perdagangan dunia yang multipolar. Kompleksnya hubungan dagang Indonesia- Uni Eropa dinilai pengamat sebagai ‘pemandangan’ baru di lanskap geopolitik global yang selama ini didominasi oleh persaingan antara Amerika Serikat dan Tiongkok.
- Indonesia dan negara-negara *emerging economies* lainnya berusaha membangun *bargaining position* dengan pasar domestiknya yang berkembang pesat dan kepemilikan sumber daya alam strategis. Tren global saat ini, seperti disfungsi WTO dan target transisi energi menuju NZE menjadi momentum yang harus dimanfaatkan untuk menaikkan *bargaining position* tersebut.

Pembangunan Ekosistem Baterai *Electric Vehicle* (EV) Indonesia

- Indonesia merupakan negara pertama yang mempunyai ekosistem baterai electric vehicle (EV) dari hulu ke hilir. Pembangunan dari hulu ke hilir yang telah dilakukan CATL (Contemporary Amperex Technology Co., Limited asal China) dan pembangunan dari hilir ke hulu yang telah dilakukan perusahaan Korea Selatan yakni Hyundai dan LG yang membentuk PT Hyundai LG Indonesia.
- Langkah strategis ini tidak hanya akan meningkatkan perekonomian Indonesia, tetapi juga menciptakan ribuan lapangan kerja, mendorong inovasi dan pengembangan keterampilan di antara tenaga kerja Indonesia.
- Penjualan kendaraan listrik atau electric vehicle (EV) di Indonesia diperkirakan bisa mencapai kisaran 30.000—35.000 unit pada 2024.

Carbon Offset Penyeimbang Pengurangan Emisi dalam Transisi Energi

Sejumlah lembaga masyarakat meyerukan agar *carbon offset* dikecualikan dari rencana transisi energi dan komitmen iklim yang disampaikan oleh negara atau badan usaha karena dianggap sebagai program yang dapat menunda aksi iklim yang lebih konkret. *Carbon offset* hanya dianggap sebagai upaya untuk memindahkan pengurangan emisi dari satu tempat ke tempat lain dan cenderung akan memperlambat pengurangan emisi global. Seruan ini dikeluarkan sebagai bagian dari kritik terhadap kualitas beberapa proyek karbon yang dinilai *overestimate* dan tidak terlalu bernilai bagi lingkungan [1].

Carbon offset memungkinkan pelaku bisnis dan pemerintah untuk menghilangkan emisi dengan memberikan dukungan terhadap proyek-proyek penurunan emisi sebesar jumlah emisi gas rumah kaca yang dikeluarkan. Salah satu program yang diadopsi dalam kegiatan *carbon offset* adalah konservasi hutan melalui program *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation* (REDD+). Program ini bahkan menjadi bagian dari Perjanjian Paris untuk memberikan insentif bagi kegiatan konservasi hutan. Melalui REDD+, penghasil emisi gas rumah kaca dapat membiayai program pengurangan deforestasi dan degradasi hutan untuk ditukarkan sebagai biaya “penggantian kerugian karbon” dari emisi yang dihasilkan. REDD+ termasuk program yang mendapat kritikan karena ditemukan hanya 6% dari total *carbon offset* yang dihasilkan oleh 18 proyek REDD+ di lima negara tropis yang dianggap valid [2]. Salah satu hal yang menyebabkan proyek REDD+ tidak terlalu berhasil adalah karena adanya faktor eksternal yang sulit dikendalikan seperti kebakaran hutan, atau badai tropis. Termasuk juga adanya tekanan pasar akibat tingginya harga dan permintaan kelapa sawit dan tidak tegasnya

kebijakan pemerintah yang menyebabkan adanya kebocoran akibat perubahan lahan perhutanan menjadi lahan pertanian, perkebunan, atau pembalakan liar.

Pada pandangan lain, *carbon offset* dianggap penting karena dapat menjadi stimulus untuk mendorong perusahaan dalam meningkatkan upaya pengurangan emisi. Hal ini ditunjukkan dari sebuah studi yang dilakukan oleh Forest Trend. Berdasarkan studi tersebut terlihat adanya indikasi bahwa perusahaan yang menjadi pembeli aktif *carbon offset* cenderung memiliki kegiatan-kegiatan yang lebih cepat dibandingkan perusahaan lainnya yang sejenis. Agar pelaksanaan *carbon offset* dapat berjalan dengan efektif, perlu memperhatikan prinsip-prinsip untuk menghindari *carbon offset* berkualitas rendah dan rencana rekarbonisasi yang disampaikan sesuai dengan pencapaian nol bersih, diantaranya : revisi berkala strategi *carbon offset* misalnya terhadap kriteria yang digunakan. Karena emisi yang sebelumnya dianggap sulit untuk dikurangi dapat menjadi lebih mudah seiring dengan adanya teknologi baru, penurunan biaya, atau insentif baru. Mempertimbangkan penggantian kerugian karbon akibat kerusakan dari tempat penyimpanan karbon misalnya adanya kebakaran atau gangguan alam yang mengakibatkan karbon yang tersimpan akan berbalik arah dan *carbon offset* harus dibatalkan. Adanya transparansi untuk mengungkapkan praktik akuntansi yang digunakan untuk mengukur emisi dan mengkonversi dampak iklim.

Penurunan emisi membutuhkan penyimpanan karbon secara fisik baik dalam cadangan karbon biologis, bioenergi dengan penangkapan dan penyimpanan karbon, geologis, atau mengubah karbon di atmosfer menjadi batuan melalui

remineralisasi. *Carbon offset* memiliki keunggulan yang sangat penting dibandingkan pengurangan emisi karena dapat menghilangkan emisi dari atmosfer. Kondisi ini sangat penting dalam menstabilkan konsentrasi karbondioksida di atmosfer.

Diantara beberapa metode *carbon offset* yang ada, metode penyimpanan diarahkan pada metode yang mampu menyimpan karbon dalam jangka waktu yang lebih lama. Namun kondisi ini membutuhkan komitmen dan pengendalian yang lebih kuat mengingat besarnya tekanan eksternal.

Friksi dalam Hubungan Perdagangan Indonesia-Uni Eropa

Uni Eropa merupakan mitra dagang terbesar kelima bagi Indonesia, sementara Indonesia merupakan mitra dagang global ke-31 bagi Uni Eropa dan mitra Uni Eropa kelima di ASEAN pada tahun 2020 [3]. Hubungan perdagangan antara Indonesia dan Uni Eropa menghadapi tantangan dalam beberapa tahun terakhir, terutama untuk beberapa komoditas seperti nikel dan minyak kelapa sawit. Indonesia memberlakukan larangan ekspor bijih nikel dan bijih mineral lainnya. Sementara itu, Uni Eropa dengan penerapan peraturan deforestasinya yang ketat telah mempengaruhi ekspor minyak kelapa sawit dan produk pertanian lainnya dari Indonesia. Tantangan dan ketegangan bilateral ini tidak diragukan lagi berdampak pada sektor-sektor industri terkait. Dinamika dalam hubungan dagang Indonesia dan Uni Eropa ini semakin menggarisbawahi dinamika fragmentasi global yang terus berkembang menuju tatanan perdagangan dunia yang multipolar. Kompleksnya hubungan dagang Indonesia- Uni Eropa menjadi 'pemandangan' baru di lanskap geopolitik global yang selama ini didominasi oleh persaingan antara Amerika Serikat dan Tiongkok.

Indonesia, dengan cadangan mineral-mineral yang signifikan seperti nikel, bauksit, dan tembaga, mengedepankan kebijakan hilirisasi dalam upaya memanfaatkan sumber daya ini untuk kemajuan

perekonomian nasional. Beberapa kebijakan perdagangan utama yang diambil pemerintah diantaranya adalah penetapan larangan ekspor nikel mentah pada Januari 2020, diikuti dengan larangan bijih bauksit pada Juni 2023. Kebijakan-kebijakan ini diambil dengan harapan untuk mengembangkan industri peleburan dan pengolahan di Indonesia dalam memenuhi meningkatnya permintaan bahan baku untuk baterai dan produk terkait yang didorong oleh transformasi hijau. Selain itu, visi untuk memposisikan Indonesia sebagai pusat regional untuk manufaktur EV mendorong upaya untuk menarik investasi asing yang substansial guna memajukan pemrosesan hilir untuk baterai kendaraan listrik.

Kebijakan larangan ekspor ini ditentang Uni Eropa di Organisasi Perdagangan Dunia (WTO). Uni Eropa menuntut bahwa larangan ekspor bijih nikel dan persyaratan pengolahan bijih nikel di dalam negeri oleh Indonesia bertentangan dengan Pasal XI:1 GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*) 1994, yang melarang negara-negara anggota untuk memberlakukan pembatasan kuantitatif terhadap impor dan ekspor. Nikel, yang adalah bahan baku utama baterai tentu memiliki arti penting bagi agenda transisi hijau Uni Eropa dimana memastikan pasokan mineral kritis yang memadai merupakan hal yang mendasar bagi

tujuan kebijakan hijau. Oleh karena itu, meskipun impor langsung bijih dari Indonesia oleh Uni Eropa tidak terlalu besar, tetap terdapat kekhawatiran mengenai potensi gangguan pada rantai pasokan dari Indonesia yang merupakan sumber cadangan nikel terbesar di dunia. Pada bulan November 2022, panel WTO memutuskan untuk mengabulkan tuntutan Uni Eropa, sehingga Indonesia mengajukan banding ke Badan Banding (*Appellate Body* WTO) pada bulan Desember di tahun yang sama. Indonesia berargumen bahwa kebijakan-kebijakannya dikecualikan dan diperbolehkan di bawah GATT 1994, dan menyatakan niatnya untuk melanjutkan pertarungan hukum [4].

Di luar isu ekspor nikel dan mineral lainnya, isu-isu lain yang diperdebatkan antara kedua belah pihak berkisar pada deforestasi. Pada tahun 2023, Uni Eropa mengadopsi peraturan ketat yang disebut Peraturan Deforestasi Uni Eropa (*the EU deforestation regulation*), yang akan diimplementasikan mulai Desember 2024 untuk perusahaan-perusahaan besar dan Juni 2025 untuk perusahaan-perusahaan kecil dan menengah. Langkah-langkah ini bertujuan untuk membatasi impor produk yang terkait dengan deforestasi dan mensyaratkan bukti bahwa produk yang diimpor tidak bersumber dari area yang mengalami deforestasi setelah Desember 2020. Dalam konteks yang lebih luas, peraturan-peraturan ini merupakan bagian dari upaya Uni Eropa untuk memberikan pengaruh melalui penerapan regulasi untuk memperkuat otonomi strategisnya.

Langkah-langkah ini ditanggapi dengan keras oleh Indonesia, karena potensi kebijakan ini menjadi penghalang bagi pertumbuhan ekonomi nasional.

Meskipun ini bukan merupakan larangan impor menyeluruh terhadap produk-produk tertentu atau penargetan negara tertentu, namun hal ini mempengaruhi Indonesia secara signifikan sebagai pengeksportir utama produk-produk yang menjadi target dari kebijakan ini, terutama minyak kelapa sawit. Deforestasi dan isu-isu lingkungan yang terkait tentu saja dianggap sebagai masalah di Indonesia, tetapi pendekatan Uni Eropa cenderung terlalu radikal dan terburu-buru di mata Indonesia. Untuk banyak produk pertanian di Indonesia termasuk kelapa sawit, mayoritas produsennya adalah produsen kecil atau menengah, sehingga banyak tantangan dalam memenuhi persyaratan yang diberlakukan oleh Peraturan Deforestasi Uni Eropa. Secara *de facto*, Indonesia memandang kebijakan tersebut sebagai larangan impor atau larangan akses pasar.

Friksi antara Indonesia dan Uni Eropa terkait isu nikel dan deforestasi tidak berdiri sendiri, melainkan mencerminkan tantangan yang lebih luas yang dihadapi tatanan global. Indonesia, seperti halnya negara-negara berkembang lainnya, berusaha membangun *bargaining position* dengan memanfaatkan pasar domestiknya yang terus berkembang dan kepemilikan sumber daya alam strategis. Tren global saat ini, seperti disfungsi WTO dan target transisi energi menuju NZE semakin menaikkan *bargaining position* negara-negara berkembang seperti Indonesia. Sebaliknya, Uni Eropa, yang berusaha untuk mengamankan ruang pengaruh strategisnya melalui penerapan peraturan, mendapati kepentingannya semakin ditantang oleh pengaruh negara-negara *emerging economies* ini. Ketika Amerika Serikat dan Tiongkok dengan persaingannya terus memperdalam kesenjangan global, negara-negara

berkembang dan Uni Eropa juga berusaha untuk menegaskan kepentingan dan keuntungan strategis mereka, yang dapat mengarah kepada perselisihan. Dinamika hubungan dagang Indonesia-Uni Eropa menawarkan dimensi penting dalam lanskap perdagangan global saat ini: bahwa

dunia tidak hanya terbelah menjadi dua kubu yang berlawanan (Re: Amerika Serikat dan Tiongkok); negara-negara berkembang dan Uni Eropa juga berjuang untuk mendapatkan otonomi dan posisi untuk memprioritaskan kepentingan demi mencapai tujuan nasionalnya masing-masi

Pembangunan Ekosistem Baterai *Electric Vehicle* (EV) Indonesia

Indonesia merupakan negara pertama yang mempunyai ekosistem baterai *electric vehicle* (EV) dari hulu ke hilir. Pembangunan dari hulu ke hilir yang telah dilakukan CATL (Contemporary Amperex Technology Co., Limited asal China) dan pembangunan dari hilir ke hulu yang telah dilakukan perusahaan Korea Selatan yakni Hyundai dan LG yang membentuk PT Hyundai LG Indonesia.

Melalui pemanfaatan sumber daya alam yang kaya serta berinvestasi dalam teknologi mutakhir, Indonesia siap menjadi pemain kunci dalam rantai pasokan global untuk kendaraan listrik, dari hulu sampai hilir, dengan ekosistem yang terintegrasi dan melibatkan para pemangku kepentingan internasional. Langkah strategis ini tidak hanya akan meningkatkan perekonomian Indonesia, tetapi juga menciptakan ribuan lapangan kerja, mendorong inovasi dan pengembangan keterampilan di antara tenaga kerja Indonesia.

Indonesia memiliki target 600 ribu kapasitas produksi *Battery Electric Vehicle* (BEV) di tahun 2030, sehingga produksi BEV 50 ribu unit per tahun ini akan menambah kapasitas produksi Indonesia secara signifikan. Produksi ini diperkirakan dapat mengurangi emisi CO₂ sekitar 160 ribu ton per tahun, mengurangi impor BBM 45 juta liter per tahun, serta penghematan subsidi BBM mencapai

131 miliar rupiah per tahun, dan akan bertambah seiring jumlah kendaraan yang beredar. Selain itu, dengan penggunaan baterai LG produksi dalam negeri pada BEV, nilai Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) yang awalnya 40 persen bisa naik jauh lebih tinggi, mendekati 80 persen. Hal ini merupakan langkah awal untuk mendorong peningkatan nilai tambah dari industri dalam negeri.

Penjualan kendaraan listrik di Indonesia diperkirakan bisa mencapai kisaran 30.000—35.000 unit pada 2024. Proyeksi ini dilandasi oleh perhitungan makin banyaknya tipe EV yang masuk ke pasar Indonesia hingga kuartal II-2024. Selain itu, harga dari EV baru tersebut juga berada pada rentang Rp300 juta—Rp400 juta yang sesuai dengan daya beli konsumen Indonesia. Pengurangan PPN [pajak pertambahan nilai] jadi 1% juga jadi daya tarik buat orang yang akan membeli mobil.

Pengembangan kendaraan listrik di Indonesia kedepannya tentu banyak hambatan dan tantangan seperti proses pengolahan teknologi baterai yang memerlukan teknologi canggih dan biaya yang cukup besar, serta terbatasnya infrastruktur baterai untuk kendaraan listrik. Maka dari itu, perlu adanya dukungan dari semua pihak,

baik pemerintah maupun masyarakat Indonesia dalam rangka percepatan kendaraan berbasis listrik (EV) tidak hanya berbentuk infrastruktur, tetapi juga regulasi serta produksi. Masyarakat juga harus terus diberikan edukasi mengenai dampak positif kebijakan transisi energi dalam rangka pengurangan emisi, salah satunya dengan beralih menggunakan kendaraan listrik.

Referensi:

[1] S&P Global. NGOs call for corporate climate targets to exclude carbon credits. 2024. S&P Global

[2] Moore, Andrew. 2024. *3 Reasons Why Forest Carbon Offsets Don't Always Work*. NC State University.

[3] Ueda, M. 2024. *Another Trade War? Escalating Friction in Indonesia-EU Relations*. The Diplomat

[4] Santoso, A. 2024. *EU recognizes Indonesia's rights to ban nickel ore exports: Minister*. Antara News.

[5] Nuke Kusumawati. 2024. Indonesia Siap Jadi Pemain Kunci Pasokan Global Kendaraan Listrik. RRI

[6] Kontan. 2024. Bahlil: Indonesia Negara Pertama yang Punya Ekosistem Baterai EV dari Hulu ke Hilir. <https://nasional.kontan.co.id/>

[7] Pramesti Regita Cindy. 2024. Penjualan EV di RI Digadang-gadang Tembus 35 Ribu Unit pada 2024. Bloomberg Technoz

REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

8 – 12 Juli 2024

KEY HIGHLIGHT

Pengaruh Transisi Pemerintahan terhadap Transisi Energi

- Meskipun secara tidak langsung transisi pemerintahan yang terjadi tidak akan terlalu berdampak langsung bagi Indonesia namun adanya transisi pemerintahan yang berlangsung di sejumlah negara utama seperti Amerika Serikat (AS) dan India akan mempengaruhi perkembangan transisi energi untuk beberapa tahun kedepan.
- India belum akan menjalankan transisi energinya secara terburu-buru. Pertumbuhan ekonomi menjadi yang utama dengan tetap memperhatikan pendekatan di sektor lingkungan, industrialisasi hijau, dan mobilitas hijau. Meskipun demikian India masih akan memprioritaskan pengilangan dan investasi di sisi hulu migas serta memperluas fasilitas penyimpanan minyak yang berasal dari minyak impor untuk memastikan keamanan energi yang terjangkau.
- Beberapa kebijakan transisi energi Amerika Serikat yang akan mengalami perbedaan yang cukup besar jika terjadi transisi pemerintahan adalah pengembangan proyek angin lepas pantai dan kendaraan listrik. Secara umum kebijakan IRA masih akan dipertahankan karena memberikan keuntungan bagi negara bagian, namun penyewaan dan izin baru tenaga angin lepas pantai berpotensi tidak akan diberikan, termasuk kredit pajak untuk kendaraan listrik.

Inovasi Teknologi *Smart Grid* Memfasilitasi Akselerasi Transisi Energi

- Jaringan listrik di seluruh dunia mengalami tantangan dari berbagai aspek seperti ketidakstabilan iklim dan cuaca, integrasi daya dari sumber energi terbarukan, dan kelebihan beban akibat meningkatnya urbanisasi. Tantangan ini dan kompleksitas dalam mengelola variabilitas pada jaringan listrik membuat *business case* inovasi teknologi jaringan pintar (*Smart Grid*) semakin kuat untuk memfasilitasi transisi energi.
- Laporan dari International Energy Agency mencatatkan bahwa tahun 2011 merupakan puncak dari inovasi *smart grid* dengan 2.000 penemuan unik yang dihasilkan mewakili 11% dari inovasi sektor ketenagalistrikan. Pangsa relatif inovasi smart-grid meningkat menjadi 13% dari total inovasi ketenagalistrikan pada tahun 2022. Dalam dua dekade terakhir, telah terjadi transisi dari Eropa dan Amerika ke Asia, terutama Jepang dan Tiongkok, sebagai sumber utama inovasi *smart grid*. Menyorot tren konsentrasi geografis, lebih dari 40% inovasi dihasilkan di wilayah perkotaan.
- Klaim paten terkait teknologi *smart grid* sendiri telah meningkat sejak 2009. Analisa menunjukkan, peningkatan paten ini dapat menjadi ukuran proksi investasi sektor ketenagalistrikan dan menawarkan *insight* berharga mengenai strategi kompetitif masing-masing pemangku kepentingan untuk tatakelola ketenagalistrikan di era digital.

Indonesia Mulai Melangkah Membangun Industri Semikonduktor

- Pengembangan industri semikonduktor akan terus digencarkan pemerintah guna memenuhi pohon industri yang belum dibangun di Indonesia. Untuk itu, pemerintah tengah mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) untuk industri semikonduktor.
- Asosiasi Industri Semikonduktor (SIA) memperkirakan pada tahun 2024 penjualan semikonduktor global mencapai US\$588,4 miliar atau sekitar Rp9.114 ribu triliun (asumsi kurs Rp15.490 per dolar AS).
- Saat ini Taiwan merupakan pemain paling dominan. Tercatat, lebih dari 60 persen produksi cip dari lini foundry global berasal dari Taiwan. Selain pemerintah, industri di Taiwan juga berpartisipasi dalam riset untuk memastikan bahwa riset terapan yang dilakukan bermanfaat dan menjawab kebutuhan pelaku pasar. Upaya riset dan pengembangan dilakukan Taiwan secara terbuka dengan menggandeng negara lain.
- Indonesia memiliki keunggulan tersendiri yakni sumber daya alam yang melimpah dan bonus demografi. Untuk membangun industri unggulan seperti semikonduktor, tentu tidak bisa dilakukan dalam waktu singkat. Dalam hal ini, perlu perencanaan, riset, dan peta jalan yang jelas.

Pengaruh Transisi Pemerintahan terhadap Transisi Energi

Selain Indonesia ada sejumlah negara akan mengalami transisi pemerintahan pada tahun ini. Meskipun secara tidak langsung transisi pemerintahan yang terjadi tidak akan terlalu berdampak langsung bagi Indonesia namun adanya transisi pemerintahan yang berlangsung di sejumlah negara utama seperti Amerika Serikat (AS) dan India akan mempengaruhi perkembangan transisi energi untuk beberapa tahun kedepan.

India terlihat masih akan memprioritaskan pengilangan dan investasi di sisi hulu migas serta memperluas fasilitas penyimpanan minyak yang berasal dari minyak impor mengingat ke depan pertumbuhan permintaan minyak di India masih akan meningkat untuk memastikan keamanan energi yang terjangkau. Kebijakan ini akan menimbulkan tantangan bagi pemerintah India karena di saat yang bersamaan juga sedang mengupayakan pemenuhan janji iklimnya. Ditambah lagi adanya dinamika kondisi energi yang berkembang saat ini dan masih adanya situasi geopolitik yang terus berkejolak. Satu hal yang menjadi catatan positif dari kebijakan India adalah keberhasilan pemerintah di periode sebelumnya yang berhasil menurunkan beban subsidi bahan bakar minyak melalui pengendalian harga dan penggunaan transfer manfaat langsung untuk penyaluran subsidi LPG kepada masyarakat

Dalam menjalankan transisi energinya India akan memfokuskan sektor lingkungan, industrialisasi hijau, dan mobilitas hijau. Pelaksanaan transisi energi digunakan melalui pendekatan multidimensi guna mendorong pertumbuhan ekonomi. Kebijakan yang akan dilanjutkan dapat membuka peluang investasi baru baik untuk dalam negeri maupun internasional. Permintaan akan kendaraan listrik dan hibrida akan meningkat di India dalam beberapa tahun ke depan.

Transisi energi di Amerika Serikat saat ini sudah berjalan sangat cepat diiringi dengan pertumbuhan besar-besaran surya, ladang angin, dan fasilitas penyimpanan baterai yang tersebar di negara tersebut. Ketiga teknologi tersebut menghasilkan lebih dari tiga perempat penambahan kapasitas utilitas AS dalam empat tahun terakhir dan diperkirakan menyumbang hampir 90% sumber daya baru tahun 2024. Yang masih menjadi tantangan adalah sektor pembangkit listrik. Sektor pembangkit listrik AS belum dapat sepenuhnya bebas karbon pada tahun 2035.

Momentum pelaksanaan transisi energi dan iklim AS akan sangat dipengaruhi oleh pertarungan ulang Republik dan Demokrat. Meskipun saling bertentangan namun, kebijakan AS terkait dengan *Inflation Reduction Act* diperkirakan masih akan dipertahankan baik oleh calon wakil Republik maupun Demokrat, setidaknya untuk beberapa tahun ke depan. Hal ini disebabkan karena kebijakan IRA yang dikeluarkan di masa pemerintahan saat ini memberikan keuntungan yang cukup besar bagi negara-negara bagian seperti Texas yang mendapatkan komitmen pendanaan hingga US\$75 miliar untuk proyek-proyek energi bersih dan pasar energi terbarukan, Georgia yang mendapatkan investasi hingga US\$39 miliar sebagai pusat manufaktur tenaga surya dan baterai, serta beberapa negara bagian lainnya. Berkaca dari kebijakan yang sudah berjalan, *Inflation Reduction Act* (IRA) saat ini menyediakan sekitar US\$800 miliar hingga US\$1,2 triliun dalam bentuk insentif pajak selama 10 tahun untuk berbagai teknologi rendah karbon hingga nol karbon [1]. Yang diperkirakan akan menjadi kekhawatiran dengan terpilihnya pemerintahan baru di US adalah perubahan kebijakan pada proyek-proyek tenaga angin lepas pantai dan kendaraan listrik. Pemerintahan Trump jika terpilih akan memberlakukan larangan selama 10 tahun dan tidak akan memberikan perizinan baru

terhadap penyewaan angin lepas pantai. Kredit pajak untuk kendaraan listrik yang menguntungkan pembelian dan produksi kendaraan listrik diperkirakan juga akan dilihat kembali termasuk juga aturan tentang emisi knalpot yang dapat mengalihkan kendaraan kecil dan menengah ke kendaraan listrik. Kebijakan yang mendukung proyek-proyek penangkapan karbon dan hidrogen

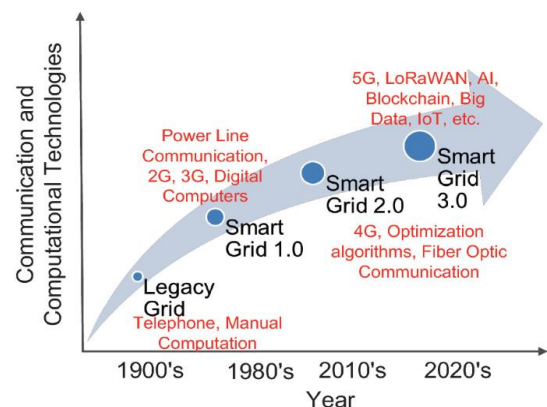
tampaknya tidak terlalu berisiko, sebagian karena teknologi ini melengkapi industri minyak dan gas alam dan dukungan politik yang luas. Hidrogen "biru", misalnya, membutuhkan gas sebagai bahan baku, berpotensi untuk diangkut dan disimpan menggunakan infrastruktur gas yang ada, dan memiliki aplikasi yang mirip dengan bahan bakar fosil [1].

Inovasi Teknologi *Smart Grid* Memfasilitasi Akselerasi Transisi Energi

Dalam upaya mewujudkan sektor energi yang lebih berkelanjutan, teknologi *smart grid* (jaringan listrik pintar) menjadi penting dalam memodernisasi jaringan listrik yang terkendala akan kelebihan beban ataupun tantangan lainnya. Jaringan listrik di seluruh dunia mengalami tantangan dari berbagai aspek seperti ketidakstabilan iklim dan cuaca, integrasi daya dari sumber energi terbarukan, dan meningkatnya urbanisasi. Dengan populasi global yang diperkirakan akan meningkat sebesar 2,5 miliar orang pada tahun 2050 - dua pertiganya diperkirakan akan tinggal di daerah perkotaan. Hal ini berdampak pada permintaan energi yang akan meningkatkan beban pada infrastruktur yang ada. Selain itu, jaringan listrik yang ada saat ini rentan terhadap peristiwa cuaca ekstrem dan serangan siber. Contohnya, pemadaman listrik di Amerika Serikat akibat ancaman-ancaman ini telah merugikan bisnis sekitar \$150 miliar per tahun [2].

Industri energi secara bertahap telah mengadopsi dan berinovasi dalam teknologi-teknologi pintar/*smart technologies*, beberapa pasar yang lebih maju telah memanfaatkan "*smart grid 1.0*". Teknologi-teknologi baru yang lebih canggih di masa depan akan mempercepat transisi menuju "*smart grid 2.0*" bahkan "*smart grid 3.0*" (Bandingkan Gambar 1). Hal ini akan menggabungkan bandwidth jaringan 5G yang diperkuat dengan analitik prediktif yang dimotori oleh *Artificial Intelligence* maupun *Machine*

Learning untuk membantu menyeimbangkan beban dan mencegah pemadaman dalam jaringan. Penerapannya juga akan menyematkan kemampuan lain seperti *reinforcement learning*, diagnosis jarak jauh secara *real-time*, dan perbaikan otomatis (*self-healing*) [3]. Selain itu, teknologi ini diharapkan akan memperlancar integrasi sumber energi terbarukan, sehingga memungkinkan transisi ke sektor ketenagalistrikan yang lebih berkelanjutan dan mengarah kepada ekonomi energi yang lebih ramah lingkungan.

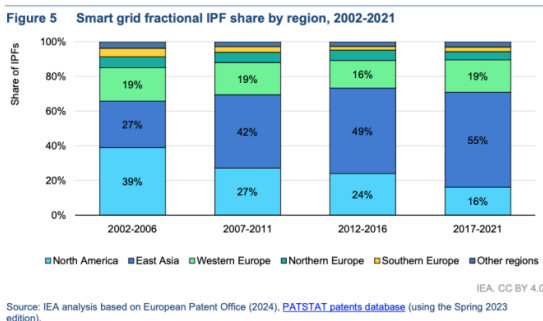


Gambar 1. Linimasa perkembangan teknologi *smart grid* (Sumber: Appasani, 2023)

Laporan dari IEA mencatatkan bahwa tahun 2011 merupakan puncak dari inovasi *smart grid* dengan 2.000 penemuan unik yang dihasilkan, yang mewakili 11% dari inovasi sektor ketenagalistrikan [2]. Pangsa relatif inovasi jaringan pintar meningkat menjadi 13% pada tahun 2022. Pada tahun 2020, teknologi yang terkait dengan

peralatan pemantauan atau pengendalian untuk pembangkit energi dan pendukung operasi/ manajemen jaringan listrik secara kolektif menyumbang 41% dari total pendaftaran paten *smart grid*. Peningkatan pangsa ini dikaitkan dengan peningkatan investasi modal dalam sektor ketenagalistrikan selama beberapa tahun terakhir.

Dalam beberapa tahun terakhir, Asia Timur (terutama Jepang dan Tiongkok) telah mendominasi inovasi *smart grid*, dengan jumlah inovasi lebih dari setengah dari keseluruhan. Sejak tahun 2007, kawasan ini secara konsisten menduduki posisi teratas. Amerika Utara (terutama Amerika Serikat) dan Eropa Barat (terutama Jerman) berbagi pangsa sisanya. Dalam dua dekade terakhir, telah terjadi transisi dari Eropa dan Amerika ke Asia sebagai sumber utama inovasi *smart grid*. Amerika Utara mengalami puncak inovasi *smart grid* pada periode 2002-2006, tetapi secara konsisten menghasilkan kurang dari sepertiga paten *smart grid* global untuk tahun-tahun berikutnya.



Gambar 2. Pergeseran konsentrasi geografis inovasi *smart grid* berdasarkan pendaftaran paten (Sumber: IEA, 2024)

Menyorot tren konsentrasi geografis, lebih dari 40% inovasi *smart grid* terjadi di 10 kota di dunia. Hal ini yang menunjukkan model inovasi yang terkonsentrasi di perkotaan. Wilayah metropolitan teratas untuk inovasi antara tahun 2000 dan 2022 adalah Tokyo, Seoul, Beijing,

Nagoya, Nuremberg, dan San Francisco Bay Area. Eropa muncul sebagai pusat spesialisasi teknologi *smart grid*, seperti yang ditunjukkan oleh *Revealed Technological Advantage* (RTA). Sebaliknya, Jepang, Amerika Serikat, dan Tiongkok menunjukkan RTA yang lebih rendah, yang menunjukkan bahwa meskipun mereka memiliki upaya inovasi *smart grid* yang besar, tetapi inovasi ini tidak mengerucut pada spesialisasi tertentu [2].

Klaim paten terkait teknologi *smart grid* sendiri telah meningkat sejak 2009. Klaim paten biasanya menunjukkan peningkatan nilai pasar, yang menunjukkan tren ke arah penemuan yang lebih bermanfaat dan dapat dikomersialisasikan dalam beberapa tahun terakhir. Analisa dari laporan IEA ini, menunjukkan bahwa mengukur inovasi digital di sektor kelistrikan (dalam hal ini *smart grid*) bermanfaat untuk melacak, meningkatkan, dan mengimplementasikan kebijakan untuk mengakselerasi digitalisasi sektor ketenagalistrikan secara lebih efektif. Dalam lanskap yang berkembang pesat ini, data paten berfungsi sebagai ukuran proksi investasi dalam inovasi serta menawarkan *insight* berharga dari strategi kompetitif masing-masing pemangku kepentingan yang berusaha untuk mendefinisikan kembali bagaimana dunia dapat menghasilkan, mentransmisikan, dan memanfaatkan energi listrik di era digital.

Tidak dielakkan, keberhasilan transisi energi akan membutuhkan transformasi besar-besaran pada sistem tenaga listrik di berbagai bidang, termasuk pembangkit listrik, sistem transmisi dan distribusi, tidak terkecuali praktik/ kebiasaan konsumen. Pemanfaatan energi terbarukan dalam skala besar yang menghasilkan kompleksitas yang lebih besar dalam mengelola variabilitas pada jaringan listrik membuat *business case* teknologi jaringan pintar semakin kuat untuk memfasilitasi transisi ini. Jaringan listrik pintar yang lebih efisien, tangguh, dan dapat diandalkan, akan mengendalikan biaya operasional dan lebih interaktif dengan

mengedepankan keterlibatan konsumen/pengguna akhir akan berkontribusi signifikan pada efisiensi energi dan upaya pengurangan emisi.

Indonesia Mulai Melangkah Membangun Industri Semikonduktor

Pengembangan industri semikonduktor akan terus digencarkan pemerintah guna memenuhi pohon industri yang belum dibangun di Indonesia. Untuk itu, pemerintah tengah mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) untuk industri semikonduktor. Pasalnya, tenaga kerja tentang *chip design* dan *micro-electronic* itu membutuhkan kompetensi berbeda karena semikonduktor merupakan komponen penting dan kerap dianggap sebagai 'otak' pada piranti elektronik yang digunakan sehari-hari mulai dari kulkas, televisi, komputer, telepon genggam, hingga kendaraan.

Asosiasi Industri Semikonduktor (SIA) memperkirakan pada tahun 2024 penjualan semikonduktor global mencapai US\$588,4 miliar atau sekitar Rp9.114 ribu triliun (asumsi kurs Rp15.490 per dolar AS). Saat ini Taiwan merupakan pemain paling dominan. Tercatat, lebih dari 60 persen produksi cip dari lini *foundry* global berasal dari Taiwan yang dipimpin oleh Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited (TSMC).

Melihat ke belakang, perkembangan industri semikonduktor Taiwan tak bisa lepas dari peran pemerintah yang mengubah ekonomi dari yang tadinya berorientasi ekspor komoditas menjadi ke teknologi. Selain pemerintah, industri di Taiwan juga berpartisipasi dalam riset untuk memastikan bahwa riset terapan yang dilakukan bermanfaat

dan menjawab kebutuhan pelaku pasar. Upaya riset dan pengembangan dilakukan Taiwan secara terbuka dengan menggandeng negara lain. Taiwan banyak mengirimkan putra-putri terbaiknya untuk belajar ke AS dan setelah pulang mereka merintis dan menggunakan ilmunya untuk membangun pabrik demo sebelum akhirnya berkembang menjadi pabrik manufaktur. Dengan cara itu, industri semikonduktor Taiwan terus berkembang. Pada saat yang sama, pemerintah dan industri memahami pentingnya peran dari riset teknologi industri, sehingga mendapat alokasi anggaran lebih dari US\$600 juta dolar (sekitar Rp9,3 triliun) dan didukung oleh staf dan peneliti sekitar 6.000 orang.

Indonesia sebenarnya pernah memiliki pabrik semikonduktor pada 1985. Bahkan, pada tahun 1985-1986 Indonesia justru mampu mengekspor semikonduktor senilai USD 135 juta. Namun investor dari Amerika Serikat waktu itu memilih pindah ke Malaysia karena masalah ketenagakerjaan. Sehingga, saat ini dalam hal manufaktur semikonduktor Indonesia kalah dari Malaysia.

Indonesia memiliki keunggulan tersendiri yakni sumber daya alam yang melimpah dan bonus demografi. Untuk membangun industri unggulan seperti semikonduktor, tentu tidak bisa dilakukan dalam waktu singkat. Dalam hal ini, perlu perencanaan, riset, dan peta jalan yang jelas. Indonesia sudah menjadi tujuh negara yang

dipersiapkan untuk semikonduktor oleh Amerika Serikat.

Negara - negara maju saat ini pun tengah mempersiapkan investasi untuk mengembangkan wafer semikonduktor, investasi yang dibutuhkan pun cukup besar di Jerman sebesar US\$13 miliar dan Spanyol US\$3 triliun. Amerika Serikat dan Jepang bahkan memberikan subsidi untuk pengembangan semikonduktor. Indonesia sudah menjadi tujuh negara yang dipersiapkan untuk semikonduktor oleh Amerika Serikat. Dengan terpilihnya Indonesia ini maka perusahaan industri chip semikonduktor AS akan berinvestasi di Indonesia serta perusahaan dari negara lain yang bermitra dengan Amerika akan mendapat insentif dalam menjalankan bisnis chip semikonduktor. Prakarsa ekonomi Amerika Serikat ini bertujuan untuk memajukan kerja sama, stabilitas, kemakmuran, pembangunan, dan perdamaian di kawasan Indo-Pasifik [4][5].

[5] Nurdifa, A.R. 2024. Jurus RI Makin Agresif Bangun Industri Semikonduktor. EkonomiBisnis.com

Referensi:

- [1] S&P. 2024. *US energy transition faces 'pivotal moment' in 2024 election*. SP Global.
- [2] IEA. 2024. *A Global Review for Patent Data for smart Grid Technologies*. International Energy Agency
- [3] Appasani, B.2023. *Smart Grid 3.0: Grid with Proactive Intelligence*. Springer, Cham.
- [4] CNN Indonesia. 2024. Belajar Membangun Industri Unggulan dari Raja Semikonduktor Taiwan. CNNIndonesia.com

REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

15 – 20 Juli 2024

KEY HIGHLIGHT

Monitoring Dampak Iklim terhadap Kehandalan Pasokan Energi dan Mineral

- Fenomena iklim La Nina tahun ini diperkirakan akan mulai berlangsung pada Q3 2024 dan berlanjut hingga Q1 2025. Munculnya fenomena La Nina diperkirakan akan menimbulkan dampak terhadap ketersediaan sejumlah komoditas mineral seperti batubara, bijih besi, bauksit, tembaga, nikel dan litium akibat terganggunya kegiatan ekstraksi dan transportasi di beberapa negara seperti Australia, Brasil, Chili, dan Indonesia
- Di Australia, fenomena La Nina mengakibatkan curah hujan yang lebih tinggi dari rata-rata dan frekuensi yang lebih besar, serta munculnya siklon yang mengakibatkan gangguan pada pasokan Batubara. Gangguan diperkirakan juga akan terjadi untuk pasar tembaga yang dibutuhkan baterai akibat adanya kekeringan yang terjadi di wilayah Amerika Selatan. Kekeringan yang menimbulkan kekurangan air di Chili pada tahun sebelumnya berdampak terhadap penurunan produksi tembaga hingga 7,5%. Selain itu, adanya La Nina juga mengakibatkan penurunan kualitas nikel yang dihasilkan.
- Bagi Indonesia adanya cuaca ekstrim La Nina berpotensi meningkatkan risiko banjir dan tanah longsor, serta gangguan pengangkutan di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Hal ini perlu diantisipasi karena dapat menimbulkan gangguan terhadap produksi dan pengangkutan batubara, tembaga, nikel, dan bauksit dari Indonesia

Diversifikasi Investasi di Sektor Pertambangan Indonesia

- Selama 15 tahun terakhir, Indonesia telah memberlakukan pembatasan ekspor sumber daya mentah dengan tujuan untuk mendorong industri pengolahan mineral dalam negeri. Kepastian dan kualitas cadangan mineral sangat menentukan efektifitas kebijakan peningkatan nilai tambah mineral.
- Untuk bauksit kebijakan tersebut menimbulkan divestasi yang mengakibatkan beralihnya investor bauksit asing ke negara lain karena adanya keraguan terhadap ketersediaan cadangan bauksit berkualitas tinggi untuk jangka waktu yang Panjang. Sementara untuk nikel, diberlakukannya kebijakan peningkatan nilai tambah mendorong peningkatan investasi yang tajam terhadap fasilitas pemurnian dan pengolahan nikel di tingkat menengah yang 90 persen dimiliki oleh Tiongkok. Standar lingkungan dan biaya tenaga kerja yang rendah menjadi faktor lain bagi perusahaan Tiongkok untuk berinvestasi dalam industri pengolahan nikel selain ketersediaan cadangan nikel yang besar dan berkualitas tinggi.
- Sebagai pertimbangan, Indonesia perlu memperhatikan untuk melakukan diversifikasi mitra investasi jika Indonesia bertujuan untuk dapat lebih terintegrasi ke dalam pasar internasional mengingat sejumlah negara berusaha membatasi peran Tiongkok. Industri-industri pengolahan dan pertambangan yang ada juga perlu untuk memperkuat perlindungan terhadap lingkungan dengan mengurangi deforestasi, dan menggunakan fasilitas pengolahan limbah yang lebih baik. Kepatuhan terhadap pelaksanaan prinsip *environmental, social, and governance* (ESG) perlu ditingkatkan dari sukarela menjadi wajib.

Peran Kunci SDM dan Kewirausahaan dalam Sukses Inovasi Energi Bersih Tiongkok

- Sumber daya manusia (SDM) dan kewirausahaan telah berperan penting dalam perkembangan sektor energi bersih di Tiongkok. Pengaruh ini mencakup tiga aspek: (1) basis pekerja terampil yang besar dan terus bertambah; (2) upaya untuk melatih dan menarik talenta sains dan teknologi terbaik; dan (3) wirausahawan yang berani mengambil risiko.
- Melalui kebijakan manajemen talenta dari otoritas pendidikan dan kebudayaannya, pemerintah Tiongkok memperkirakan setidaknya 16.000 ilmuwan dan perkerja terampil telah kembali pulang dan telah memainkan peran penting dalam mendirikan perusahaan energi bersih atau berkontribusi pada transfer teknologi di berbagai bidang seperti tenaga surya dan kendaraan listrik.
- Selain faktor SDM, kewirausahaan adalah elemen penting yang berkembang karena kokohnya berbagai faktor struktural yang mendukung inovasi dan kecepatan *scale-up* industri teknologi energi bersih. Lingkungan bisnis yang mendukung ini membuat para pengusaha Tiongkok berani mengambil risiko. Kepemimpinan dan inovasi wirausaha harus dioptimalkan agar dapat memberikan umpan balik ke dalam desain kebijakan inovasi energi bersih.

Monitoring Dampak Iklim terhadap Kehandalan Pasokan Energi dan Mineral

Fenomena iklim La Nina tahun ini diperkirakan akan mulai berlangsung pada Q3 2024 dan berlanjut hingga Q1 2025. Sebelumnya di 2023 hingga awal 2024 dunia menghadapi peristiwa El Nino yang tercatat sebagai salah satu El Nino terkuat yang pernah terjadi. Munculnya fenomena La Nina akan menimbulkan pergeseran dalam pola cuaca dan suhu ekstrem dan berdampak terhadap volatilitas di pasar komoditas global termasuk komoditas mineral dan pertambangan Indonesia.

Munculnya fenomena La Nina diperkirakan dapat menimbulkan dampak terhadap ketersediaan batubara, bijih besi, bauksit, tembaga, nikel, dan litium di pasar logam global akibat terganggunya kegiatan ekstraksi dan transportasi.

Di Australia, fenomena La Nina mengakibatkan curah hujan yang lebih tinggi dari rata-rata dan frekuensi yang lebih besar, serta munculnya siklon. Berkaca dari apa yang terjadi pada tahun sebelumnya, hujan lebat yang terjadi mengakibatkan banjir di beberapa lokasi penambangan sehingga menghentikan operasional pertambangan dan mengganggu operasional kereta api pengangkut dan pelabuhan. Gangguan operasional yang terjadi di Australia akibat La Nina menyebabkan penurunan ekspor Batubara metalurgi hingga 18% pada 2023 [1].

Dampak La Nina diperkirakan tidak akan terlalu terlihat pada pasar bijih besi global. Hal ini disebabkan karena Tiongkok sebagai salah satu pasar utama bijih besi memiliki persediaan dan pemasok yang cukup besar yang bertindak sebagai penyangga terhadap pembatasan produksi jangka panjang. Meskipun demikian negara-negara penghasil pasir bijih besi diantaranya Australia dan Brasil berpotensi mengalami dampak gangguan La Nina. Pelabuhan dan tambang bijih besi di Australia

Barat, sebagai wilayah penghasil bijih besi di Australia, diperkirakan akan mengalami penghentian operasi selama La Nina akibat angin topan yang ditimbulkan.

Situsai serupa juga terjadi di Brasil, sebagai eksportir bijih besi besar lainnya. Terjadinya La Nina biasanya menyebabkan curah hujan yang lebih tinggi dari biasanya di wilayah yang banyak terdapat pertambangan dan kondisi kekeringan di bagian lainnya. Kenaikan curah hujan yang lebih tinggi dari rata-rata mengakibatkan masalah bagi bendungan tailing bijih besi karena ketinggian air yang disimpan dapat melebihi kapasitas penyimpanan bendungan sehingga meningkatkan risiko bencana kegagalan.

Indonesia berpotensi mendapatkan dampak akibat adanya cuaca ekstrem La Nina. Adanya cuaca ekstrim La Nina berpotensi meningkatkan risiko banjir dan tanah longsor di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Hal ini perlu diantisipasi karena dapat menimbulkan gangguan yang cukup besar terhadap produksi dan pengangkutan batubara, tembaga, nikel, dan bauksit dari Indonesia.

Gangguan diperkirakan akan terjadi untuk pasar tembaga yang dibutuhkan baterai akibat adanya kekeringan yang terjadi di wilayah Amerika Selatan. Berkaca dari apa yang terjadi di tahun 2020-2023, peristiwa La Nina akan mengakibatkan kekeringan yang menimbulkan kekurangan air di Chili yang berdampak terhadap penurunan produksi tembaga hingga 7,5%. Selain berakibat pada penurunan produksi, kejadian La Nina juga mengakibatkan penurunan kualitas produk nikel yang lebih rendah.

Kejadian cuaca ekstrem juga akan berpengaruh terhadap kondisi penyediaan dan permintaan energi karena adanya gangguan pada sisi operasi produksi, dan infrastruktur pengilangan, dan

penyaluran. Di sisi lain timbulnya La Nina menyebabkan terjadinya penurunan temperatur yang lebih rendah akibat cuaca ekstrim. Hal ini akan

mengakibatkan peningkatan permintaan jangka pendek untuk beberapa jenis energi.

Diversifikasi Investasi di Sektor Pertambangan Indonesia

Indonesia adalah produsen nikel terbesar di dunia dan memproduksi tembaga, kobalt, timah, dan emas dalam jumlah yang signifikan. Pada tahun 2023, pertambangan menyumbang 11,9 persen terhadap produk domestik bruto Indonesia. Selama 15 tahun terakhir, Indonesia telah memberlakukan larangan ekspor sumber daya mentah dan persyaratan kepemilikan lokal. Dimulai pada tahun 2009, Indonesia memberlakukan undang-undang yang mewajibkan perusahaan pertambangan untuk mendirikan fasilitas pengolahan mineral dengan konsekuensi adanya pembatasan ekspor mineral apabila perusahaan yang bersangkutan tidak dapat memenuhi kewajibannya.

Namun, kebijakan peningkatan nilai tambah yang dicanangkan Indonesia melalui pembangunan fasilitas pemurnian mineral di dalam negeri tidak sepenuhnya dapat menarik investasi asing. Sebagai contoh fasilitas pemurnian bauksit. Pada tahun 2013, Indonesia sempat menjadi produsen bauksit terbesar di dunia dengan tingkat produksi bauksit sempat mencapai 55,7 juta ton, melampaui Tiongkok yang menjadi produsen bauksit terbesar kedua di dunia. Pada tahun 2014, seiring dengan rencana diberlakukannya pembatasan ekspor mineral mentah, produksi bauksit turun sebesar 95 persen menjadi 2,6 juta ton. Kondisi ini mengakibatkan pendapatan ekspor bauksit turun dari \$1,3 miliar pada tahun 2013 menjadi \$46 juta pada tahun 2014. Meskipun pemerintah Indonesia akhirnya melonggarkan pembatasan ekspor bauksit pada 2017 untuk

mengurangi tekanan terhadap perusahaan pertambangan dan memberikan lebih banyak waktu untuk pembangunan fasilitas pengolahan mineral. Namun, selama periode tersebut, sejumlah operator Tiongkok mulai mencari alternatif dan membiayai proyek penambangan bauksit di Republik Ghana. Hal ini mendorong Republik Ghana sebagai produsen bauksit terbesar kedua di tahun 2023 (97 juta ton), dibelakang Australia yang memproduksi 98 juta ton bauksit. Sedangkan Indonesia memproduksi 21 juta ton bauksit [2].

Rendahnya ketertarikan investor untuk berinvestasi pada fasilitas pengolahan bauksit karena berbagai alasan: pertama, besarnya jumlah modal awal yang diperlukan untuk membangun fasilitas ini; kedua, lemahnya alasan komersial untuk investasi; ketiga, kadar bijih yang rendah sehingga mengurangi margin keuntungan; keempat, adanya keraguan mengenai apakah Indonesia memiliki cukup cadangan bauksit berkualitas tinggi untuk tetap menjadi pemasok yang kompetitif dalam jangka panjang.

Berbeda dengan nikel, adanya kebijakan pelarangan ekspor bijih nikel tidak mengakibatkan divestasi seperti yang terjadi pada bauksit, namun mendorong peningkatan dalam investasi asing langsung (FDI) pada fasilitas pemurnian dan peleburan nikel tingkat menengah. Antara tahun 2019, ketika larangan ekspor nikel mentah diumumkan, dan tahun 2022, investasi dalam pemrosesan dan pengolahan nikel meningkat dari \$3,56 miliar menjadi \$10,96 miliar—peningkatan

sebesar 207,9 persen, sebagian besar didorong oleh pembiayaan Tiongkok. Salah satu alasannya adalah Indonesia termasuk sebagai salah satu negara yang memiliki cadangan nikel terbesar di dunia dan berkualitas tinggi.

Sampai dengan tahun 2023, perusahaan-perusahaan Tiongkok telah membangun lebih dari 90 persen smelter nikel di Indonesia. Standar lingkungan dan biaya tenaga kerja yang lebih rendah berkontribusi terhadap rendahnya biaya produksi, sehingga melemahkan daya saing perusahaan asing lainnya. Sebagai perbandingan biaya untuk operasi *pressure acid leach* bertekanan tinggi dari perusahaan Tiongkok adalah \$3,17 per pon, lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan oleh PT Vale Indonesia di Sorowako (\$6,56 per pon) atau di Weda Bay (\$8,24 per pon). Nikel yang diproduksi di Indonesia juga lebih murah dibandingkan yang diproduksi di Kanada dan Australia.

Dalam beberapa hal, kebijakan hilirisasi mineral yang dikeluarkan Indonesia telah memberikan nilai tambah yang lebih besar dari sektor ini dan menjadi momentum yang tepat bagi industri pertambangan Indonesia untuk mendiversifikasi bisnis pertambangan guna tetap bertahan dari dampak negatif transisi energi yang sedang berjalan. Meskipun demikian, Indonesia perlu memperhatikan untuk melakukan diversifikasi mitra investasi jika Indonesia bertujuan untuk dapat lebih terintegrasi ke dalam pasar internasional mengingat sejumlah negara berusaha membatasi peran Tiongkok. Industri-industri pengolahan dan pertambangan yang ada juga perlu untuk memperkuat perlindungan terhadap lingkungan dengan mengurangi deforestasi, dan menggunakan fasilitas pengolahan limbah yang lebih baik. Kepatuhan terhadap pelaksanaan prinsip *environmental, social, and governance* (ESG) perlu ditingkatkan dari sukarela menjadi wajib.

Peran Kunci SDM dan Kewirausahaan dalam Sukses Inovasi Energi Bersih Tiongkok

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan industri energi bersih Tiongkok secara umum erat diakitkan dengan keberhasilan penerapan kebijakan, target perencanaan nasional, dan strategi jangka panjang negara tersebut. Selain itu, sumber daya manusia (SDM) dan kewirausahaan, juga telah berperan penting dalam perkembangan sektor energi bersih di Tiongkok, dan hal ini berkaitan dengan kebangkitan sektor bisnis swasta yang dinamis sejak dimulainya Era Reformasi dan Keterbukaan Tiongkok di 1978. Pengaruh SDM dan wirausaha dalam industri energi bersih Tiongkok mencakup tiga aspek: (1) basis pekerja terampil yang besar dan terus bertambah; (2) upaya untuk

melatih dan menarik talenta sains dan teknologi terbaik; dan (3) wirausahawan yang berani mengambil risiko.

Basis pekerja terampil dan teknisi merupakan pondasi bagi keberhasilan Tiongkok dalam inovasi energi bersih. Sejak tahun 2000, Tiongkok bertransisi dari hanya memiliki 5 persen sarjana di dunia, dengan hanya 2.000 lulusan sains dan teknik per tahun, menjadi negara dengan jumlah lulusan terbesar di dunia dalam setiap bidang sains dan teknik. Jika pada tahun 2000 lulusan dengan gelar doktor sains, teknologi, teknik, dan kedokteran di AS dua kali lipat jumlahnya dibandingkan dengan Tiongkok, maka pada

pertengahan 2010-an Tiongkok telah melampaui AS dan diproyeksikan keadaan akan berbalik pada tahun 2030, di mana sepertiga dari penerima gelar doktor di AS berasal dari Tiongkok [3].

Jumlah mahasiswa Tiongkok yang belajar di luar negeri, dengan fokus mereka di bidang sains dan teknik, juga telah menghasilkan banyak sarjana dan pengusaha yang kembali ke Tiongkok. Statistik dari pertengahan tahun 2010-an menunjukkan bahwa sebagian besar (sebanyak 89 persen) mahasiswa Tiongkok kembali ke negaranya setelah menyelesaikan studi, dibandingkan dengan hanya 24 persen pada tahun 1980-an. Selain itu, jumlah makalah ilmiah berdampak tinggi oleh para sarjana yang berbasis di Tiongkok melampaui jumlah peneliti yang berbasis di AS untuk pertama kalinya pada tahun 2022, dan negara ini juga mencapai peringkat teratas dalam indeks Ilmu Pengetahuan Alam majalah Nature untuk pertama kalinya pada tahun yang sama. Tercatat bahwa skor Tiongkok hanya sepertiga dari AS pada tahun 2015.

Pemerintah Tiongkok, sejak 2015 semakin gencar mendorong para sarjana dan ahli teknis terkemuka yang mengenyam pendidikan tinggi di AS, Eropa dan Australia untuk kembali ke Tiongkok, dan berkontribusi untuk mendirikan dan mengembangkan bisnis, lembaga penelitian dan program-program berbasis universitas secara lokal di Tiongkok. Melalui kebijakan manajemen talenta dari otoritas pendidikan dan kebudayaannya, pemerintah Tiongkok memperkirakan setidaknya 16.000 orang telah kembali pulang pada tahun 2018. Para ilmuwan yang kembali telah memainkan peran penting dalam mendirikan perusahaan energi bersih atau berkontribusi pada transfer teknologi di berbagai bidang seperti tenaga surya dan kendaraan listrik. Hal ini

terutama terjadi pada perkembangan teknologi tenaga surya, di mana kembalinya para profesional dan ilmuwan yang berpengalaman dan terlatih di luar negeri dari Amerika Utara dan Australia ke Tiongkok telah menyemai banyak perusahaan tenaga surya yang terbaik. Di antara mereka yang kembali termasuk CEO Suntech dan Canadian Solar serta CTO Yingli. Tentu, selain dampak dari talenta-talenta terbaik ini, industri energi bersih Tiongkok juga bergantung pada pasokan pekerja terampil yang memadai di semua tingkatan. *Cluster* para pekerja ini ada di pusat-pusat utama manufaktur energi bersih. Sebagai contoh, BYD yang berbasis di Shenzhen memiliki hampir 600.000 karyawan, kurang lebih sama dengan jumlah dari karyawan produsen mobil AS “The Big Three” (Re: General Motors, Ford, Chrysler) di seluruh dunia.

Selain faktor SDM, peran kewirausahaan adalah elemen penting yang berkembang karena kokohnya berbagai faktor struktural yang mendukung inovasi dan kecepatan *scale-up* industri teknologi energi bersih. Lingkungan bisnis yang mendukung ini membuat para pengusaha berani mengambil risiko. Dalam kasus Solar PV, pengambilan risiko yang tepat waktu dari para pemimpin bisnis yang berpengalaman menjadi faktor penentu yang memungkinkan pusat manufaktur elektronik China untuk menangkap peluang-peluang bisnis dan kebutuhan dunia akan solar PV. Keberhasilan ini dapat dikaitkan dengan pemahaman teknik dari para generasi baru pengusaha Tiongkok ini untuk meningkatkan proses produksi dengan cepat, dan mengembangkan manufaktur di daerah dengan rantai pasokan dan tenaga kerja pendukung yang sudah mapan. Para pengusaha ini juga memiliki pengalaman bekerja sama dengan pemerintah daerah dan dapat dengan lincah memanfaatkan

relasi ini untuk mendapatkan akses ke tanah, modal, dan dukungan lainnya. Dengan kata lain, meskipun dukungan pemerintah sangat penting, pemerintah tidak bertindak sendiri, sangat diperlukan inisiatif dari individu dan peran perusahaan swasta.

Aktivitas kewirausahaan telah terbukti berperan dalam membangun posisi dominan Tiongkok di bidang baterai. Keberhasilan juara baterai Tiongkok, CATL, mengilustrasikan bahwa membina kolaborasi dengan peneliti dan perusahaan internasional dapat membawa perspektif baru dan mempercepat inovasi. Pendiri dan CEO CATL, Robin Zeng, memiliki gelar PhD di bidang fisika dan awalnya mendirikan perusahaan teknologi baterai lithium-ion Tiongkok ATL (Amperex Technology Limited) pada tahun 1999, yang kemudian dijual ke perusahaan Jepang TDK. Pendekatan dari Herbert Diess dari BMW - yang saat itu menjabat sebagai kepala pembelian dan kemudian menjadi CEO - meyakinkan Zeng bahwa baterai dengan kapasitas lebih besar untuk kendaraan listrik dapat menjadi pasar yang menjanjikan. Zeng mengambil risiko di bisnis baterai ini dan BMW menjadi salah satu klien utama pertamanya. Pengetahuan teknis dan pengalaman Zeng dalam memasok BMW membuat CATL mampu bersaing dan kemudian menjadi dominan di pasar baterai kendaraan listrik global. Strategi ini juga memungkinkan CATL untuk tumbuh dengan cepat pada saat kebijakan subsidi EV China mulai memprioritaskan kepadatan energi yang lebih tinggi pada baterai. Dalam kasus Zeng, kombinasi ketajaman bisnis, pengetahuan tentang tren industri, dan latar belakang teknologinya terbukti menjadi kombinasi yang unggul - memungkinkan CATL untuk berkembang dan

mendominasi industri baterai EV dengan cara yang tidak dapat didekati oleh perusahaan lain (China atau lainnya, BUMN atau swasta).

Beberapa perusahaan mobil listrik terkemuka di Tiongkok (BYD, Geely) juga didirikan oleh pebisnis ulung. Para pengusaha bertindak cepat mengambil risiko membangun industri ini ketika para pembuat kebijakan Tiongkok mengidentifikasi sektor ini sebagai ruang di mana Tiongkok dapat mengembangkan kebijakan yang memungkinkan perusahaan-perusahaan Tiongkok melompati para pemain internasional besar lainnya. Secara khusus, BYD dan Geely telah menetapkan posisi kepemimpinan di bidang kendaraan listrik sejak awal, sebelum ditetapkan sebagai prioritas strategis di tingkat nasional. Pertumbuhan BYD didukung oleh kebijakan pemerintah Shenzhen, yang mengubah Shenzhen - yang sudah menjadi pusat perakitan elektronik global - menjadi salah satu kota pertama yang fokus mempromosikan adopsi kendaraan listrik untuk taksi dan kendaraan lainnya. BYD berhasil mendapatkan investasi dari perusahaan Warren Buffett, Berkshire Hathaway, sebuah tanda pengakuan internasional yang mungkin telah membantu bidang kendaraan listrik mendapatkan legitimasi di seluruh Tiongkok.

Di Tiongkok, para pengusaha telah memanfaatkan dukungan negara, dan para pembuat kebijakan lokal dan nasional telah mengarahkan sumber daya dan pendanaan penelitian dan pengembangan ke sektor swasta. Sektor energi di Tiongkok telah lama dipandang sebagai milik perusahaan-perusahaan besar milik negara, terutama di sektor tenaga listrik. BUMN di Tiongkok juga merupakan pemain utama di

industri otomotif dan elektronik. Namun dalam hal ini, pengusaha swasta dapat meluncurkan dan mengembangkan bisnis di bidang yang dibiarkan terbuka untuk kompetisi, atau bahkan bermitra dengan BUMN untuk meningkatkan produksi, dengan keuntungan bersama. Kepemimpinan dan inovasi wirausaha harus dioptimalkan untuk menjadi faktor kunci yang memberikan umpan balik ke dalam desain kebijakan inovasi energi bersih.

Referensi:

- [1] S&P. 2024. *Commodity market for La Nina weather impact*. SP Global.
- [2] Gracelin Baskaran. 2024. *Diversifying Investment in Indonesia's Mining Sector*. Center for Strategic & International Studies
- [3] Hove, A. 2024. *Clean energy innovation in China: fact and fiction, and implications for the future*. The Oxford Institute for Energy Studies.



REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

22 – 26 Juli 2024

KEY HIGHLIGHT

Super Basin Energi, Upaya Mitigasi Industri Hulu Migas

- Industri hulu migas menghadapi tekanan yang semakin besar untuk meningkatkan produksi migas seiring dengan meningkatnya permintaan minyak dan pada saat yang sama diminta untuk melakukan upaya dekarbonisasi untuk memenuhi target perubahan iklim
- Hal ini dapat dijawab salah satunya melalui “super basin energi”. “Super basin energi” adalah istilah untuk menggambarkan area di mana sumber daya hidrokarbon yang signifikan berada di lokasi yang sama dengan sumber energi terbarukan yang melimpah, mudah diakses, terjangkau, dan berpotensi untuk pemanfaatan dan penyimpanan karbon (CCS/CCUS).
- Australia adalah salah satu negara yang berpotensi mengembangkan “super basin energi” untuk mendekarbonisasi industri hulu migas mereka. Dipengaruhi oleh tersedianya cekungan yang potensial sebagai CCS, dan besarnya potensi penggunaan energi angin dan surya. Sementara di Indonesia, cekungan Kutai dinilai sebagai lokasi yang potensial sebagai “super basin energi” mempertimbangkan potensi penangkapan emisi, *reservoir* CO₂, ketersediaan jaringan listrik (saat ini dan pada 10 tahun mendatang), dan potensi energi terbarukan yang ada. Meskipun demikian untuk mewujudkannya diperlukan dukungan kolaborasi antara pemerintah dan pelaku industri.

Potensi Peran Signifikan Asia Tenggara dalam Rantai Pasok SAF Global

- Asia Tenggara berpotensi untuk dapat memainkan peran signifikan secara global dalam produksi *Sustainable Aviation Fuel* (SAF), namun saat ini dinilai masih belum memiliki kebijakan dan kerangka kerja sama regional untuk memanfaatkannya. Potensi ini utamanya didukung oleh berlimpahnya ketersediaan bahan baku bahan bakar nabati di kawasan ini.
- SAF dinilai sebagai solusi kunci untuk dekarbonisasi sektor transportasi udara global. Asosiasi Transportasi Udara Internasional (IATA) mengatakan bahwa penggunaan SAF dapat mengurangi emisi karbon dari penerbangan komersial hingga 80%. IATA memperkirakan sekitar 27% dari seluruh kapasitas produksi bahan bakar terbarukan yang tersedia di tahun 2030 akan menggunakan SAF
- Analisis situasi di kawasan Asia Tenggara untuk menjadi sentra produksi SAF global mencatatkan tantangan maupun peluang. Kerangka kerja regulasi, ketersediaan bahan baku, inovasi teknologi dan pembiayaan merupakan hambatan yang paling terlihat. Namun, dengan mengadopsi kebijakan yang mendukung, berinvestasi dalam penelitian dan infrastruktur, serta membangun kolaborasi, negara-negara di Asia Tenggara dapat mempercepat adopsi SAF yang berkelanjutan dan meningkatkan kemandirian regional.

Negara-Negara Berkembang untuk Tidak Bergantung pada Komoditas

- Analisa yang dilakukan oleh *UN Trade and Development* (UNCTAD) diketahui bahwa pada tahun 2050, permintaan litium dapat meningkat lebih dari 1.500%, dan peningkatan serupa juga terjadi untuk nikel, kobalt, dan tembaga.
- Tingkat produksi saat ini tidak memadai untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan guna membatasi pemanasan global hingga 1,5°C, sesuai dengan Perjanjian Paris. Bahkan, realitanya meningkatnya permintaan mineral penting secara global tidak sejalan dengan investasi.
- Investasi yang dibutuhkan antara tahun 2022 dan 2030 berkisar antara \$360 miliar hingga \$450 miliar, yang berpotensi menyisakan kesenjangan sebesar \$180 miliar hingga \$270 miliar.

Super Basin Energi, Upaya Mitigasi Industri Hulu Migas

Industri hulu migas menghadapi tekanan yang semakin besar untuk meningkatkan produksi migas seiring dengan meningkatnya permintaan minyak dan pada saat yang sama diminta untuk melakukan upaya dekarbonisasi untuk memenuhi target perubahan iklim.

Saat ini emisi yang dihasilkan dari sektor hulu migas mencapai lebih dari 1,4 Milyar ton CO_{2e} per tahun dan menyumbang sekitar 5% dari total emisi energi [1]. Saat ini banyak ladang minyak dan gas yang memiliki intensitas emisi yang jauh lebih tinggi karena hasil produksi yang lebih tinggi dan teknologi yang lebih baru. Meskipun demikian sebagian besar produksi minyak dunia dioperasikan oleh perusahaan-perusahaan yang telah memiliki target untuk mencapai nol bersih pada tahun 2050 atau lebih awal.

Tantangannya adalah bagaimana menciptakan produksi barel minyak yang menguntungkan dengan karbon dan biaya yang rendah. Hal ini dapat dikembangkan ketika kegiatan produksi konvensional dapat dikolaborasikan dengan pemanfaatan sumber energi terbarukan yang melimpah, terjangkau, mudah diakses, dapat diandalkan dan dikombinasikan dengan potensi CCS/CCUS yang ada. Gambaran terhadap area di mana sumber daya hidrokarbon yang signifikan berada di lokasi yang sama dengan sumber energi terbarukan yang melimpah, mudah diakses, terjangkau, dan berpotensi untuk pemanfaatan dan penyimpanan karbon (CCS/CCUS) diistilahkan sebagai "super basin energi".

Selama ini industri hulu minyak dan gas telah lama mendefinisikan "super basin" sebagai cekungan yang memiliki sumber daya minyak yang melimpah, tanpa terlalu mempertimbangkan aspek-aspek berkelanjutan. Kebutuhan akan energi berkelanjutan diperkirakan akan mengubah industri minyak dan gas yang menyatu dengan

energi terbarukan. Industri hulu migas akan lebih berfokus kepada sumber daya yang terletak di lokasi yang memiliki sumber listrik bersih yang melimpah dan potensi CCS. Untuk menjadi industri yang lebih berkelanjutan sebagian besar industri hulu migas diperkirakan akan mulai bersinergi dengan energi baru pada tahun 2030. Wilayah yang memiliki atribut "super basin energi" akan memiliki peluang yang lebih baik untuk menarik investasi di masa mendatang.

Elektrifikasi menggunakan sumber energi terbarukan adalah salah satu cara tercepat untuk menurunkan emisi. Akan tetapi penggunaan sumber energi bersih akan sangat tergantung pada lokasi cekungan untuk mendapatkan sumber energi terbarukan yang handal dan terjangkau. Jarak antara cekungan dan sumber energi terbarukan juga menjadi penting untuk menjaga biaya agar tetap rendah. Banyak proyek elektrifikasi di lapangan-lapangan migas di Laut Utara yang potensial untuk mendapatkan harga karbon sebesar US\$125-250 per ton CO_{2e} menjadi tidak kompetitif dengan opsi dekarbonisasi lainnya karena jarak transmisi yang terlalu jauh sehingga mengakibatkan biaya dekarbonisasi menjadi mahal. Menurut studi yang dilakukan oleh Wood Mackenzie, energi surya akan menjadi sumber energi yang dominan di sebagian besar cekungan global, sementara untuk lokasi basin yang lintang utara cenderung akan banyak mengandalkan angin. Norwegia sedikit berbeda, pembangkit listrik tenaga hidro justru akan menjadi cukup signifikan untuk digunakan di sejumlah lapangan migas di Norwegia [1].

Australia adalah salah satu negara yang berpotensi untuk mengembangkan "super basin energi" untuk mendekarbonisasi industri hulu migas mereka. Dipengaruhi oleh tingginya intensitas emisi hulu migas rata-rata Australia di atas rata-rata emisi hulu migas global, tersedianya

cekungan yang potensial sebagai CCS, dan potensi penggunaan energi angin dan surya.

Indonesia juga memiliki potensi untuk mengembangkan “super basin energi”, dari beberapa cekungan yang ada, cekungan Kutai dinilai sebagai lokasi “super basin energi” yang

paling potensial, mempertimbangkan potensi penangkapan emisi, *reservoir* CO₂, ketersediaan jaringan listrik (saat ini dan pada 10 tahun mendatang), dan potensi energi terbarukan yang ada [2]. Meskipun demikian untuk mewujudkannya diperlukan dukungan kolaborasi antara pemerintah dan pelaku industri.

Potensi Peran Signifikan Asia Tenggara dalam Rantai Pasok SAF Global

Asia Tenggara berpotensi untuk dapat memainkan peran signifikan secara global dalam produksi *Sustainable Aviation Fuel* (SAF)/bahan bakar penerbangan berkelanjutan, namun saat ini Asia Tenggara dinilai masih belum memiliki kebijakan dan kerangka kerja sama regional untuk memanfaatkan potensi ini [1]. Potensi ini didukung oleh berlimpahnya ketersediaan bahan baku bahan bakar nabati di kawasan ini. Selain kesenjangan dalam hal kebijakan dan kerja sama, kemampuan produksi dan rantai pasok SAF yang berkelanjutan juga menjadi tantangan utama. Saat ini, fasilitas produksi SAF di Asia Tenggara masih sangat terbatas. Pengembangan kapasitas produksi lokal dan memastikan rantai pasok yang stabil sangat penting untuk meningkatkan adopsi SAF di Asia Tenggara.

Kaya akan bahan baku bahan bakar nabati, Asia Tenggara telah mulai memproduksi SAF, yang saat ini pasokannya masih kurang di pasar dunia. SAF dapat diproduksi dari berbagai bahan baku, termasuk limbah minyak dan lemak, sampah hijau dan sampah kota, serta tanaman non-pangan. SAF harus disertifikasi sebelum dapat dicampur ke dalam bahan bakar jet konvensional. Menurut sebuah studi yang dilakukan oleh Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation

(CSIRO) Australia dan Boeing, kawasan Asia-Pasifik dan Asia Tenggara khususnya memiliki sejumlah besar pemasok bahan baku yang potensial. Sebagai contoh, Indonesia adalah pemasok minyak nabati terbesar di dunia dan Malaysia dengan produksi tahunan minyak kelapa sawit sekitar 19 juta ton adalah pemasok minyak nabati terbesar kedua di dunia [2]. Selain itu, perusahaan penyulingan Finlandia, Neste, yang adalah produsen bahan bakar terbarukan terkemuka, memperluas kilangnya di Singapura pada tahun 2023. Fasilitas ini dikatakan memiliki kapasitas terbesar di dunia untuk memproduksi SAF hingga satu juta ton [3]. Asia-Pasifik memiliki ketersediaan bahan baku SAF tertinggi di dunia, dengan persentase gas limbah industri yang relatif tinggi

Perusahaan minyak nasional di kawasan ini juga mengembangkan kapasitas mereka untuk memproduksi dan mendistribusikan SAF. Di Indonesia, Pertamina mengembangkan formula SAF-nya, Bioavtur, dengan menggunakan minyak inti sawit yang telah diputih dan dihilangkan baunya. Pada bulan Oktober 2023, maskapai penerbangan Garuda Indonesia meluncurkan penerbangan komersial pertamanya yang menggunakan Bioavtur dari Bandara Soekarno-Hatta ke Bandara Adi Soemarmo. Pada bulan yang sama, Petronas Malaysia dan Idemitsu Kosan Co,

Ltd. (Idemitsu), sebuah perusahaan perminyakan Jepang, sepakat untuk bekerja sama dalam memastikan rantai pasokan yang stabil dan efisien untuk pengembangan SAF yang berkelanjutan. Hal ini termasuk menjajaki potensi pasokan pohon bahan baku minyak nabati yang cocok untuk memproduksi SAF, seperti Pongamia dan jarak pagar. Jaringan penjualan dan distribusi SAF pun dibentuk untuk memastikan maskapai penerbangan memiliki akses ke pasokan SAF. Petronas juga sedang mempelajari penggunaan minyak ganggang mentah dan limbah kelapa sawit untuk SAF. Petronas berharap untuk memiliki kapasitas produksi SAF dan jenis bahan bakar nabati lainnya dalam skala besar pada tahun 2026 melalui *biorefinery* di Pengerang, Johor dan pengolahan bersama di Melaka.

SAF dinilai sebagai solusi kunci untuk dekarbonisasi sektor transportasi udara global. Asosiasi Transportasi Udara Internasional (IATA) mengatakan bahwa penggunaan SAF dapat mengurangi emisi karbon dari penerbangan komersial hingga 80%. IATA memperkirakan bahwa SAF harus berkontribusi sebesar 62% terhadap pengurangan karbon agar industri ini dapat mencapai target *net-zero*. Pada tahun 2022, produksi SAF mencapai 300 juta liter, meningkat 200% dari tahun ke tahun. Namun, jumlah ini hanya 0,1% dari total konsumsi minyak tanah penerbangan pada tahun yang sama. Sekali lagi menjadi tantangan bahwa pasar SAF masih dalam tahap awal, dan produsen energi lamban dalam memanfaatkan apa yang seharusnya menjadi peluang emas, terutama mengingat harga SAF saat ini masih 2 hingga 4 kali lebih tinggi daripada harga minyak tanah. Asosiasi Transportasi Udara Internasional (IATA) memperkirakan sekitar 27% dari seluruh kapasitas produksi bahan bakar terbarukan yang tersedia di tahun 2030 akan

menggunakan SAF agar sektor penerbangan global dapat mencapai pengurangan emisi sebesar 5% pada tahun yang sama.

Meskipun Asia dan Asia Tenggara pada khususnya tidak memiliki mandat regional atau program insentif untuk mendorong adopsi SAF, seperti di Eropa dan Amerika Serikat, meningkatnya jumlah negara yang mengadopsi kebijakan SAF di kawasan ini, menjadi perkembangan yang cukup menggembirakan. Singapura telah memperkenalkan mandat SAF awal tahun ini dan negara kota ini bertujuan untuk meningkatkan pemanfaatan 1% SAF pada tahun 2026, dengan rencana untuk meningkatkannya menjadi 3%-5% pada tahun 2030. Otoritas Penerbangan Sipil Singapura akan melakukan pengadaan SAF secara terpusat untuk mandat tersebut, yang akan didanai dari pungutan yang dikumpulkan dari para penumpang transportasi udara. Penerapan hal tersebut telah memicu diskusi dan tentu saja akan mendorong semua negara di kawasan ini untuk memasukkan SAF dalam diskursus kebijakannya. Solusi kebijakan secara kolektif dinilai akan lebih berdampak dalam konteks Asia Tenggara. Negara-negara lain seperti Malaysia, dalam Peta Jalan Transisi Energi Nasionalnya, telah menetapkan mandat pencampuran SAF sebesar 1%, dengan rencana untuk mencapai 47% pada tahun 2050. Sementara Indonesia kini tengah menyusun peta jalan dan rencana aksi SAF-nya.

Dari sisi permintaan, produsen pesawat terbang terkemuka seperti Boeing, sangat mendukung penggunaan SAF. Meski terkendala dengan penundaan produksi, pengawasan dan investigasi dari pihak berwenang, serta kinerja yang kurang baik di pasar saham, Boeing tetap berkomitmen pada peta jalan keberlanjutannya. Perusahaan telah setuju untuk membeli lebih dari 220.000 barel (9,4 juta galon) SAF campuran tahun ini, yang menandai

pembelian tahunan terbesarnya untuk bahan bakar penerbangan yang lebih ramah lingkungan. Volume yang dibeli juga mencakup sekitar 20% dari penggunaan bahan bakar Boeing untuk tahun ini. Perusahaan ini berkomitmen untuk menghadirkan pesawat komersial yang dapat menggunakan SAF murni pada tahun 2030 [1]. Tercatat bahwa pada tahun 2022, lebih dari 30 maskapai penerbangan telah mengumumkan bahwa mereka akan beralih ke SAF. Pada bulan November 2023, Asosiasi Maskapai Penerbangan Asia Pasifik (AAPA) menargetkan penggunaan SAF sebesar 5% pada tahun 2030. AAPA menegaskan bahwa dukungan kebijakan sangat penting untuk transisi industri penerbangan ke arah yang lebih berkelanjutan. Hal ini didukung oleh studi dari Asian Development Bank (ADB) yang menyarankan agar negara-negara di Asia Tenggara dapat memberikan dukungan harga dasar untuk tahap awal produksi SAF dan menetapkan mandat regional yang mensyaratkan jumlah minimum SAF dengan peningkatan bertahap [2].

Pada akhirnya, untuk merealisasikan potensi Asia Tenggara untuk berperan signifikan dalam rantai pasok SAF global, diperlukan dukungan kebijakan, inovasi dan pengembangan infrastruktur, dan peningkatan kolaborasi dan kerja sama. Dalam hal

dukungan kebijakan, pemerintah Asia Tenggara dapat menetapkan target penggunaan SAF, menerapkan mekanisme penetapan harga karbon, dan memberikan insentif jangka panjang bagi maskapai penerbangan untuk berinvestasi dalam SAF. Kerangka kerja regional yang dipimpin melalui kelembagaan ASEAN dapat memfasilitasi kebijakan dan standar yang selaras di seluruh negara anggota. Dalam hal inovasi dan pengembangan infrastruktur, negara-negara Asia Tenggara perlu berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan, proyek dan fasilitas percontohan. Hal ini dapat mendorong inovasi teknologi dan meningkatkan efisiensi proses produksi bahan bakar penerbangan yang berkelanjutan. Pemerintah harus dapat memprioritaskan pengembangan infrastruktur untuk produksi, penyimpanan, dan distribusi SAF guna memastikan rantai pasokan yang andal. Selain itu, kerja sama melalui kemitraan pemerintah-swasta, utamanya kolaborasi antara pemerintah, maskapai penerbangan, pemasok bahan bakar dan investor dapat mempercepat adopsi SAF. Pemerintah dapat memberikan dukungan kebijakan dan berfokus menciptakan lingkungan yang mendukung, sementara para pelaku industri dapat leluasa berinvestasi dan mendorong inovasi. Kolaborasi ini dapat mendorong transfer pengetahuan dan memungkinkan pendirian fasilitas produksi SAF lokal yang berkelanjutan dan meningkatkan kemandirian regional.

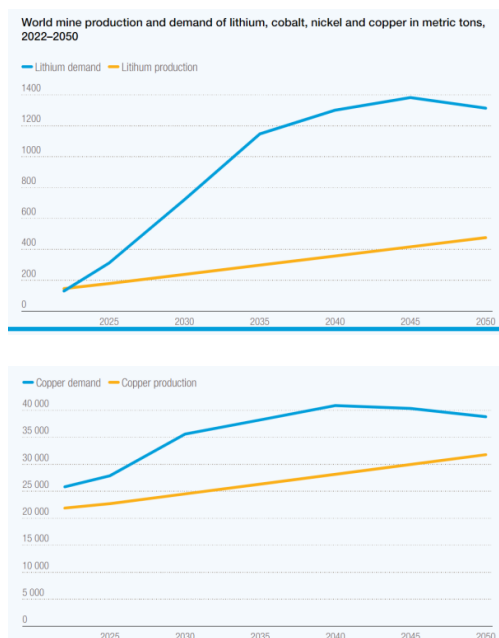
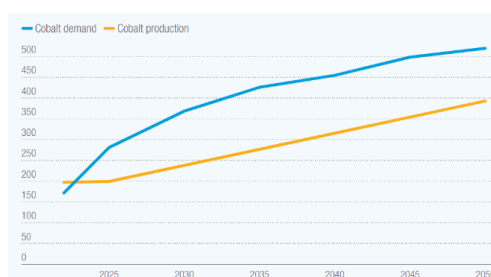
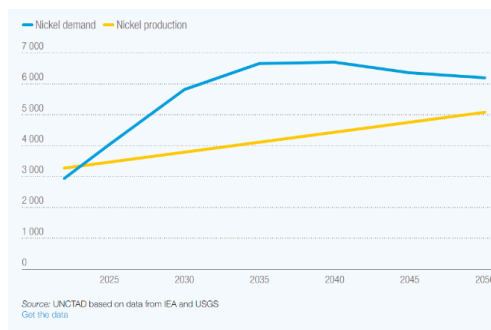
Negara-Negara Berkembang untuk Tidak Bergantung pada Komoditas

Transisi energi global menawarkan peluang bagi negara-negara yang kaya akan komoditas mineral untuk memperkuat industri mereka dan mendiversifikasi ekonomi mereka, tetapi juga berisiko memperbesar ketergantungan mereka terhadap komoditas. Seiring meningkatnya keadaan darurat iklim, permintaan mineral yang penting bagi teknologi energi terbarukan seperti panel surya, turbin angin, dan kendaraan listrik (EV) melonjak.

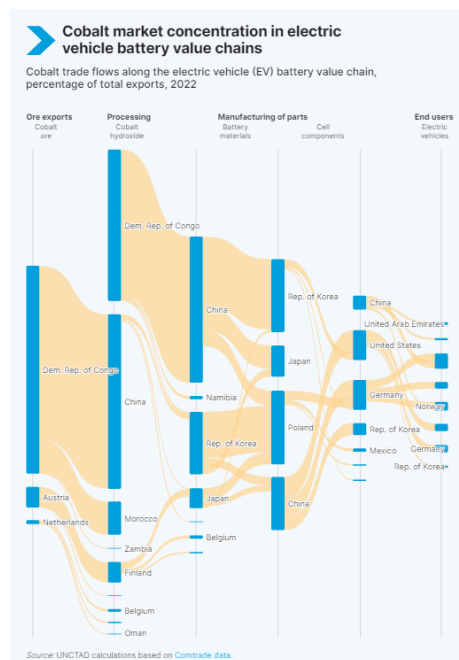
Dalam analisa yang dilakukan oleh *UN Trade and Development* (UNCTAD) diketahui bahwa pada tahun 2050, permintaan litium dapat meningkat lebih dari 1.500%, dan peningkatan serupa juga terjadi untuk nikel, kobalt, dan tembaga. Meningkatnya permintaan menimbulkan peluang dan tantangan yang signifikan bagi negara-negara berkembang yang kaya akan mineral penting tersebut, terutama bagi negara yang sangat bergantung dengan komoditas – ketika 60% atau lebih dari pendapatan ekspor barang dagangan

suatu negara berasal dari bahan mentah, seperti negara-negara di Afrika sub-Sahara, Amerika Selatan, Pasifik, dan Timur Tengah. Ketergantungan tersebut menghambat pembangunan ekonomi dan melanggengkan ketimpangan.

Tingkat produksi saat ini tidak memadai untuk memenuhi kebutuhan yang diperlukan guna membatasi pemanasan global hingga 1,5°C, sesuai dengan Perjanjian Paris. Bahkan, realitanya meningkatnya permintaan mineral penting secara global tidak sejalan dengan investasi. UNTAC telah mengidentifikasi untuk mencapai target emisi nol bersih tahun 2030, dibutuhkan sekitar 80 tambang tembaga baru, masing-masing 70 tambang litium dan nikel baru, dan 30 tambang kobalt baru. Investasi yang dibutuhkan antara tahun 2022 dan 2030 berkisar antara \$360 miliar hingga \$450 miliar, yang berpotensi menyisakan kesenjangan sebesar \$180 miliar hingga \$270 miliar. Kekurangan paling signifikan terjadi pada tembaga dan nikel, yang masing-masing mencakup 36% dan 16% dari total kesenjangan



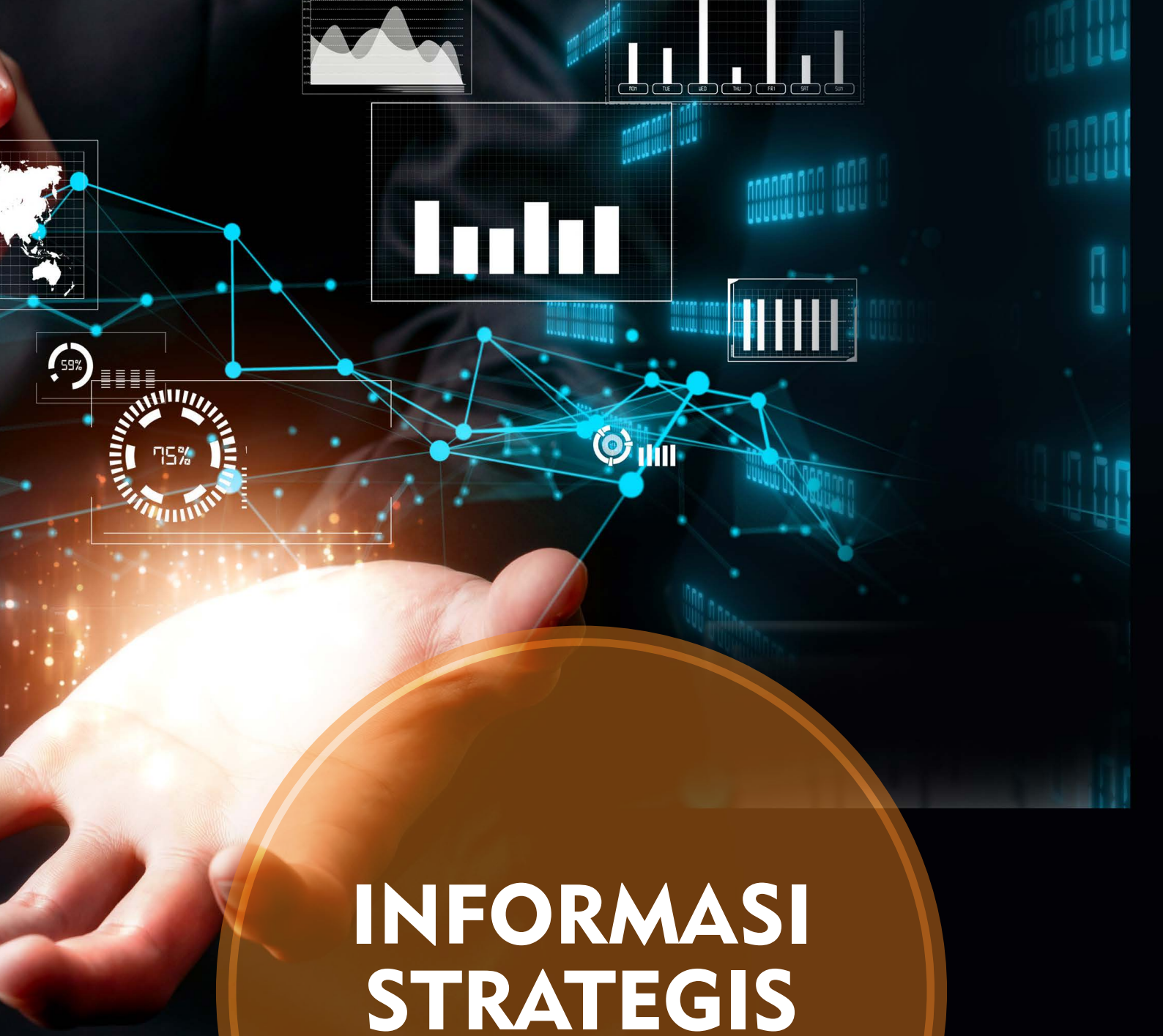
Negara-negara berkembang yang kaya mineral perlu menambah nilai secara lokal. Dengan memurnikan dan memproses kobalt secara lokal, negara tersebut meningkatkan harga satuan mineral dari \$5,8 per kilogram saat ekstraksi menjadi \$16,2 per kilogram setelah pemrosesan. Dengan langkah awal ini dalam rantai nilai, misalnya negara Afrika dengan ekspor kobalt olahan tersebut dapat mencapai \$6 miliar pada tahun 2022, dibandingkan dengan hanya \$167 juta dalam ekspor kobalt yang belum diproses. Untuk memperkuat sektor industri mereka, mendiversifikasi ekonomi mereka, dan mendefinisikan ulang peran mereka dalam ekonomi global, negara-negara berkembang yang kaya akan mineral transisi energi penting harus menghindari jebakan ketergantungan komoditas di masa lalu. Jika tidak, lonjakan permintaan mineral saat ini dapat semakin memperparah ketergantungan komoditas, memperburuk kerentanan ekonomi sementara manfaatnya tetap tidak terjangkau oleh masyarakat dan bisnis lokal.



Referensi:

- [1] Lathan, Andrew. 2022. Energy super basins: where the renewables, CCS, and upstream stars align. Wood Mackenzie.
- [2] Kumar, Munish. 2024. The unrealized potential of Indonesia’s super basins. Wood Mackenzie
- [3] Neo, R. 2024. Southeast Asia to play significant role in SAF production but lacks policies, cooperation; Boeing. S&P Global.
- [4] SEADS. 2024. Southeast Asia poised to become a key supplier of sustainable aviation fuel. Asian Development Bank.
- [5] WEF. 2023. How Singapore can lead the way on scaling up sustainable aviation fuels.
- [6] UNCTAD. 2024. *Critical minerals boom: Global energy shift brings opportunities and risks for developing countries*. UN Trade and Development





INFORMASI STRATEGIS

EDISI AGUSTUS 2024



REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

30 Juli – 2 Agustus 2024

KEY HIGHLIGHT

Seberapa Besar Kompensasi Penghentian Penggunaan Batubara

- Penghentian penggunaan batubara digaungkan sebagai salah satu langkah mitigasi iklim yang paling mendesak bagi negara-negara berkembang yang cenderung masih cukup tergantung pada batubara untuk memenuhi kebutuhan listriknya. Kebijakan ini di satu sisi dapat menurunkan emisi namun berisiko menimbulkan kekhawatiran tentang kelayakan sosial-politik.
- Saat ini ada sekitar 24 negara yang memiliki kebijakan kompensasi dalam rangka penghentian penggunaan batubara. Dari ke 24 negara tersebut, jumlah kompensasi yang disiapkan diperkirakan mencapai US\$209 miliar. Secara rata-rata kompensasi yang diberikan sebesar US\$37,5 per ton CO₂ yang dapat diturunkan .
- Pemberian kompensasi terhadap para pihak sangat penting dalam penerapan penghentian penggunaan batubara. Umumnya negara yang menghentikan penggunaan batubara menyiapkan sejumlah kompensasi untuk mengurangi risiko sosial ekonomi yang dapat ditimbulkan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kelayakan sosial-politik terhadap program penghentian penggunaan batubara serta memberikan dukungan bagi pihak-pihak yang terkena dampak negatifnya.

Menyorot Prospek Pertumbuhan Ekonomi *Emerging Markets* di Kuartal 3 2024

- Prospek pertumbuhan ekonomi di kuartal 3 tahun 2024 dari negara-negara *emerging markets* (EM) menggaris bawahi adanya perbedaan laju pertumbuhan antara negara-negara yang memiliki kekuatan di sektor manufaktur dan jasa dengan negara-negara yang mengandalkan ekspor komoditas dan bahan mentah. Pada bulan Juni 2024, produksi manufaktur negara-negara EM naik dengan laju tercepat sejak November 2020.
- Kajian dari S&P Global Market Intelligence mencatatkan bahwa angka perdagangan global yang semakin meningkat didukung dengan nilai inflasi yang moderat dan kondisi keuangan global yang semakin akomodatif telah meningkatkan prospek ekonomi secara global. Menguasai perdagangan tetap menjadi kunci dan jalan tercepat bagi negara-negara EM untuk meningkatkan pertumbuhan ekonominya.
- Permintaan domestik yang meningkat membuat pertumbuhan sebagian besar negara EM akan menguat di tahun 2024. Meski demikian, dalam jangka panjang diproyeksikan beberapa negara akan mengalami risiko-risiko yang berhubungan dengan kebijakan karena perkembangan politik dan kondisi kredit. Risiko-risiko utama di negara-negara EM untuk kondisi kredit adalah tingkat suku bunga yang lebih tinggi, ketegangan geopolitik, dan melemahnya kepercayaan terhadap tatakelola ekonomi.

Upaya Mengatasi Surplus Pasokan Litium

- Produsen kendaraan listrik (EV) mungkin menghadapi tantangan dalam mengamankan pasokan litium yang memadai.
- Harga lithium anjlok hingga 80% sepanjang 2023 dan saat ini subsidi EV akan mulai dikurangi hingga dihapus kedepannya, pertumbuhan permintaan melambat dan pasar dibiarkan dengan surplus pasokan bahan kimia litium untuk baterai dan industri. Wood Mackenzie memperkirakan surplus pasokan pada pasar lebih dari 436 kt dari pada tahun 2026.
- Opsi yang dapat diambil industri untuk mengelola surplus pasokan tersebut, yakni memproses ulang bahan tersebut menjadi bahan kimia litium tingkat tinggi asalkan ada insentif yang cukup untuk menutupi biaya dan margin yang wajar serta tetap membatasi produksi untuk memenuhi permintaan.

Seberapa Besar Kompensasi Penghentian Penggunaan Batubara

Penghentian penggunaan batubara digaungkan sebagai salah satu langkah mitigasi iklim yang paling mendesak untuk dilakukan terutama bagi negara-negara berkembang yang cenderung saat ini masih cukup tergantung pada batubara untuk memenuhi kebutuhan listriknya. Kebijakan ini di satu sisi dapat menurunkan emisi yang dihasilkan namun perlu diperhatikan bahwa penghentian penggunaan batubara berisiko menimbulkan kekhawatiran tentang kelayakan sosial-politik antara lain potensi dampak sosial dan politik bagi daerah dan masyarakat yang bergantung pada batubara serta risiko terdampaknya asset seperti pembangkit listrik tenaga batubara.

Meskipun demikian masih cukup sulit untuk secara kuantitatif mengidentifikasi berapa besaran kompensasi yang harus disiapkan dalam program penghentian penggunaan batubara dan jenis kompensasi apa saja yang perlu disiapkan. Sebuah studi yang dilakukan oleh *Chalmers University of Technology and Central European University* melakukan analisa komparasi terhadap kebijakan kompensasi penghentian batubara di sejumlah negara untuk mengetahui besar kompensasi yang dikeluarkan tidak hanya secara teknologi-ekonomi namun juga secara sosial-politik. Berdasarkan studi tersebut ditemukan bahwa lebih dari separuh kebijakan penghentian batubara melibatkan kompensasi untuk pekerja dan masyarakat yang terkena dampak. Meskipun kebijakan penghentian penggunaan batubara memberikan manfaat lingkungan, namun penyeimbangan terhadap aspek-aspek non-lingkungan yang terkait dalam penghentian penggunaan batubara juga sama pentingnya untuk menekankan bahwa transisi yang dilakukan dapat berjalan “adil”. Diketahui juga bahwa jumlah kompensasi yang diberikan umumnya sebanding dengan ambisi kebijakan penghentian penggunaan batubara yang diukur dari emisi CO₂ yang berkurang. Jumlah total kompensasi

cenderung lebih tinggi di negara-negara yang memiliki komitmen penghentian penggunaan batubara yang lebih ambisius yang diukur berdasarkan emisi yang dapat dikurangi.

Saat ini ada sekitar 24 negara yang memiliki kebijakan kompensasi dalam rangka penghentian penggunaan batubara. Dari ke 24 negara tersebut, jumlah kompensasi yang disiapkan diperkirakan mencapai US\$209 miliar. Lima negara yang memiliki ambisi penghentian penggunaan batubara dan kapasitas pembangkit batubara terbesar (Jerman, Vietnam, Korea Selatan, Polandia, dan Indonesia) rata-rata menyiapkan kompensasi lebih dari US\$10 miliar dan menyumbang lebih dari 95% kompensasi global. Jerman adalah yang negara yang menyediakan kompensasi tertinggi hingga lebih dari US\$40 miliar untuk diberikan kepada masyarakat daerah, perusahaan, dan pekerja yang bergantung pada batubara. Sementara negara-negara dengan kapasitas pembangkit batubara dibawah 15 GW rata-rata menyediakan kompensasi kurang dari US\$2 miliar bahkan ada yang tanpa kompensasi. Secara rata-rata kompensasi yang diberikan sebesar US\$37,5 per ton CO₂ yang dapat diturunkan [1].

Pemberian kompensasi terhadap para pihak sangat penting dalam penerapan penghentian penggunaan batubara. Umumnya negara yang menghentikan penggunaan batubara menyiapkan sejumlah kompensasi untuk mengurangi risiko sosial ekonomi yang dapat ditimbulkan. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kelayakan sosial-politik terhadap program penghentian penggunaan batubara serta memberikan dukungan bagi pihak-pihak yang terkena dampak negatifnya. Selain memperhatikan emisi yang dikurangi, jumlah kompensasi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti tingkat perekonomian suatu negara, dan akses pendanaan internasional.

Tabel 1. Kompensasi Penghentian Penggunaan Batubara di Sejumlah Negara

Negara	Tahun penghentian batubara (janji sebelumnya)	Kompensasi \$milyar (perkiraan)	Sumber pendanaan dan pembiayaan	Pemanfaatan Pendanaan
Jerman	2030	66 (66–67)	Regional infrastructure fund	Penutupan PLTU dan tambang
	(2035–2038)		Just Transition Fund	Bantuan pengangguran
				Pembangunan wilayah
Indonesia	2040s	55 (31–79)	Just Energy Transition Partnership	pemerintah pusat : penutupan pembangkit listrik, energi terbarukan & infrastruktur rendah karbon, dukungan pengangguran, & pembangunan daerah
		9 committed		
Vietnam	2040s	43 (25–63)	Just Energy Transition Partnership	pemerintah pusat : penutupan pembangkit listrik, energi terbarukan & infrastruktur rendah karbon, dukungan pengangguran, & pembangunan daerah
		7 committed		
Polandia	2049	15	Carbon & electricity revenues, Development fund	Penutupan PLTU dan tambang
			Just Transition Fund	Pembangunan wilayah
Korea Sleatan	2050	12 (11–13)	Mobilized from treasury	Infrastruktur rendah karbon dan
Afrika Selatan	-	9	Just Energy Transition Partnership	Pemerintah pusat : penutupan pembangkit listrik dan pembangunan wilayah

Sumber : [1]

Menyorot Prospek Pertumbuhan Ekonomi *Emerging Markets* di Kuartal 3 2024

Emerging markets are emerging at different speed: Negara berkembang tumbuh dengan laju yang berbeda-beda, tesis ini dikemukakan oleh kajian dari S&P Global mengenai prospek ekonomi di kuartal 3 2024 dari negara-negara yang disebut sebagai *emerging markets* (EM), termasuk Indonesia [3][4]. Perkembangan pasar Tiongkok dan India memiliki prospek pertumbuhan yang kuat dan mengindikasikan semakin meningkatnya kekuatan ekonomi kedua negara tersebut. Meski demikian, prospek negara lainnya seperti Brasil dan Rusia tidak sekuat itu. Pertumbuhan Indonesia, Vietnam, dan Filipina berada di antara Tiongkok dan India. Sedangkan, pertumbuhan di Afrika Selatan, Argentina dan Meksiko cenderung tertinggal dibandingkan yang lainnya. Hal ini menggaris bawahi adanya perbedaan laju pertumbuhan antara negara-negara yang memiliki kekuatan di sektor manufaktur

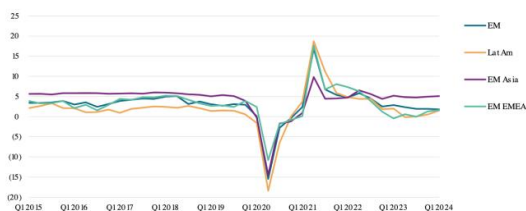
dan jasa dengan negara-negara yang mengandalkan ekspor komoditas dan bahan mentah. Pada bulan Juni 2024, produksi manufaktur negara-negara EM naik dengan laju tercepat sejak November 2020 [3], hal ini memberi manfaat besar bagi ekonomi yang bertumpu pada manufaktur, seperti Brasil, India dan Tiongkok. Di sisi lain, pada bulan yang sama tercatat bahwa sektor jasa di negara-negara EM mengalami perlambatan. Faktor biaya menjadi tekanan bagi banyak bisnis di negara-negara berkembang, meski laju inflasi cenderung moderat.

Kajian dari S&P Global Market Intelligence mencatatkan bahwa angka perdagangan global yang semakin meningkat didukung dengan nilai inflasi yang moderat dan kondisi keuangan global yang semakin akomodatif telah meningkatkan prospek ekonomi secara global. Menguasai perdagangan tetap menjadi kunci dan jalan tercepat bagi negara-

negara EM untuk meningkatkan pertumbuhan ekonominya. Negara-negara EM dengan hubungan dagang yang erat dengan Uni Eropa akan diuntungkan oleh daya beli sektor rumah tangga di wilayah itu yang cenderung meningkat karena pengaruh positifnya pada sektor manufaktur. Sektor manufaktur negara-negara EM di Asia, utamanya pada manufaktur produk-produk elektronik terus menunjukkan pemulihan. Sementara itu semakin meningkatnya permintaan dari Amerika Serikat mengungkit produksi manufaktur di beberapa negara Amerika Latin. Negara-negara EM berlomba untuk meningkatkan keunggulan kompetitifnya

Chart 1

Median quarterly real GDP growth, 4Q moving average
(% seasonally adjusted annualized rate)



Sources: Haver Analytics and S&P Global Ratings.
Copyright © 2024 by Standard & Poor's Financial Services LLC. All rights reserved.

dengan menetapkan biaya tenaga kerja yang lebih rendah dan regulasi pendukung. Tanpa mengandalkan perdagangan, hanya sedikit negara yang dapat menggunakan sumber daya yang ada untuk mencapai pertumbuhan ekonominya dan mengandalkan konsumsi domestik (*bootstrapping*).

Di kuartal 3 tahun 2024, laju pertumbuhan ekonomi dari negara-negara EM menunjukkan perbedaan signifikan. Brasil, Meksiko dan India akan mengalami perlambatan pertumbuhan ekonomi yang cukup moderat. Sementara negara-negara yang mengalami perlambatan pertumbuhan pada tahun 2023 (di antaranya Chili, Kolombia, Peru, Thailand, Hungaria, Polandia, dan Afrika Selatan) justru diproyeksikan

akan mengalami akselerasi pertumbuhan yang cukup signifikan pada tahun di tahun 2024.

Table 1

2024 GDP growth forecast versus 2023		
Faster	Slower	Same
Chile	Argentina	Indonesia
Colombia	Brazil	
Peru	Mexico	
Malaysia	China	
Philippines	India	
Thailand	Turkiye	
Vietnam		
Hungary		
Poland		
Saudi Arabia		
South Africa		

Permintaan domestik yang meningkat membuat pertumbuhan sebagian besar negara berkembang akan menguat di tahun ini. Meski demikian, dalam jangka panjang diproyeksikan beberapa negara akan mengalami risiko-risiko yang berhubungan dengan kebijakan karena perkembangan politik dan kondisi kredit. Risiko-risiko utama di negara-negara EM untuk kondisi kredit adalah tingkat suku bunga yang lebih tinggi, ketegangan geopolitik, dan melemahnya kepercayaan terhadap tatakelola ekonomi. Kebijakan proteksionisme di negara-negara maju juga menjadi penghalang pertumbuhan bagi pasar-pasar negara berkembang. Di tahun pemilu ini, banyak hasil tidak atau sulit diprediksi di beberapa negara di dunia yang menciptakan ketidakpastian arah kebijakan, baik secara politis, teknokratis maupun fiskal yang berdampak luas di berbagai sektor. Misalnya adalah hasil pemilu yang tidak terduga di Afrika Selatan, India, dan Meksiko yang telah meningkatkan ketidakpastian mengenai arah kebijakan, utamanya di bidang ekonomi.

Disinflasi diproyeksikan akan terus berlanjut di seluruh negara berkembang, meski diinterupsi oleh kenaikan harga pangan dan penguatan dolar AS yang

sempat mengurangi ekspektasi penurunan inflasi lebih lanjut. Selain itu, patut digarisbawahi bahwa pembiayaan sangat penting untuk pertumbuhan ekonomi di pasar negara berkembang. Investasi di bidang infrastruktur dan pengembangan manufaktur tentu sangat berpengaruh bagi pertumbuhan PDB. Namun, penerbitan obligasi belum merata di semua pasar negara berkembang. Hungaria, Malaysia,

Thailand, dan Turki telah menunjukkan laju penerbitan obligasi yang menjanjikan, tetapi penerbitan di Brasil dan Meksiko berada di bawah ekspektasi.

Upaya Mengatasi Surplus Pasokan Litium

Indo-Pasifik Litium merupakan salah satu material yang penting untuk membangun masa depan yang terelektifikasi. Meningkatnya permintaan untuk produksi kendaraan listrik (EV) menyebabkan harga litium melonjak pada tahun 2022 di tengah kekhawatiran dari produsen mobil bahwa mereka mungkin menghadapi tantangan dalam mengamankan pasokan litium. Harga litium anjlok hingga 80% sepanjang 2023 dan saat ini subsidi EV akan mulai dikurangi hingga dihapus kedepannya, pertumbuhan permintaan melambat dan pasar dibiarkan dengan surplus pasokan bahan kimia litium untuk baterai dan industri.

Wood Mackenzie memperkirakan surplus pasokan pada pasar litium lebih dari 436 kt dari pada tahun 2026. Ini setara dengan 26% dari permintaan. Tidak semua litium dapat digunakan untuk membuat baterai yang dapat diisi ulang. Produk litium kelas baterai harus memiliki kualitas dan kemurnian tertinggi, yang membuatnya lebih rumit untuk diproduksi. *Smelter* baru cenderung mulai memproduksi litium kelas teknis dengan kualitas lebih rendah, yang tidak cocok untuk baterai [2].

Meskipun surplus pasokan litium naik signifikan dan terus bertambah, industri ini masih dalam tahap awal dan terus berkembang. Sebelumnya,

produsen besar akan mengurangi produksi mereka untuk membantu menyeimbangkan pasar, tetapi dengan lebih banyak perusahaan yang beroperasi di pasar litium, maka perusahaan besar perlu melakukan inovasi.

Saat ini bahan kimia litium tingkat teknis digunakan dalam penggunaan akhir industri seperti keramik dan minyak. Dengan pertumbuhan di sektor-sektor ini yang sejalan dengan pertumbuhan PDB global, kecil kemungkinan industri-industri ini dapat menyerap peningkatan pasokan. Namun, ada opsi yang dapat diambil industri untuk mengelola surplus pasokan tersebut, yakni memproses ulang bahan kimia litium tingkat teknis menjadi bahan kimia litium tingkat baterai asalkan ada insentif yang cukup untuk menutupi biaya dan margin yang wajar serta tetap membatasi produksi untuk memenuhi permintaan.

Sebagai akibat dari kelebihan pasokan, pertumbuhan permintaan kendaraan listrik yang lebih lemah, dan jatuhnya harga, beberapa penambang lithium terbesar mulai mengambil langkah-langkah untuk mengurangi dampaknya terhadap profitabilitas. Albemarle, salah satu produsen lithium terbesar di dunia mengambil langkah untuk mengurangi pengeluaran modal,

menunda beberapa pengeluaran, dan merencanakan pemutusan hubungan kerja.

Referensi:

- [1] Nacke, Lola. 2024. *Compensating affected parties necessary for rapid coal phase-out but expensive if extended to major emitters*. Nature Communication.
- [2] Allan Pedersen. 2024. A tale of a looming surplus in the lithium industry: sticky supply to stay?. Wood Mackenzie
- [3] Hunt, N. 2024. Emerging Market are Emerging at Different Speeds. S&P Global Market Insights.
- [4] Oliveros-Rosen, E. Economic Outlook Emerging Markets Q3 2024: Growth on Track, Policy Risks Rising. S&P Global.

REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

5 – 9 Agustus 2024

KEY HIGHLIGHT

Mendorong Pengembangan Energi Terbarukan Vietnam melalui *Fully Private Model*

- Sebelumnya antara periode 2017-2022, Vietnam tercatat berhasil membuktikan penambahan kapasitas energi terbarukan dalam jumlah besar dan singkat melalui kebijakan *feed in tariff* yang tinggi. Akan tetapi tingginya penambahan kapasitas energi terbarukan yang ada mengungkap tantangan adanya kendala transmisi karena penguatan jaringan listrik yang tertinggal.
- Untuk mengatasi keteringgalan jaringan, Vietnam mengeluarkan kebijakan *fully private model* yang mengizinkan swasta untuk mengembangkan, memiliki, dan mengoperasikan sepenuhnya jalur transmisi untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga surya atau angin.
- Melalui pendekatan *fully private model* produsen listrik swasta memiliki kendali penuh atas pengembangan dan pengelolaan energi terbarukan dan melewati tantangan untuk melakukan negosiasi dengan EVN. Perusahaan swasta juga akan diuntungkan karena batasan yang dimiliki ketika merancang, membiayai, membangun, dan mengoperasikan pembangkit energi terbarukan lebih sedikit sehingga dapat meningkatkan kecepatan penyelesaian proyek secara signifikan dan energi bersih yang dihasilkan dapat lebih cepat

Opsi Fleksibilitas untuk Menjawab Tantangan Intermitensi VRE

- Studi International Monetary Fund mengemukakan beberapa opsi untuk mencapai fleksibilitas sistem ketenagalistrikan guna menjawab tantangan intermitensi *Variable Renewable Energy* (VRE), yaitu dalam hal (1) investasi infrastruktur, (2) fleksibilitas permintaan dan pasokan, dan (3) fleksibilitas utilitas surplus listrik.
- Pertama, fleksibilitas sistem dapat dicapai dengan investasi infrastruktur untuk integrasi VRE dan perluasan jaringan serta penyimpanan energi. Menurut kategorisasi IEA, pemanfaatan VRE di Indonesia masih dalam tahap awal (Fase 1), sehingga integrasinya belum berdampak besar pada sistem ketenagalistrikan secara keseluruhan.
- Kedua, fleksibilitas sisi pasokan dengan optimalisasi pembangkit selain VRE untuk mengimbangi variabilitas dan fleksibilitas sisi permintaan yang melibatkan program, kebijakan, dan teknologi yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi listrik pelanggan selama masa permintaan puncak.
- Ketiga, adalah fleksibilitas dalam pemanfaatan surplus listrik. Contohnya dengan penerapan teknologi *power-to-gas*, di mana kelebihan listrik digunakan untuk memproduksi hidrogen hijau
- Selama pangsa VRE masih tergolong rendah, Indonesia harus mengedepankan opsi fleksibilitas dari sisi pasokan dengan mengoptimalkan pembangkitan dari bahan bakar fosil dan pembangkit listrik tenaga air.

Peluang Mangan Diperkirakan akan Meningkat

- Indonesia terkenal dengan cadangan mangannya yang telah memainkan peran penting dalam perekonomian negara. Pasar pertambangan mangan Indonesia diperkirakan akan mengalami pertumbuhan positif karena meningkatnya penggunaan mangan di berbagai industri, termasuk produksi baja, baterai, dan pupuk seiring dengan berkembangnya sektor konstruksi dan manufaktur.
- Cadangan mangan di Indonesia tidak begitu besar mencapai 3,8% dibanding dunia, namun bijih mangan di NTT sebesar 77% di Indonesia dan termasuk kualitas no 1 di dunia. Tercatat cadangan bijih mangan di tahun 2024 sebesar 130.45 juta ton dimana cadangan logam sebanyak 58.03 juta ton.
- Permintaan mangan secara signifikan akan naik seiring dengan peningkatan produksi baja dan rencana pengembangan industri baterai dengan bahan baku mangan (*nickel manganese cobalt oxide dan lithium manganese oxide*) dimana total permintaan mangan industri baterai pada tahun 2040 mencapai 1 juta MT.

Mendorong Pengembangan Energi Terbarukan Vietnam melalui *Fully Private Model*

Vietnam baru-baru ini mengeluarkan peraturan baru yang mengizinkan perjanjian pembelian listrik langsung (*direct power purchase agreement*) yang dihasilkan dari energi terbarukan antara pengembang swasta dan konsumen swasta. Peraturan ini memberikan izin kepada swasta untuk mengembangkan, memiliki, dan mengoperasikan sepenuhnya jalur transmisi sehingga memungkinkan pengembangan pembangkit listrik tenaga surya atau angin berskala besar di lokasi-lokasi terpencil untuk memasok kepada konsumen besar secara langsung. Adanya aturan ini diharapkan dapat memicu gelombang minat baru pengembangan energi terbarukan yang lebih cepat di Vietnam [1].

Kebijakan ini menyediakan dua pendekatan untuk pengembangan kapasitas energi terbarukan oleh swasta, yaitu:

- *Wheeling model*: dalam pendekatan ini, pengembang energi terbarukan swasta membangun dan menghasilkan listrik dari energi terbarukan di wilayah sendiri. Listrik yang dihasilkan dijual dengan harga pasar ke perusahaan listrik negara Vietnam (EVN). EVN lalu menyalurkan listrik yang dibelinya melalui jaringan yang dimiliki EVN kepada pembeli swasta yang telah berkontrak untuk membeli sesuai kapasitas yang disepakati. Saat ini kebijakan tersebut berlaku untuk konsumen skala besar yang diartikan sebagai konsumen yang terhubung dengan jalur transmisi 22 kV dan menggunakan listrik lebih dari 220 MWh per bulan. Umumnya kelompok tersebut adalah konsumen dari sektor industri atau kawasan industri.
- *Fully private model*: dalam pendekatan ini, pihak swasta mengembangkan dan memiliki

fasilitas pembangkit energi terbarukan. Energi tersebut dijual langsung dari pembangkit kepada konsumen melalui fasilitas transmisi yang dimiliki swasta sesuai kontrak yang disepakati. Dengan adanya pendekatan ini maka produsen listrik swasta memiliki control penuh atas pengembangan dan pengelolaan energi terbarukan dan melewati tantangan pihak swasta untuk melakukan negosiasi dengan EVN. Perusahaan swasta juga akan diuntungkan karena batasan yang dimiliki ketika merancang, membiayai, membangun, dan mengoperasikan pembangkit energi terbarukan lebih sedikit. Hal ini dapat meningkatkan kecepatan penyelesaian proyek secara signifikan dan energi bersih yang dihasilkan dapat lebih cepat.

Secara lebih luas, kebijakan ini dapat memberikan keuntungan bagi Vietnam untuk mempertahankan Vietnam sebagai negara tujuan investasi perusahaan multinasional seperti operator pusat data global Google, Alphabet, Microsoft, Amazon yang cenderung membutuhkan pasokan dari energi terbarukan. Melalui pengembangan energi terbarukan, Vietnam sebagai negara importir energi, akan terhindar dari volatilitas harga komoditas dan relatif memiliki biaya listrik yang lebih stabil. Selain itu, karena pengembangan energi terbarukan mayoritas didanai oleh perusahaan dan bank lokal, maka risiko terhadap perbedaan nilai tukar atas listrik yang dijual dapat diminimalkan.

Sebelumnya antara periode 2017-2022, Vietnam tercatat berhasil membuktikan penambahan kapasitas energi terbarukan dalam jumlah besar dan singkat melalui kebijakan *feed in tariff* yang tinggi. Akan tetapi tingginya penambahan kapasitas energi terbarukan yang ada mengungkap tantangan

adanya kendala transmisi karena penguatan jaringan listrik yang tertinggal. Dengan adanya peraturan ini diharapkan dapat mengatasi ketertinggalan jaringan yang ada. Dan sebagai langkah antisipasi, aturan ini juga mengharuskan kepada pengembang swasta untuk merancang,

membangun, dan mengoperasikan fasilitas jaringan tersebut sesuai dengan standar EVN. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi ketika nantinya dibutuhkan integrasi dengan jaringan listrik eksisting yang dimiliki EVN.

Opsi Fleksibilitas untuk Menjawab Tantangan Intermitensi VRE

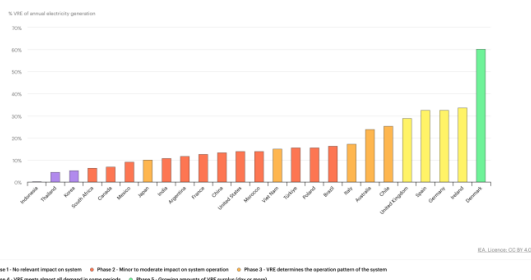
Transformasi sistem ketenagalistrikan global dalam dekade terakhir sangat didukung oleh kebijakan-kebijakan yang fasilitatif, biaya proyek yang semakin kompetitif serta semakin majunya inovasi teknologi *Variable Renewable Energy* (VRE). Transformasi sistem ketenagalistrikan menjadi krusial untuk mencapai dekarbonisasi dan mewujudkan ketahanan energi. Energi baru dan terbarukan yang termasuk ke dalam VRE, seperti energi bayu dan surya, tumbuh dengan laju yang jauh lebih cepat dibandingkan bentuk energi lainnya [2]. Hal ini tentu menyebabkan intermitensi menjadi tantangan besar untuk memastikan ketersediaan energi. Seiring dengan kemajuan teknologi, jaringan tenaga listrik perlu meningkatkan fleksibilitas sistem untuk menjawab tantangan intermitensi. Opsi fleksibilitas diperlukan untuk memastikan tidak ada sistem yang kolaps ataupun kekurangan pasokan. Disarikan dari studi International Monetary Fund (IMF), opsi untuk mencapai fleksibilitas sistem jaringan adalah dalam hal (1) investasi infrastruktur, (2) fleksibilitas permintaan dan pasokan, dan (3) fleksibilitas utilitisasi surplus listrik [2].

Opsi yang pertama, fleksibilitas sistem dapat dicapai dengan investasi infrastruktur untuk integrasi dan perluasan jaringan serta penyimpanan energi. Ketersediaan listrik dari VRE akan sangat bergantung pada jenis teknologi dan wilayah geografisnya, maka pasokan yang stabil

memerlukan ekspansi dan interkoneksi jaringan karena akan menghubungkan sumber-sumber VRE. Studi dari IMF menunjukkan bahwa wilayah dengan sumber-sumber VRE yang berdiri sendiri akan berbiaya lebih besar dan memiliki efisiensi lebih rendah dibandingkan dengan wilayah yang terinterkoneksi [2]. Investasi skala besar Tiongkok dalam infrastruktur jaringan listrik (rata-rata USD 75 miliar per tahun sejak tahun 2010) telah secara signifikan meningkatkan kapasitas interkoneksi antara provinsi-provinsi di bagian utara dan barat laut negara itu yang kaya akan sumber daya angin dan matahari dengan pusat-pusat beban di wilayah selatan dan timur.

IEA mengategorikan integrasi VRE ke dalam kerangka kerja yang terdiri dari enam fase berbeda, yang dapat digunakan untuk memprioritaskan langkah-langkah untuk mendukung fleksibilitas sistem [3]. Fase 1 menunjukkan tahap yang sangat awal di mana pemanfaatan VRE tidak memiliki dampak langsung pada operasi sistem ketenagalistrikan. Fase 2, masalah fleksibilitas muncul tetapi sistem mampu mengatasinya melalui modifikasi operasional minor. Fase 3 sampai 6 menunjukkan meningkatnya pengaruh VRE dalam menentukan operasi sistem. Grafik di bawah ini menunjukkan pangsa VRE tahunan dan fase integrasinya di beberapa negara. Tercatat untuk Indonesia, pemanfaatan VRE masih dalam tahap awal (Fase

1), sehingga integrasinya belum berdampak besar pada sistem ketenagalistrikan secara keseluruhan.



Namun menjadi catatan, bahkan jaringan listrik yang terhubung dengan baik pun akan membutuhkan penyimpanan energi. Baterai menjadi solusi utama penyimpanan jangka pendek. Biaya pembangkitan sistem dengan akan lebih rendah dibandingkan dengan sistem tanpa baterai. Tercatat dalam kurun waktu 2013 hingga 2019, baterai telah mengalami penurunan biaya lebih dari 50 persen menjadikannya sebagai teknologi penyimpanan energi yang ekonomis. Sementara itu, *pumped hydro* menjadi pilihan untuk teknologi penyimpanan jangka panjang sekaligus menyeimbangkan permintaan dan penawaran.

Opsi fleksibilitas kedua adalah fleksibilitas sisi permintaan dan penawaran. Dalam upaya untuk mentransformasi sistem ketenagalistrikan dan mencapai ketahanan energi, pembangkit selain VRE juga harus dioptimalkan untuk mengimbangi variabilitas dan memasok listrik ketika VRE tidak menghasilkan cukup pasokan atau terkendala *intermittency*. Sementara itu dari respons permintaan, penggunaan listrik yang fleksibel di sisi permintaan, dapat berkontribusi untuk menyeimbangkan VRE dan menghindari terbuangnya akses energi. Fleksibilitas sisi

permintaan melibatkan program, kebijakan, dan teknologi yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi listrik pelanggan selama masa permintaan puncak. Contohnya adalah melalui insentif keuangan dan pemindahan beban (*load shifting*). Fleksibilitas yang dimaksud adalah menyesuaikan pola konsumsi dan pembangkitan berdasarkan sinyal eksternal. Hal ini memungkinkan pola konsumsi diselaraskan dengan ketersediaan pasokan, dan permintaan diseimbangkan untuk menghindari beban puncak. Dengan kata lain fleksibilitas ini memungkinkan penyediaan energi kepada konsumen dengan biaya terendah sesuai dengan pasokan yang konsisten.

Opsi fleksibilitas ketiga adalah dalam pemanfaatan surplus listrik. Sistem dengan porsi VRE yang tinggi namun minim fleksibilitas, akan terkendala dengan *curtailment* (pembatasan). Dengan laju integrasi VRE yang terus meningkat, sangat penting untuk tidak hanya melakukan perubahan fisik pada sistem tenaga listrik, tetapi juga menyesuaikan perencanaan sistem. Keberhasilan Tiongkok dalam mengurangi *curtailment* tidak hanya berasal dari perluasan kapasitas jaringan listrik, tetapi juga dari kebijakan pemerintah yang memberikan insentif yang lebih tinggi di provinsi-provinsi yang memiliki tantangan integrasi sistem. Contoh pemanfaatan surplus listrik yang adalah penerapan teknologi *power-to-gas*, di mana kelebihan listrik digunakan untuk memproduksi hidrogen hijau. Harga karbon yang moderat dan dukungan untuk teknologi *power-to-gas* ini akan memungkinkan dekarbonisasi yang layak secara ekonomi.

Pada akhirnya, pemanfaatan opsi fleksibilitas yang sistematis akan menjawab tantangan dari intermitensi tenaga angin dan surya untuk mewujudkan ketahanan energi. Untuk kasus Indonesia, karena pangsa VRE dalam jaringan listrik sejauh ini masih tergolong rendah, opsi fleksibilitas utama yang harus dioptimalkan adalah fleksibilitas dari sisi pasokan yaitu dengan pembangkitan dari bahan bakar fosil dan

pembangkit listrik tenaga air. Ketika pangsa VRE terus meningkat dan bahan bakar fosil dihentikan penggunaannya, opsi-opsi fleksibilitas di atas dapat menjadi pertimbangan. Tentu saja hal ini harus disertai dengan kebijakan yang komprehensif dan fasilitatif untuk memastikan dekarbonisasi sektor kelistrikan dengan pemanfaatan VRE tanpa berkompromi dengan isu ketahanan energi.

Peluang Peningkatan Permintaan Mangan Global Untuk Industri Baterai

Indonesia terkenal dengan cadangan mangannya yang telah memainkan peran penting dalam perekonomian negara. Pasar pertambangan mangan Indonesia diperkirakan akan mengalami pertumbuhan positif karena meningkatnya penggunaan mangan di berbagai industri, seperti baja, baterai, dan pupuk seiring dengan berkembangnya sektor konstruksi dan manufaktur. Selain itu, mangan juga digunakan dalam baterai kendaraan listrik, seiring dengan tujuan negara ini untuk mempromosikan transportasi berkelanjutan. Namun, tantangan seperti peraturan lingkungan hidup, praktik pertambangan berkelanjutan, dan fluktuasi pasar akibat kondisi ekonomi global dapat berdampak pada pertumbuhan industri ini. Perusahaan pertambangan perlu menerapkan praktik pertambangan yang bertanggung jawab dan berinvestasi pada teknologi canggih untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang.[4]

Pertambangan mangan global Afrika selatan memiliki cadangan dan produksi mangan terbesar di dunia, dengan produksi mangan sebesar 7,2 juta metrik ton tahun lalu, turun 100.000 MT dibandingkan dengan tahun 2022. Negara ini juga memiliki cadangan mangan terbesar sebesar 600 juta metrik ton, dan 70 persen dari sumber daya

bijih mangan yang diketahui di dunia. Cadangan mangan di Indonesia tidak begitu besar yaitu 3,8% dibanding dunia, namun bijih mangan di NTT sebesar 77% di Indonesia dan termasuk kualitas no 1 di dunia. Tercatat cadangan bijih mangan di tahun 2024 sebesar 130.45 juta ton dimana cadangan logam sebanyak 58.03 juta ton. Adapun data pada tahun 2020 produksi bijih adalah 4.912,5 ton, konsentrate mangan adalah 2.200 ton dan mangan monoksida adalah 15 ton dari total 100 IUP/IUPK dan KK dan 4 smelter dan 2 IUP OP pemasok smelter. Namun produksi bijih mangan saat ini belum mencukupi kebutuhan smelter sehingga masih dilakukan impor bijih yaitu pada tercatat pada BPS hingga Mei 2024 sebanyak 230.610 ton.[5]

Prospek pasar mangan akan bergantung pada faktor-faktor seperti permintaan global untuk produk berbasis baja dan mangan, harga komoditas, peraturan lingkungan hidup, dan kebijakan pemerintah mengenai aktivitas pertambangan. Permintaan Mangan global diperkirakan mencapai 23,24 Juta ton pada tahun 2024, dan akan mencapai 28,10 Juta ton pada tahun 2029, tumbuh pada CAGR sebesar 3,87% selama periode perkiraan (2024-2029).

Dalam jangka pendek, meningkatnya permintaan produksi baterai lithium-ion, seiring pertumbuhan permintaan kendaraan listrik, diperkirakan akan mendorong pertumbuhan pasar mangan global. Sebaliknya, kondisi buruk yang timbul dari kebijakan pemerintah yang membatasi dan meningkatnya kepedulian terhadap lingkungan diperkirakan akan menghambat pertumbuhan pasar. Namun demikian, penggunaan mangan dalam baterai kemungkinan akan menciptakan peluang pertumbuhan yang menguntungkan bagi pasar global. Wilayah Asia-Pasifik diperkirakan akan mendominasi pasar dan kemungkinan juga akan mengalami CAGR tertinggi selama periode perkiraan.⁴⁾ Rencana pengembangan industri baterai dengan bahan baku mangan (*nikel manganese cobalt oxide* dan *lithium manganese oxide*) dimana total permintaan mangan industri baterai pada tahun 2040 mencapai 1 juta MT.

Selain itu permintaan mangan secara signifikan akan naik seiring dengan peningkatan produksi baja untuk kebutuhan konstruksi. Industri konstruksi global diperkirakan berjumlah sekitar USD 12,9 triliun pada tahun 2030, terutama didorong oleh negara-negara seperti India, Tiongkok, dan Amerika Serikat. Industri konstruksi Tiongkok terlihat goyah karena negara tersebut sedang menghadapi krisis Evergrande (perusahaan tersebut mempunyai kewajiban sebesar USD 300 miliar per Juni 2021), dan krisis keuangan Tiongkok yang menurun serta dampak resesi tidak dapat dikesampingkan. Di Amerika Serikat, memperkenalkan rencana senilai USD 2 triliun pada tahun 2021 untuk merombak dan meningkatkan infrastruktur negara, menuju industri yang lebih ramah lingkungan. Pada tahun 2025, output pasar konstruksi India diperkirakan akan tumbuh rata-rata sebesar 7,1% setiap

tahunnya. Selain itu, industri real estate di India diperkirakan akan mencapai USD 1 triliun pada tahun 2030 dan berkontribusi terhadap 13% PDB.

Referensi:

- [1] Hauber, Grant. 2024. *Vietnam's Direct Power Purchase Agreement (DPPA) Decree Could Catalyst a New Era for Renewable Energy*. Institute for Energy Economics and Financial Analysis.
- [2] Kim, J., Panton, A., Schwerhoff, G. 2024. IMF Working Papers: *Energy Security and The Green Transition*. International Monetary Fund.
- [3] IEA. 2024. *Renewable Integration: Annual variable renewable energy share and corresponding system integration phase in selected countries/regions in 2022*. International Energy Agency.
- [4] 6wResearch. 2024. *Indonesia Manganese Mining Market Outlook*.
- [5] Mordor Intelligence. 2024. *Manganese Market Size - Industry Report on Share, Growth Trends & Forecasts Analysis*.

REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

12 – 16 Agustus 2024

KEY HIGHLIGHT

Relaksasi TKDN dan Pengaruhnya Terhadap Pengembangan Industri Dalam Negeri

- Pemerintah menurunkan syarat minimal kandungan lokal yang harus dipenuhi pada proyek pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dari sebelumnya lebih dari 40 persen menjadi sebesar 20 persen.
- Penerapan TKDN sebagai kriteria kelayakan dan penilaian wajib dalam tender listrik publik adalah sebuah praktik yang lazim dan umum digunakan oleh banyak negara untuk mendorong pengembangan industri dalam negeri. Kebijakan tersebut dapat dikombinasikan sebagai syarat mendapat bonus tambahan di atas *feed in tariff* yang sudah ada jika investor dapat memenuhi syarat TKDN.
- Agar kebijakan TKDN dapat berpengaruh secara efektif dalam pengembangan industri dalam negeri, sejumlah faktor yang harus diperhatikan adalah ukuran dan stabilitas pasar; koherensi kebijakan; pembatasan kandungan lokal; dan basis industri dalam negeri.

Peluang Minyak Jelantah Sebagai Alternatif Energi

- Minyak jelantah memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber energi alternatif. Permintaan global yang tinggi, terutama dari Eropa, menunjukkan nilai ekonomis yang signifikan dari komoditas ini. Di Indonesia sendiri, minyak jelantah dapat menjadi penggerak industri energi nasional dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.
- Salah satu kendala utama dalam pengembangan industri minyak jelantah adalah belum adanya status hukum. Status minyak jelantah yang berada di antara limbah dan komoditas menyebabkan kesulitan dalam mengatur pengumpulan, pengelolaan, dan pemanfaatannya. Selain itu, rendahnya kesadaran masyarakat dan kurangnya sistem pengumpulan yang terintegrasi juga menjadi tantangan.
- Perlunya kebijakan yang komprehensif untuk memaksimalkan potensi minyak jelantah dengan langkah-langkah konkret, seperti penetapan status hukum, sosialisasi dan edukasi serta dukungan kebijakan yang kondusif bagi pengembangan industri minyak jelantah, seperti insentif fiskal dan kemudahan perizinan.

Menyelaraskan Program Hilirisasi Mineral Dengan *Net Zero Emission*

- Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) ekspor Feronikel (HS Code 72026000) meningkat dari 1,5 juta ton di tahun 2019 menjadi 5,7 juta ton pada tahun 2022 dengan peningkatan nilai dari Rp 35 triliun menjadi Rp 210,8 triliun. Produksi ini akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya unit pengolahan dan pemurnian (*smelter*) nikel yang saat ini masih dalam tahap konstruksi.
- Nikel Indonesia diolah melalui proses yang kurang memperhatikan lingkungan menggunakan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) *captive* yang sumber energinya berasal dari bahan bakar fosil. Kapasitas PLTU *captive* yang semula 1,4 GW di tahun 2013 meningkat menjadi 10,8 GW di tahun 2023 yang 67% nya atau setara 7,27 GW digunakan untuk industri nikel. Jumlah ini akan terus bertambah seiring dengan penambahan *smelter* nikel yang saat ini sedang dalam tahap konstruksi, jika sesuai rencana akan ada penambahan 14,4 GW.
- Pemerintah maupun pelaku industri nikel harus bijak dalam memanfaatkan nikel Indonesia dengan cara tidak memberikan izin baru unit pengolahan dan pemurnian nikel, mendorong pertumbuhan industri nikel nasional, mensubstitusi pembangkit listrik di industri hilirisasi dari bahan bakar fosil menjadi EBET dan mengendalikan emisi gas buangan dengan memasang APC (*Air Pollution Control*).

Relaksasi TKDN dan Pengaruhnya Terhadap Pengembangan Industri Dalam Negeri

Dibanding dengan negara ASEAN, pemanfaatan tenaga surya di Indonesia masih tertinggal jauh dengan Vietnam yang memiliki kapasitas tenaga surya terbesar di ASEAN pada angka 17 GW, diikuti Thailand ditempat kedua sebesar 3 GW [1]. Untuk mendorong dan meningkatkan pemanfaatan tenaga surya pemerintah menurunkan syarat minimal kandungan lokal yang harus dipenuhi pada proyek pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dari sebelumnya lebih dari 40 persen menjadi sebesar 20 persen. Disamping itu, peraturan baru ini memberikan peluang bagi investor untuk berinvestasi pada industri ketenagalistrikan khususnya PLTS dan produsen dapat langsung berkompetisi tanpa adanya Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) dengan produk impor. Pemberian relaksasi tersebut dilaksanakan sampai dengan tanggal 30 Juni 2025, dengan ketentuan: (a) Daftar Proyek Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan berupa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) ditetapkan melalui rapat koordinasi yang diselenggarakan oleh Menteri Koordinator yang membidangi urusan koordinasi di bidang energi; (b) Proyek Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan berupa Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menggunakan modul surya yang dirakit di dalam negeri atau modul surya yang diimpor secara utuh oleh perusahaan industri modul surya dalam negeri; dan/atau perusahaan industri modul surya luar negeri, yang memiliki komitmen investasi untuk memproduksi modul surya di dalam negeri. (c) Kesanggupan penyelesaian produksi modul surya sesuai dengan ketentuan TKDN modul surya dalam waktu paling lambat tanggal 31 Desember 2025..

Secara umum, pemberlakuan kandungan lokal adalah kebijakan industri yang lazim dan banyak diterapkan di banyak negara dan menjadi salah satu syarat dalam lelang proyek-proyek pengembangan energi terbarukan (ET). Dalam skema lelang ET,

TKDN biasanya didefinisikan sebagai persentase dari total biaya proyek yang bersumber secara lokal baik melalui peralatan dan layanan termasuk pekerjaan teknik sipil, dan konsultasi. Penerapan kandungan lokal sebagai bagian dari persyaratan khusus dalam lelang ET bertujuan untuk pencapaian pembangunan politik dan sosial-ekonomi, diantaranya menciptakan lapangan kerja, memastikan kepemilikan lokal, dan meningkatkan kemampuan produksi dalam negeri.

Penerapan kandungan lokal bervariasi tergantung pada kondisi masing-masing negara. Sebagian besar kelompok negara menggunakan TKDN sebagai kriteria kelayakan dan penilaian wajib dalam tender listrik publik. Kelompok lainnya menawarkan bonus tambahan di atas *feed in tariff* yang sudah ada jika investor dapat memenuhi syarat TKDN. Tiongkok adalah salah satu negara yang paling awal memberlakukan kebijakan kandungan lokal. Dimulai pada tahun 1990-an, Tiongkok mensyaratkan kandungan lokal pada proyek pengembangan turbin angin hingga mencapai 40%. Syarat kandungan lokal semakin ditingkatkan menjadi 50% pada 2003, dan 70% pada 2004 [2]. Seiring dengan semakin berkembangnya investasi energi terbarukan, pada awal tahun 2000-an, pelaksanaan kandungan lokal tidak hanya terbatas pada negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah, tetapi juga mencakup negara-negara berpenghasilan tinggi. Brasil memberikan insentif kepada pengembang proyek untuk mencari sumber energi lokal dengan menyediakan pembiayaan lunak melalui bank pembangunan negara untuk investor yang memenuhi TKDN. Argentina menawarkan pengurangan pajak sebagai imbalan untuk memenuhi *local content requirement* (LCR). Penerapan TKDN juga dipengaruhi dari komponen atau teknologi apa yang ditargetkan untuk dikembangkan. Pada pembangkit tenaga surya,

modul PV adalah yang paling banyak ditargetkan mengingat komponen modul PV secara rata-rata membentuk 42% total biaya investasi [3].

Pengaruh penerapan kandungan lokal terhadap pembangunan industri dalam negeri juga bervariasi. Dalam beberapa studi diketahui ada sejumlah faktor lainnya yang berpengaruh terhadap keefektifan kebijakan TKDN dalam pengembangan industri dalam negeri diantaranya adalah **ukuran dan stabilitas pasar; koherensi kebijakan; pembatasan kandungan lokal; dan basis industri dalam negeri**. **Ukuran pasar** menjadi pertimbangan penting bagi investor untuk melihat apakah investasi yang dilakukan dapat mencapai skala ekonomi dan memproduksi komponen dengan harga yang kompetitif secara lokal. Semakin besar ukuran pasar semakin mampu mendorong minat investor untuk berinvestasi dalam pembangunan industri manufaktur yang dibutuhkan. Jika permintaan pasar yang diantisipasi dianggap terlalu kecil, Investor cenderung akan menahan diri untuk tidak memasuki pasar. **Koherensi kebijakan** diperlukan untuk memastikan adanya definisi yang jelas mengenai

TKDN, serta prosedur yang transparan dan tidak birokratis. Hal ini diperlukan untuk mengurangi risiko biaya tak terduga dan kerugian ekonomi bagi investor. Khususnya, selama implementasi kebijakan, adanya celah dalam desain kebijakan dapat menyebabkan investor mencari cara untuk menghindari, dan menavigasi sekitar TKDN. **Pembatasan** disini diartikan sebagai syarat minimal persentase kandungan lokal yang harus dipenuhi. Bagi investor, tingkat atau persentase TKDN secara langsung memengaruhi biaya ekonomi untuk mendapatkan atau memproduksi komponen secara lokal, yang diterjemahkan ke dalam biaya proyek secara keseluruhan. Komponen sering kali dapat diperoleh dan diimpor dengan biaya yang lebih rendah dari pasar global; oleh karena itu, jika TKDN terlalu tinggi, hal ini dapat membahayakan efisiensi ekonomi keseluruhan. Basis tingkat kemampuan teknologi dan kompetensi di industri dalam negeri juga dapat berperan dalam efektivitas penerapan TKDN. Tersedianya basis industri dalam negeri yang kuat berarti bahwa komponen dan produk dapat diperoleh secara lokal dengan biaya tambahan yang kompetitif atau rendah.

Peluang Minyak Jelantah Sebagai Alternatif Energi

Permintaan minyak jelantah dari Eropa telah meningkat secara drastis dalam beberapa tahun terakhir. Antara 2015 dan 2022, impor minyak jelantah ke Eropa meningkat dua kali lipat, dengan mayoritas digunakan sebagai biodiesel untuk berbagai kendaraan dan pesawat. Tiongkok mendominasi ekspor minyak jelantah ke Eropa, diikuti oleh Malaysia dan Indonesia. Pada 2023, Eropa mengimpor 173 kiloton minyak jelantah dan 83 kiloton produk turunan dari Indonesia, menunjukkan tingginya permintaan global untuk bahan ini.

Kemenkomarves telah menginisiasi untuk merancang peta jalan dan rencana aksi nasional dalam pengembangan *Sustainable Aviation Fuel* (SAF). Ambisi Indonesia adalah untuk mengikuti

jejak Malaysia dalam menjadikan minyak jelantah sebagai bahan bakar aviasi, dengan potensi keuntungan yang signifikan dari produksi biofuel Pertamina yang diperkirakan mencapai Rp12 triliun per tahun dari penjualan domestik dan ekspor.

Beberapa negara saat ini mulai memandang minyak jelantah sebagai komoditas yang berharga. Hal ini sesuai dengan rekomendasi EU *Renewable Energy Directive II* (RED II), yang mencantumkan minyak jelantah sebagai bahan baku energi rendah emisi. Bahan bakar yang berbasis minyak jelantah memiliki emisi yang sangat rendah karena tidak memerlukan alih fungsi lahan, menjadikannya pilihan yang ramah lingkungan. Namun, berdasarkan kajian dari International Council on Clean Transportation (ICCT)

pengumpulan Minyak jelantah di Indonesia baru mencapai 20% hingga 40% dari total potensinya.

Menempatkan minyak jelantah sebagai komoditas memerlukan peraturan baru dari pemerintah mengenai penggunaannya sebagai sumber energi. Hal ini dapat membuat pasar menjadi dinamis dan menyulitkan pemerintah dalam melakukan intervensi yang efektif. Sebaliknya, jika minyak jelantah dianggap sebagai limbah, pemerintah dapat menetapkan nilainya menjadi Rp0, yang membuka peluang untuk keuntungan lebih besar dari energi bersih yang dihasilkan. Ini termasuk keuntungan dari ekspor dan penggunaan domestik, serta dapat mendongkrak industri energi nasional.

Harga minyak jelantah di pasar sudah menunjukkan potensi keuntungan yang tinggi, dengan harga bervariasi antara Rp3.000 hingga Rp20.000 per liter di tingkat domestik. Pada 2022, harga minyak jelantah di pasar global mencapai 1.850 euro per ton, setara dengan lebih dari Rp30.000.000 per ton atau sekitar Rp30.000 per liter. Ini mengindikasikan bahwa minyak jelantah telah menjadi komoditas yang menguntungkan. Minyak jelantah juga memiliki kode harmonized system (HS) yang berlaku secara global, dan Indonesia telah menetapkan beberapa kode HS untuk ekspor melalui Kementerian Perdagangan. Data menunjukkan bahwa volume ekspor minyak jelantah meningkat signifikan pada 2021.

Sebagai komoditas yang diperdagangkan, minyak jelantah telah menjadi bagian penting dari sektor industri energi. Pemerintah perlu memastikan ketersediaan minyak jelantah untuk memenuhi kebutuhan energi domestik, sesuai dengan UU No. 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian. Sistem Minyak Jelantah (Simijel) yang dikembangkan oleh Kementerian Perindustrian adalah platform untuk melacak asal-usul dan pengiriman minyak jelantah, penting untuk transparansi dan kepatuhan terhadap regulasi global.

Di tingkat rumah tangga, minyak jelantah sering dianggap tidak bernilai dan banyak yang dibuang langsung ke selokan. Studi dari Traction Energy Asia menunjukkan bahwa sekitar 75% masyarakat membuang minyak jelantah setelah digunakan. Secara hukum, belum ada regulasi yang secara spesifik mengatur minyak jelantah sebagai limbah. Dalam undang-undang pengelolaan sampah dan lingkungan hidup, minyak jelantah tidak dikategorikan dengan jelas. Jika minyak jelantah diakui sebagai limbah, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) akan mengelolanya berdasarkan peraturan turunan dari UU No. 32 Tahun 2009. Namun, pengelolaan limbah B3 dapat menghambat pasokan minyak jelantah sebagai bahan baku energi.

Di Eropa, minyak jelantah dikategorikan sebagai limbah dan sebagian besar dikumpulkan dari sektor komersial, dengan tingkat pengumpulan dari rumah tangga hanya mencapai 12%. Negara-negara seperti Belgia, Belanda, dan Austria mengelola pengumpulan minyak jelantah pada tingkat nasional. Model ini bisa menjadi referensi bagi Indonesia untuk mengadopsi sistem pengumpulan jelantah yang terintegrasi secara nasional, melibatkan pemerintah pusat dan daerah untuk meningkatkan ketersediaan jelantah untuk kebutuhan energi nasional.

Indonesia belum secara resmi menetapkan minyak jelantah sebagai bahan baku energi terbarukan. Statusnya yang saat ini berada dalam dua kategori berbeda menciptakan tantangan dalam menentukan tata kelola yang tepat. Jika status minyak jelantah tidak segera ditetapkan, akan ada ketidakpastian dalam pengumpulan dan ketersediaannya sebagai bahan baku energi, yang dapat memengaruhi sektor energi domestik.

Menyelaraskan Program Hilirisasi Mineral Dengan *Net Zero Emission*

Pemerintah Indonesia mewajibkan hilirisasi di dalam negeri dengan melarang ekspor mineral mentah sesuai dengan UU Nomor 3 Tahun 2020 yang merupakan penyempurnaan dari UU Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) ekspor Feronikel (HS Code 72026000) meningkat dari 1,5 juta ton di tahun 2019 menjadi 5,7 juta ton pada tahun 2022 dengan peningkatan nilai dari Rp 35 triliun menjadi Rp 210,8 triliun. Produksi ini akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya unit pengolahan dan pemurnian (*smelter*) nikel yang saat ini masih dalam tahap konstruksi. Meningkatnya pasokan nikel tidak sebanding dengan proyeksi pertumbuhan kebutuhan nikel untuk bahan baku baterai kendaraan listrik mengingat ekosistem kendaraan listrik nasional yang masih belum mantap. Makin berlimpahnya pasokan nikel dari Indonesia ini menyebabkan penurunan harga nikel di pasaran global. Tren penurunan harga nikel dunia memancing reaksi dari berbagai negara, salah satunya Australia untuk mengambil kebijakan dalam rangka menjaga stabilitas harga nikel yang mereka miliki dengan cara menawarkan skema nikel bersih/hijau dan nikel kotor. Nikel yang dihasilkan melalui proses pengolahan ramah lingkungan akan menghasilkan nikel bersih/hijau sehingga dapat dijual dengan harga yang lebih tinggi.

Disisi lain, nikel Indonesia diolah melalui proses yang belum ramah lingkungan menggunakan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) *captive* yang sumber energinya berasal dari bahan bakar fosil. Menurut laporan Global Energy Monitor (GEM) dan Center for Research on Energy and Clear Air (CREA) yang telah melakukan studi dampak perkembangan industri nikel di Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara dan Maluku Utara. Kapasitas PLTU *captive* yang

semula 1,4 GW di tahun 2013 meningkat menjadi 10,8 GW di tahun 2023 yang 67% nya atau setara 7,27 GW digunakan untuk industri nikel. Jumlah ini akan terus bertambah seiring dengan penambahan *smelter* nikel yang saat ini sedang dalam tahap konstruksi, jika sesuai rencana akan ada penambahan 14,4 GW. Tentunya emisi yang dihasilkan dari sektor pengolahan nikel meningkat pesat seiring dengan meningkatnya kapasitas PLTU *captive*. Hampir 80% emisi dari tiga provinsi yang diteliti berasal dari industri pengolahan nikel. Fakta ini tentunya tidak sejalan dengan target Indonesia untuk mencapai NZE pada tahun 2060 mendatang.

Kenaikan nilai tambah dari hilirisasi akan berkurang seiring waktu, yang jika dikonversikan menjadi dampak buruk terhadap kesehatan masyarakat, lingkungan dan juga berimbas pada sektor kehutanan, perikanan dan pertanian. Dalam perhitungan keekonomian, kenaikan nilai tambah yang dihasilkan oleh industri pengolahan nikel yang tidak ramah lingkungan tidak sebanding dengan dampak negatif yang dihasilkan oleh industri tersebut. Emisi dari tiga provinsi yang diteliti diperkirakan memberikan dampak beban ekonomi tahunan sebesar Rp 40,7 triliun pada 2025, tanpa intervensi untuk memitigasi emisi, beban ini diperkirakan akan meningkat lebih dari 30%nya atau setara Rp 53 triliun pada 2030, semakin meningkat menjadi Rp 88,2 triliun pada tahun 2060.

Menanggapi hal tersebut di atas, sebaiknya pemerintah maupun pelaku industri nikel harus bijak dalam memanfaatkan nikel Indonesia, dengan langkah – langkah sebagai berikut:

- Tidak memberikan izin baru unit pengolahan dan pemurnian nikel jika produksi nikel Indonesia tidak terserap optimal serta

mendorong pertumbuhan industri hilir komoditas nikel agar dapat memaksimalkan pemanfaatan nikel nasional.

- Memberlakukan pembatasan penambahan kapasitas pembangkit listrik tenaga fosil untuk digantikan dengan pembangkit listrik tenaga EBET.
- Mengendalikan emisi gas buang dengan memasang APC (*Air Pollution Control*). Berdasarkan studi yang dilakukan, dengan menggunakan APC, lebih dari 3.500 kematian terkait emisi dan pengolahan serta 250 kematian terkait emisi PLTU dapat dihindari pada tahun 2030.

solar and wind technologies, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 168, 20. 22.

- [4] <https://katadata.co.id/indepth/opini/66ac6264d5031/minyak-jelantah-di-mata-negara-limbah>
- [5] Nurdifa, A.R. 2024. *Jurus RI Makin Agresif Bangun Industri Semikonduktor*. EkonomiBisnis.com
- [6] <https://www.mongabay.co.id/2024/04/16/keuntungan-ekonomi-hilirisasi-nikel-hilang-terlibas-dampak-negatif/>
- [7] <https://lestari.kompas.com/read/2024/06/27/180000686/energi-fosil-bikin-program-hilirisasi-dan-bebas-emisi-tak-koheren?page=all>

Referensi:

- [1] <https://katadata.co.id/ekonomi-hijau/energi-baru/66bb420fcf50f/pembangunan-plts-indonesia-tertinggal-jauh-dibandingkan-negara-asean-lain>.
- [2] U.E. Hansen, I. Nygaard, M. Morris, G. Robbins, The effects of local content requirements in auction schemes for renewable energy in developing countries: A literature review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 127, 2020
- [3] F. Scheifele, M. Bräuning, B. Probst, The impact of local content requirements on the development of export competitiveness in

REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

19 – 23 Agustus 2024

KEY HIGHLIGHT

Strategi Transisi Energi India dalam Menyeimbangkan Ketahanan, Keterjangkauan, dan Keberlanjutan

- India sedang mendorong transformasi kebijakan di bidang transisi energi dengan mempercepat pertumbuhan semua jenis bahan bakar untuk memenuhi permintaan energi yang terus meningkat.
- Di satu sisi, India menyediakan dukungan subsidi sebesar US\$2,4 miliar untuk meningkatkan pengembangan hidrogen terbarukan, skema investasi US\$2,8 miliar untuk produsen panel surya, dan bantuan modal untuk investor yang tertarik dalam pengembangan penyimpanan baterai. India juga menyiapkan ketersediaan lahan yang mudah dan pasokan listrik yang terjangkau untuk mendukung pengembangan industri dalam transisi energi. Termasuk mendorong program-program kemitraan dalam bentuk perjanjian untuk memasok hidrogen terbarukan dan turunannya ke sejumlah negara seperti Jepang, Jerman, dan Singapura.
- Di sisi lain, India tetap menambah kapasitas bahan bakar fosil baru diantaranya dengan pembangunan 80 GW kapasitas pembangkit listrik tenaga batubara pada tahun 2032 dan membuka blok-blok eksplorasi baru untuk penemuan minyak dan gas baru di beberapa dekade mendatang.
- Tujuan utama transisi energi India adalah menyeimbangkan ketahanan energi, keterjangkauan, dan keberlanjutan. Strategi ini dianggap dapat menjadi *blueprint* bagi negara-negara berkembang lainnya dalam menjalankan transisi energinya.

Dinamika Geopolitik EV dari Perspektif Rantai Pasok

- Diskursus geopolitik kendaraan listrik/*electric vehicles* (EV) dilihat dari perspektif rantai pasoknya, menunjukkan dinamika yang lebih kompleks dari fokus konvensional pada akses pasar dan perang tarif.
- Implikasi geopolitik di segmen *upstream* EV menunjukkan dinamika kompleks antara pemasok dan konsumen bahan mentah EV yang dipicu oleh meningkatnya *techno-nationalism* dan upaya masing-masing negara baik secara komersial maupun politis untuk mengamankan posisi strategisnya dalam rantai pasok mineral kritis.
- Di segmen *midstream*, inovasi teknologi menjadi faktor pembentuk lanskap persaingan global industri EV. Strategi AS, Jepang dan Tiongkok pada produksi motor dan sistem kontrol menunjukkan pentingnya mencocokkan teknologi dengan ketersediaan sumber daya dan menjalin kemitraan dagang strategis.
- Geopolitik mempengaruhi rantai pasok EV di segmen *downstream* melalui kebijakan perdagangan (tarif, lokalisasi rantai pasok dan langkah *anti-dumping*) dan kepatuhan data, yang menjadi faktor penentu akses pasar. Tiongkok, AS, dan Eropa adalah pemain kunci di segmen hilir EV.

Dekarbonisasi Sulit Dicapai Tanpa Mengurangi Ketergantungan Pasokan Logam Tiongkok

- *Wood Mackenzie* memperkirakan bahwa permintaan tembaga akan tumbuh sebesar 75% menjadi 56 juta ton (Mt) pada tahun 2050 dan menekankan bahwa dekarbonisasi tetap bergantung pada pasokan logam dari Tiongkok.
- Tiongkok terus mendominasi investasi dalam rantai pasok tembaga di lima tahun terakhir. Dengan investasi hampir setengah dari USD 55 miliar untuk tambang-tambang baru sejak 2019 dan penambahan kapasitas peleburan dan pemurnian sampai dengan 97% kapasitas global.
- Mengurangi ketergantungan dari Tiongkok berarti mengamankan pasokan tembaga dengan investasi besar pada tahap peleburan/pemurnian dan semi-fabrikasi. Namun hal ini berisiko menyebabkan inefisiensi, kenaikan harga dan memperlambat transisi energi. Demikian pula, berinvestasi dalam tahap *end-use* tembaga, misalnya pembangunan pabrik baterai berskala besar, akan memperburuk risiko pasokan jika tidak dibarengi dengan pengembangan pemrosesan logam dan strategi hilirisasi lainnya.

Strategi Transisi Energi India dalam Menyeimbangkan Ketahanan, Keterjangkauan, dan Keberlanjutan

India akan mengalami transformasi yang cukup besar di dunia terkait dengan transisi energi. India berencana untuk mempercepat pertumbuhan semua jenis bahan bakar untuk memenuhi permintaan energi yang terus meningkat. Tujuan utama transisi energi India adalah menyeimbangkan ketahanan energi, keterjangkauan, dan keberlanjutan. Strategi yang dilakukan India dapat menjadi *blueprint* bagi negara berkembang lainnya. Strategi ini bertujuan untuk mencapai nol karbon pada tahun 2070 dan mencakup beberapa target jangka pendek untuk meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan seperti target pemanfaatan listrik energi terbarukan 500 GW pada tahun 2030 dari kondisi saat ini sebesar 179 GW dan memproduksi hidrogen dari energi terbarukan sebesar 5 juta ton. Bersamaan dengan pengembangan energi terbarukan, India juga berencana untuk tetap menambah kapasitas bahan bakar fosil baru diantaranya pembangunan 80 GW kapasitas pembangkit listrik tenaga batubara pada tahun 2032 dan membuka blok-blok eksplorasi baru untuk penemuan minyak dan gas baru yang diperkirakan akan menghasilkan peningkatan emisi hingga beberapa decade mendatang.

Di sisi penyediaan, Pemerintah India akan memberikan dukungan subsidi sebesar US\$2,4 miliar untuk meningkatkan pengembangan hidrogen terbarukan, skema investasi US\$2,8 miliar untuk produsen panel surya, dan bantuan modal untuk investor yang tertarik dalam pengembangan penyimpanan baterai. India juga menyiapkan ketersediaan lahan yang mudah dan pasokan listrik yang terjangkau untuk mendukung pengembangan industri dalam transisi energi India. Sejumlah pihak dari kelompok industri berpandangan jika saat ini aturan pengurangan emisi diberlakukan pada sektor

sektor industri intensif energi seperti baja, semen, dan bahan kimia, maka dibutuhkan insentif keuangan untuk memfasilitasi transisi energi yang dilakukan.

Strategi pengembangan energi terbarukan yang dikeluarkan India juga memperhatikan arah kebijakan emisi yang ada di dunia seperti *Carbon Border Adjustment Mechanism* yang dikeluarkan oleh Uni Eropa. Untuk itu India berupaya untuk mengadopsi teknologi pengembangan hidrogen, penangkapan dan pemanfaatan karbon, serta harga karbon sebagai bagian dari rencana dekarbonisasi nasional. Hal ini terlihat dari langkah-langkah yang dilakukan oleh beberapa industri seperti JSW Steel yang berkontrak dengan JSW Energy untuk memasok 3.800 mt per tahun hidrogen. Selain itu proyek-proyek pengembangan hidrogen di India juga akan melibatkan perusahaan minyak dan gas seperti BPCL, Indian Oil dan GAIL dengan proyeksi produksi sebesar 35 ribu ton per tahun.

India akan membangun pusat-pusat pengembangan hidrogen terbarukan di sekitar Pantai Timur India dan mendorong program-program kemitraan dalam bentuk perjanjian yang tidak mengikat untuk memasok hidrogen terbarukan dan turunannya ke sejumlah negara seperti Jepang, Jerman, dan Singapura. Hal ini sebagai langkah strategi untuk menghadapi persaingan dari Timur Tengah, Amerika Serikat, dan Australia.

Pasar karbon juga mulai disiapkan untuk diperdagangkan pada tahun 2026-2027. Keberhasilan pasar karbon akan bergantung pada faktor-faktor seperti transparansi pelaporan emisi GRK dan banyaknya peserta yang ikut untuk menciptakan sistem perdagangan yang berkelanjutan. yang menjadi perhatian adalah

bagaimana sistem pasar karbon nasional India dapat menyelaraskan diri dengan pasar karbon global

sehingga dapat menguntungkan India sebagai salah satu pemasok kredit karbon

Dinamika Geopolitik EV dari Perspektif Rantai Pasok

Diskursus mengenai geopolitik kendaraan listrik/*electric vehicles* (EV) umumnya berfokus pada tarif yang dikenakan pada EV Tiongkok dan masalah kelebihan kapasitas (*overcapacity*) di pasar EV global. Namun, jika dilihat lebih dalam dari perspektif rantai pasoknya, dinamika geopolitik EV lebih kompleks dari fokus konvensional pada akses pasar dan perang tarif. Rantai pasok kendaraan listrik terdiri dari segmen bahan mentah (*raw materials*) di bagian hulu (*upstream*), barang setengah jadi (*intermediate goods*) di bagian *midstream*, dan produk akhir (*final product*) di bagian hilir (*downstream*). Setiap segmen ini saling berhubungan dan menawarkan pandangan unik mengenai dinamika geopolitik yang lebih luas yang sedang terjadi terkait EV.

Implikasi geopolitik di segmen **upstream** pada rantai pasok EV yang mencakup ekstraksi dan pemrosesan bahan mentah memiliki banyak aspek. Aspek pertama tentu saja terkait dinamika kompleks antara pemasok dan konsumen bahan mentah EV. Dinamika ini dipicu oleh meningkatnya upaya masing-masing negara untuk mengamankan rantai pasok dan *techno-nationalism*. Pemasok bahan baku mengadopsi langkah-langkah strategis seperti nasionalisasi, peraturan ekspor, atau penolakan terhadap akuisisi tambang oleh pihak asing untuk memperketat kendali mereka atas sumber daya mineral kritis dan logam tanah jarang. Sementara itu, negara-negara konsumen menggunakan cara-cara komersial dan politis seperti perjanjian perdagangan bebas/*Free Trade Agreement* (FTA) dan tindakan administratif untuk memastikan atau mendiversifikasi pasokan.

Contohnya dalam penyediaan logam tanah jarang yang sangat penting dalam motor listrik karena sifat magnetiknya. Tiongkok menyumbang hampir 70% dari produksi dunia dan memberlakukan peraturan ekspor yang ketat, sehingga mendorong banyak perusahaan Barat untuk mengembangkan teknologi motor tanpa mineral tanah jarang untuk mengurangi ketergantungan pada pasokan Tiongkok. Sementara itu, negara-negara seperti Amerika Serikat menggenjot eksploitasi sumber daya mereka sendiri untuk mengamankan pasokan.

Aspek kedua, terkait masalah lingkungan pada pertambangan yang tidak hanya mengekspos negara-negara pertambangan terhadap kritik internasional, tetapi juga memberikan insentif untuk meningkatkan dan berkolaborasi untuk mematuhi standar lingkungan, sosial, dan tata kelola. Misalnya untuk produksi Kobalt yang esensial karena stabilitas termal dan kepadatan energinya untuk EV. Republik Demokratik Kongo (RDK) menguasai 70% produksi Kobalt, namun penambangan kobalt di RDK kerap menghadapi masalah hukum, hak asasi manusia, dan lingkungan, sehingga memicu ketidakstabilan di negara tersebut yang berpengaruh pada pasokan.

Aspek ketiga, negara kaya sumber daya akan memanfaatkan sumber daya yang melimpah untuk mengamankan posisi dalam rantai pasokan. Dengan cadangan nikel dan kobalt yang signifikan, Indonesia telah menarik investasi-investasi penting, dan bervisi untuk menjadi pemain kunci dalam produksi baterai EV. Dinamika lain dirasakan oleh negara-negara “segitiga litium”

yaitu, Argentina, Chili, dan Bolivia yang menyumbang sekitar 75% dari cadangan global. Namun, cadangan litium tidak sama dengan produksi; perusahaan-perusahaan Tiongkok saat ini menguasai hampir separuh produksi litium dunia mengalahkan produksi dari masing-masing negara “segitiga litium” tersebut.

Sementara itu di segmen *midstream*, inovasi teknologi menjadi faktor pembentuk lanskap persaingan global industri EV di masa depan. Segmen *midstream* erat kaitannya dengan teknologi baterai, motor, sistem kontrol elektronik dan semikonduktor. Negara-negara yang dapat berstrategi dengan menyesuaikan teknologi yang tepat dengan sumber daya yang dimilikinya atau mampu menjalin kemitraan dagang strategis diproyeksikan akan mendominasi segmen ini. Strategi ini dapat terlihat pada produksi motor dan sistem kontrol elektronik di Amerika Serikat (AS), Jepang dan Tiongkok telah menerapkan efisiensi dan pemanfaatan teknologi yang disesuaikan dengan ketersediaan sumber daya. Produsen mobil AS, misalnya, pada awalnya lebih menyukai motor induksi AC untuk mengatasi kendala suplai mineral tanah jarang, sedangkan produsen Jepang dan Tiongkok lebih memilih *permanent magnet synchronous motors* (PMSM) karena memanfaatkan keunggulan sumber daya strategis kedua negara tersebut.

Geopolitik memengaruhi rantai pasok EV di segmen *downstream* melalui kebijakan perdagangan dan kepatuhan data. Kebijakan perdagangan, terutama dalam bentuk tarif akan berdampak besar. Tiongkok, AS, dan Eropa adalah pemain kunci di segmen hilir. Di AS, kebijakan

untuk melokalisasi rantai pasokan dan mengurangi ketergantungan pada impor Tiongkok memang meningkatkan industri dalam negerinya, tetapi berisiko menaikkan biaya produksi. Eropa berstrategi untuk menyeimbangkan perlindungan industri lokal dengan menarik investasi asing. Hal ini dilakukan dengan pendekatan Uni Eropa yang berhati-hati terhadap tarif dan langkah-langkah *anti-dumping*, sehingga mempengaruhi dinamika pasar dan strategi persaingan di antara produsen Eropa dan Tiongkok.

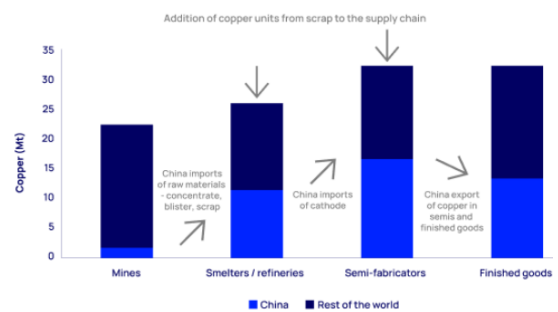
Selain itu, perkembangan geopolitik saat ini mengenai akses pasar terkait kepatuhan data akan membentuk masa depan rantai pasokan kendaraan listrik hilir, terutama di pasar Eropa. Di luar tarif yang secara langsung dikenakan pada EV, kepatuhan data telah menjadi bagian penting dari akses pasar ke Eropa. Berbagai negara telah menerapkan berbagai peraturan yang mewajibkan perusahaan otomotif multinasional untuk menyimpan data mengemudi secara lokal atau di server resmi. Langkah-langkah ini dirancang untuk memastikan transparansi, keterlacakan, dan keamanan. Sebagai contoh, Peraturan Perlindungan Data Umum Uni Eropa memberlakukan persyaratan ketat pada perusahaan dari negara-negara tertentu (termasuk Tiongkok), yang sering kali mengharuskan kemitraan dengan entitas lokal, seperti terlihat pada kerja sama produsen EV Tiongkok, BYD dengan CARIAD perusahaan pengembang perangkat lunak Jerman. Pada akhirnya akses pasar EV ke Eropa akan dipengaruhi tidak hanya oleh pemenuhan tarif namun juga oleh komitmen produsen EV untuk memenuhi syarat terkait kebijakan kepatuhan data ini[2].

Dekarbonisasi Sulit Dicapai Tanpa Mengurangi Ketergantungan Pasokan Logam Tiongkok

Tembaga merupakan komponen utama elektrifikasi, sehingga dunia tidak dapat melakukan dekarbonisasi tanpa tembaga. Berbagai negara tengah melakukan upaya untuk mengamankan mineral bagi transisi energi dan mencapai tujuan iklim sehingga diperkirakan permintaan tembaga akan melonjak. *Wood Mackenzie* memperkirakan bahwa permintaan tembaga akan tumbuh sebesar 75% menjadi 56 juta ton (Mt) pada tahun 2050.

Saat ini Tiongkok merupakan negara yang paling mendominasi dalam proses hilir dan semi-manufaktur tembaga. Pada saat yang sama Amerika Serikat (AS) juga berupaya untuk melakukan diversifikasi rantai pasok dari Tiongkok melalui Undang-Undang *Inflation Reduction Act* bertujuan untuk mensubsidi investasi rantai pasokan di AS. Melihat dua hal tersebut, yakni dekarbonisasi dan mengurangi ketergantungan pada pasokan logam dari Tiongkok, maka saling bertentangan. Pemerintahan atau produsen yang ingin melakukan diversifikasi dari Tiongkok perlu mempertimbangkan rantai pasokan secara menyeluruh. Rantai nilai untuk pasokan primer dapat dipecah menjadi empat tahap utama – penambangan, peleburan-pemurnian, semi-fabrikasi, dan manufaktur barang jadi untuk penggunaan akhir. Setiap tahap melibatkan berbagai jenis perusahaan dan integrasi vertikal terbatas. Secara geografis, aliran penambangan dan peleburan-pemurnian tembaga berada di Amerika dan Afrika dan semi-fabrikasi, dan manufaktur hilir yang sebagian besar berada di Tiongkok.

Figure 1: China's role in the copper supply chain, 2023



Source: Wood Mackenzie

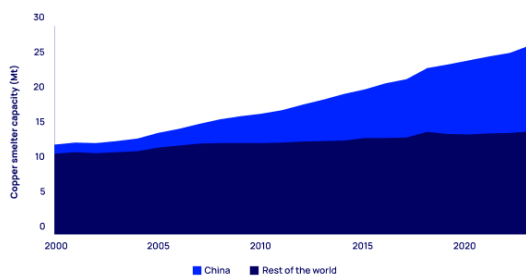
Memastikan keamanan pasokan tembaga yang lebih baik tidak berarti hanya berinvestasi dalam pasokan tambang baru, baik domestik maupun melalui kemitraan perdagangan bebas. Keamanan pasokan hanya dapat dicapai dengan investasi besar pada tahap dua dan tiga rantai pasokan – peleburan/pemurnian dan semi-fabrikasi untuk menggantikan Tiongkok. Hal ini akan menciptakan inefisiensi yang akan menghasilkan barang jadi dengan harga yang jauh lebih tinggi dan meningkatkan biaya dan ketepatan waktu transisi energi. Demikian pula, berinvestasi dalam penggunaan akhir tembaga, seperti pabrik baterai raksasa, memperburuk risiko pasokan jika tidak ada dukungan untuk pemrosesan logam.

AS memperkenalkan strategi mineral kritis pada tahun 2017 yang belum berhasil merebut kembali pangsa pasar material dalam rantai pasokan tembaga. Sebaliknya Tiongkok terus mendominasi investasi dalam rantai pasokan selama lima tahun terakhir. Tiongkok telah menginvestasikan hampir setengah dari USD 55 miliar yang dikomitmenkan untuk pasokan tambang tembaga baru sejak 2019, terutama dalam proyek-proyek luar negeri. Dalam

peleburan dan pemurnian, Tiongkok telah menambahkan 97% kapasitas global, yang berarti lebih dari 3 Mt produksi. Investasi Tiongkok meluas ke kapasitas fabrikasi, di mana Tiongkok telah menambahkan hampir 11 Mt kapasitas tembaga.

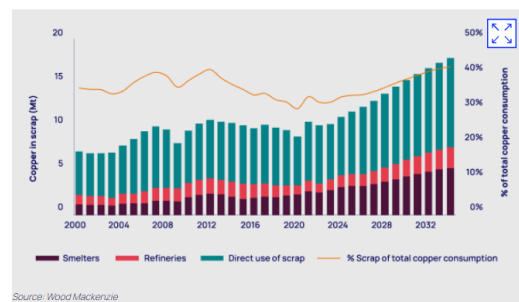
Industri yang dimiliki Tiongkok saat ini pun berbiaya rendah dan mulai memenuhi standar lingkungan yang tinggi (terutama dalam penangkapan sulfur dioksida), menjadikan peleburan Tiongkok sangat kompetitif. Karena skala dan biaya rendah pabrik peleburan di Tiongkok, industri lainnya harus beradaptasi. Pabrik semi-pabrik di luar Tiongkok, terutama di Eropa, kesulitan bersaing karena tingkat utilisasi yang lebih rendah dan biaya operasional yang lebih tinggi. Satu peleburan/pemurnian khusus di India, dua peleburan/pemurnian terintegrasi di Indonesia dan satu peleburan/pemurnian di Republik Demokratik Kongo akan segera beroperasi, meskipun sebagian didorong oleh investasi Tiongkok. Dengan total 1,6 Mt, ini akan menjadi penambahan kapasitas peleburan terbesar di luar Tiongkok selama beberapa dekade. Namun, yang menarik, tidak ada kapasitas primer baru yang direncanakan untuk AS atau Eropa.

Figure 2: China dominates growth in global smelting capacity this century



Sebaliknya, AS telah condong ke pasar sekunder dan skrap. Negara ini merupakan pengekspor bersih tembaga skrap, tetapi berencana untuk menyeimbangkan kembali perdagangan ini dan mengamankan unit tembaga untuk penggunaan dalam negeri. Kompleks baru di negara bagian Georgia akan menjadi peleburan sekunder pertama AS untuk mengolah material kompleks. Wood Mackenzie mencatat bahwa skrap kemungkinan akan memainkan peran yang lebih signifikan dalam pasar jika tembaga ingin memenuhi tantangan lingkungan yang dihadapi dunia[3].

Figure 4: Greater direct use of scrap at semi-fabricators is part of the long-term solution



Referensi:

- [1] <https://katadata.co.id/ekonomi-hijau/energi-baru/66bb420fcf50f/pembangunan-plts-indonesia-tertinggal-jauh-dibandingkan-negara-asean-lain>.
- [2] Gao, P., Zhang, Z., Mo, Y. 2024. *Beyond Tariffs: Unveiling the Geopolitics of Electric Vehicles Through Supply Chains*. The Diplomat.
- [3] Nick Pickens and other. 2024. *Securing copper supply: no Tiongkok, no energy transition*. WoodMackenzie



INFORMASI STRATEGIS

EDISI SEPTEMBER 2024



REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

2 – 6 September 2024

KEY HIGHLIGHT

Bagaimana India Menjaga Pasokan Energi Tradisional di Tengah Perubahan Lanskap Transisi Energi

- Di tengah gangguan pasokan yang terjadi pada pasar energi dan perubahan lanskap transisi energi, India tetap berusaha untuk menjaga aliran energi tradisional untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri yang akan terus meningkat.
- Di sisi penyediaan minyak India berusaha melipatgandakan kapasitas cadangan minyak strategisnya untuk satu dekade ke depan dari saat ini 5,44 juta mt menjadi lebih dari 15 juta mt. India juga akan mengoptimalkan gas alam sebagai bahan bakar transisi yang penting sebelum masuk secara penuh ke dalam penggunaan energi terbarukan. Penggunaan gas alam akan dipotimalkan untuk kendaraan berat yang saat ini masih menjadi salah satu penyumbang emisi terbesar dan pembangkit listrik guna menjaga stabilitas dan fleksibilitas penyediaan. Di sisi batubara, India berupaya untuk meningkatkan jaringan pengangkutan batubara melalui kereta api untuk mengurangi biaya logistik pengangkutan, meningkatkan efisiensi pengangkutan batubara.
- India juga menyiapkan skema energi domestik melalui sejumlah inisiatif-inisiatif global seperti *International Solar Alliance*, maupun *Global Biofuel Alliance*. Adanya inisiatif tersebut ditujukan tidak hanya untuk memastikan ketersediaan pasokan energi yang andal tetapi juga terjangkau bagi masyarakat.

Strategi Diversifikasi Ekonomi Negara Eksportir Minyak di Tengah Laju Transisi Energi

- Laju transisi energi yang semakin cepat membuat negara-negara pengeksportir minyak kembali memprioritaskan strategi diversifikasi ekonomi. Studi dari International Monetary Fund (IMF) memproyeksikan bahwa minyak bumi akan menjadi “batubara baru” pada tahun 2040, di mana harga per unit energinya bisa jatuh ke tingkat yang sangat rendah.
- Prospek harga minyak yang rendah pada akhirnya akan menyebabkan kontraksi fiskal di sebagian besar negara pengeksportir minyak. Pada tahun 2022, Harga minyak *fiscal breakeven* untuk banyak eksportir minyak berada pada kisaran \$40-90 per barel, yang mengisyaratkan akan risiko defisit fiskal jika harga minyak jatuh di bawah level tersebut.
- Negara eksportir minyak telah berinvestasi rata-rata 25 persen dari PDBnya per tahun untuk diversifikasi ekonomi, tetapi secara historis pencapaiannya masih minimum karena investasinya berfokus pada jasa dan komoditas yang tidak dapat diperdagangkan sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi negara-negara tersebut di jangka panjang. Tantangan diversifikasi ini tampak nyata di negara-negara teluk diantaranya Oman, UEA dan Arab Saudi.
- Strategi diversifikasi perlu mengedepankan konsep *True Industrial Policy* yang berfokus pada sektor-sektor berorientasi ekspor yang maju secara teknologi dengan pasar domestik yang juga kuat. Strategi berbasis investasi saja tidak cukup dalam jangka panjang untuk pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif.

Langkah Indonesia untuk Ekspansi Pemrosesan Mineral

- Beberapa tahun terakhir telah terjadi peningkatan kesadaran yang nyata tentang pentingnya mineral penting, dengan upaya global yang mendesak untuk mempercepat transisi energi yang memicu perlombaan mineral penting. Dinamika geopolitik ini sebagian terjadi karena terbatasnya ketersediaan mineral penting dan kerentanan rantai pasokan.
- Indonesia mulai mengambil langkah bahwa berinvestasi dalam fasilitas pemrosesan baru lebih hemat biaya dan tidak memakan banyak waktu dibandingkan dengan pembangunan tambang baru. Pemerintah Indonesia kini tengah mengeksplorasi kemungkinan kerja sama dalam pengembangan baterai EV dengan berbagai negara di kawasan Afrika salah satunya Zimbabwe.
- Indonesia perlu secara proaktif menetapkan agenda global dengan membangun norma-norma ‘hak pembangunan’ dan ‘hak untuk mengakses teknologi’ dalam pengaturan multilateral, termasuk panel *Critical Energy Transition Minerals* (CETM), PBB sehingga Indonesia siap untuk mempengaruhi dukungan bagi negara-negara berkembang melalui pengembangan kapasitas, bantuan teknis, dan berbagi praktik terbaik tentang mineral penting.

Bagaimana India Menjaga Pasokan Energi Tradisional di Tengah Perubahan Lanskap Transisi Energi

Gangguan pasokan yang terjadi pada komoditas tradisional beberapa waktu terakhir sempat menimbulkan kekhawatiran bagi negara-negara khususnya yang masih sangat tergantung pada pasokan impor. Inflasi yang melonjak, gangguan geopolitik, cuaca buruk, dan pandemic menjadi sejumlah faktor yang menjadi tantangan dalam menjaga rantai pasokan energi yang andal. Walaupun, pada tingkat makro, intensitas gangguan untuk beberapa variabel tersebut telah mereda, masalah geopolitik yang terjadi di Terusan Suez diperkirakan masih akan berlangsung sampai dengan akhir tahun ini, ditambah lagi dalam beberapa bulan ke depan akan terjadi suhu tinggi di Asia Tenggara, serta musim badai yang diprediksi akan terjadi secara intensif dan menjadi gangguan dalam rantai pasok global.

Sejumlah upaya perlu dilakukan untuk menavigasi pasar energi global yang sangat bergejolak misalnya melalui perencanaan impor yang sangat tepat dan memastikan tambahan fasilitas produksi di dalam negeri. India adalah salah satu contoh negara yang terus berupaya dalam menjaga aliran energi tradisionalnya di tengah ketergantungan impor dan transisi energi yang sedang dijalankan.

Di sisi penyediaan minyak, India berhasil mengembangkan industri minyak yang besar dan berkontribusi positif terhadap perekonomian negara meskipun memiliki cadangan minyak yang sedikit. Pada tahun fiskal 2023, minyak mentah adalah komoditas impor terbesar di India, namun hal tersebut dapat ditutupi dari produk minyak yang menjadi komoditas ekspor terbesar. Ketahanan energi tetap menjadi prioritas utama India dalam menjalankan transisi energi. Ketersediaan cadangan minyak yang melimpah menciptakan rasa nyaman yang lebih baik dalam penyediaan energi di dalam

negeri. Untuk mewujudkan hal tersebut, India memiliki tujuan untuk melipatgandakan kapasitas cadangan minyak strategisnya selama satu dekade ke depan. Saat ini India memiliki cadangan minyak strategis sebesar 5,33 juta mt yang dapat menyediakan sekitar 9,5 hari dari total impor minyak mentah. Kapasitas ini akan ditingkatkan hingga lebih dari 15 juta mt dalam periode 10 tahun ke depan. Strategi untuk meningkatkan cadangan minyak strategis dilakukan oleh India sebagai langkah antisipatif untuk menghadapi puncak konsumsi minyak yang diperkirakan terjadi pada tahun 2040 atau lebih di tengah meningkatnya risiko geopolitik global dan fluktuasi harga. Di luar kapasitas *Strategic Petroleum Reserve (SPR)* negara, perusahaan-perusahaan minyak juga memiliki fasilitas penyimpanan minyak mentah dan produk minyak bumi hingga 74 hari total impor [1].

Sama seperti Indonesia, India diperkirakan akan mengoptimalkan gas alam sebagai bahan bakar transisi yang sangat penting sebelum masuk secara penuh ke dalam penggunaan energi terbarukan. Diperkirakan ada dua kelompok pengguna yang masih memberikan peluang untuk pengembangan bisnis gas di India. Pertama, kendaraan berat yang saat ini masih menyumbang emisi yang signifikan di India. Kedua, tenaga listrik berbasis gas yang akan menjadi salah satu pilar dalam menyediakan stabilitas dan fleksibilitas jaringan listrik India terutama dalam memenuhi permintaan beban puncak di musim panas. Untuk menjaga ketersediaan pasokan gas yang dibutuhkan, India akan melakukan ekspansi kilang regasifikasi LNG dan meningkatkan pasokan impor setelah tahun 2028. Kondisi ini dapat menjadi peluang bagi Indonesia untuk menjadi salah satu pemasok LNG India di tengah akan beroperasinya sejumlah lapangan-lapangan gas baru di dalam negeri.

Untuk batubara, Pemerintah India mengidentifikasi 39 proyek kereta api untuk mengurangi biaya logistik pengangkutan batubara, meningkatkan efisiensi transportasi batubara domestik, dan memastikan pasokan batubara yang tepat dari tambang ke pembangkit listrik [2]. Strategi ini dilakukan untuk memperkuat ketahanan energi India dan memastikan pasokan batubara yang konsisten dan dapat diandalkan untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat dari pembangkit listrik dan industri yang ada.

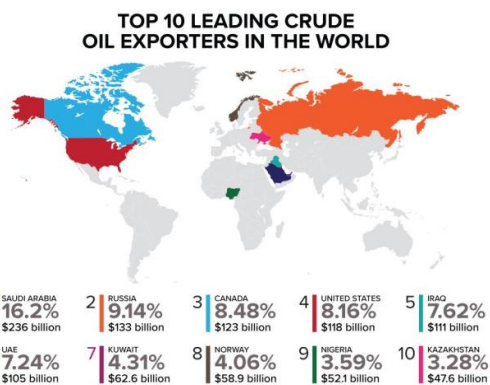
India juga menyiapkan skema energi domestik melalui sejumlah inisiatif-inisiatif global seperti *International Solar Alliance*, maupun *Global Biofuel Alliance*. Adanya inisiatif tersebut ditujukan tidak hanya untuk memastikan ketersediaan pasokan energi yang andal tetapi juga terjangkau bagi masyarakat. Diantara inisiatif global tersebut, *Global*

Biofuel Alliance diperkirakan akan menjadi salah satu inisiatif yang diandalkan India untuk membantu mempercepat transisi energi yang inklusif. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, India membuka pintu yang sebesar-besarnya untuk berkolaborasi kepada setiap negara dalam mereplikasi strategi dan solusi yang ada sehingga dapat berkontribusi pada penciptaan model energi global yang berkelanjutan.

Indonesia dapat meniru strategi India untuk tetap menjaga ketersediaan pasokan energi dengan tetap memperkuat pasokan energi tradisional serta memiliki peluang untuk menjadi salah satu mitra India untuk memasok beberapa komoditas energi seperti LNG atau biofuel ke depan.

Strategi Diversifikasi Ekonomi Negara Eksportir Minyak di Tengah Laju Transisi Energi

Transisi energi yang semakin melaju pada dekade kedua abad ini membuat negara-negara eksportir minyak berada di persimpangan jalan. Kebutuhan untuk mendiversifikasi ekonomi mereka dari minyak (dan gas) kembali menjadi prioritas mengingat dinamika ekonomi dan politik global yang membuat harga komoditas ini telah melalui beberapa siklus fluktuasi sejak tahun 1960-an, terutama pada tahun 1980-an ketika harga minyak turun dan tetap rendah selama dua dekade, yang memicu depresi ekonomi pada masa itu. Pada dua dekade ke depan, transisi energi dari bahan bakar fosil ke sumber energi terbarukan diproyeksikan akan semakin cepat dan dengan demikian memberikan implikasi signifikan pada harga komoditas dan perekonomian negara-negara yang bergantung pada minyak bumi [3].



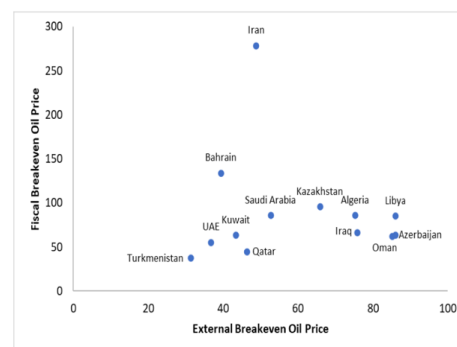
Gambar 1. 10 Besar Negara Pengekspor Minyak Mentah di Dunia

Laju transisi energi yang semakin cepat ini terkait dengan faktor-faktor seputar dinamika pasokan dan permintaan, teknologi dan regulasi yang berperan. Biaya energi terbarukan semakin kompetitif dan semakin meningkatkan daya

saingnya karena tren fokus investasi yang mengarah ke litbang energi terbarukan untuk mengamankan pasokan demi pencapaian target transisi energi. Ditambah lagi dengan kesadaran masyarakat akan krisis iklim dan tren “hijau” yang mengalihkan preferensi konsumen dan dengan demikian juga arah pengembangan bisnis di berbagai sektor. Hal-hal tersebut mendorong pembuatan dan penerapan regulasi serta inisiatif pemerintah yang membatasi emisi dan tentu mengakselerasi transisi energi. Gabungan dari faktor-faktor di atas, menjadi dasar dari proyeksi studi International Monetary Fund (IMF) bahwa minyak bumi akan menjadi “batubara baru” pada tahun 2040. Artinya, tentu kebutuhan minyak bumi akan masih sangat besar, seperti halnya batu bara hingga tahun 2000-an, tetapi seperti batubara ada kemungkinan harga per unit energinya bisa jatuh ke tingkat yang sangat rendah.

Prospek harga minyak yang rendah pada akhirnya akan menyebabkan kontraksi fiskal di sebagian besar negara pengekspor minyak. Harga minyak di bawah \$20 tidak akan menutupi biaya operasional perusahaan minyak milik negara di beberapa negara eksportir utama. Bahkan jika minyak tetap dimanfaatkan secara massif seperti halnya batubara, harga minyak yang rendah secara berkepanjangan akan menjadi tantangan bagi banyak eksportir minyak dan gas, termasuk eksportir dengan biaya ekstraksi yang tergolong rendah. Pengalaman historis di tahun 1980-an hingga 90-an menyoroti dampak signifikan pada model pertumbuhan ekonomi bagi para eksportir minyak ketika konsumsi per kapita turun yang juga mengindikasikan kesejahteraan turun hingga 20-30 persen [3]. Penerapan kebijakan makroekonomi ketika harga minyak rendah juga

akan menjadi tantangan bagi negara pengekspor minyak. Harga minyak *fiscal breakeven* atau titik impas fiskal untuk banyak eksportir minyak berada pada kisaran \$40-90 per barel pada 2022, yang mengisyaratkan akan adanya peningkatan defisit fiskal jika harga minyak jatuh di bawah level tersebut (bandingkan dengan Gambar 2). Adapun harga minyak “titik impas fiskal” negara pengekspor minyak adalah harga minimum per barel yang dibutuhkan negara tersebut untuk memenuhi kebutuhan pengeluaran yang diharapkan dapat menyeimbangkan anggarannya.



Source: IMF (2023).

Gambar 2. *Fiscal Breakeven Oil Price* di Negara-negara Pengekspor Minyak (Sumber: IMF, 2024)

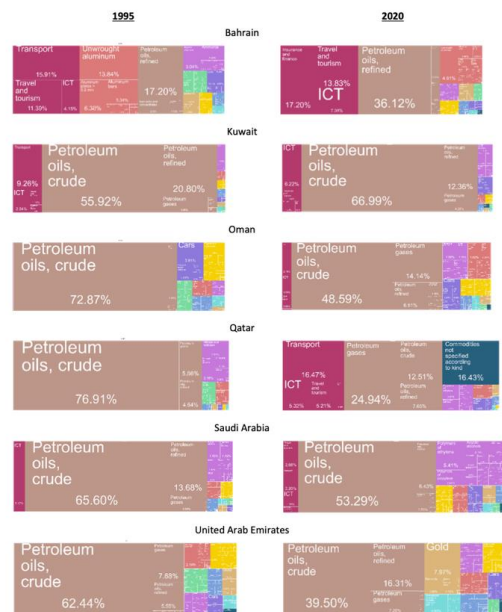
Lalu, bagaimana negara pengekspor minyak dapat mempertahankan pertumbuhannya di tengah laju transisi energi?

Diversifikasi ekonomi, termasuk diversifikasi komoditas ekspor adalah strategi utama bagi negara-negara pengekspor minyak dalam menghadapi transisi energi. Studi IMF mencatatkan bahwa negara-negara pengekspor minyak telah berinvestasi dalam jumlah besar untuk mendiversifikasi ekonomi mereka, tetapi secara historis pencapaiannya masih minimum untuk menghadapi disrupsi yang pesat dari transisi

energi di masa yang akan datang. Selama setengah abad terakhir, para eksportir minyak telah menginvestasikan rata-rata 25 persen dari PDB mereka setiap tahunnya. Investasi ini umumnya dimanfaatkan dan diprioritaskan untuk diversifikasi ekonomi dengan pembangunan di infrastruktur publik, *real estate*, pusat logistik dan keuangan, serta pariwisata. Dalam banyak kasus, prioritas ini akhirnya lebih banyak memfasilitasi jasa dan impor yang tidak dapat diperdagangkan sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi negara-negara tersebut di jangka panjang.

Tantangan diversifikasi ini tampak nyata di negara-negara teluk/ *Gulf Cooperation Council* (GCC). Menelaah lebih jauh komposisi ekspor dan industri di negara-negara GCC menunjukkan bahwa sektor-sektor berteknologi maju seperti industri manufaktur dan jasa-jasa berketerampilan tinggi yang terkait dengan industri-industri ini belum dikembangkan dengan optimal. Bahkan untuk industri yang berhubungan langsung dengan minyak bumi seperti ekstraksi minyak atau petrokimia serta barang dan jasa lainnya terkait eksplorasi geofisika tidak berkembang seperti di negara pengekspor minyak lainnya seperti Norwegia dan Kanada (Bandingkan Gambar 3).

Dengan transisi energi yang semakin intensif, terutama peningkatan adopsi energi terbarukan dan kendaraan listrik, negara-negara pengekspor minyak dan gas memiliki waktu yang terbatas untuk mencapai diversifikasi ekspor. Jika menargetkan diversifikasi ekspor dalam satu dekade ke depan, negara pengekspor minyak perlu menerapkan kebijakan industri yang ambisius. Kebijakan ini perlu untuk difokuskan



Gambar 3. Komposisi Ekspor GCC (Sumber: IMF, 2024)

pada sektor-sektor berorientasi ekspor yang maju secara teknologi dengan pasar domestik yang juga kuat. Strategi industri perlu fokus pada sektor mana yang akan dikembangkan, dilengkapi dengan analisis pasar dan industri, sumber daya yang dibutuhkan, instrumen kebijakan, dan kerangka kerja akuntabilitas. Hal ini sejalan dengan konsep *True Industrial Policy* yang telah terbukti sebagai racikan kebijakan ampuh yang memotori *the East Asian Miracle* yang merujuk kepada keberhasilan diantaranya Korea Selatan, Jepang, dan Taiwan menjadi raksasa ekonomi dan teknologi dunia. Mengedepankan sektor-sektor berteknologi maju adalah kunci untuk pertumbuhan yang berkelanjutan dan inklusif. Strategi berbasis investasi saja tidak cukup dalam jangka panjang untuk meningkatkan produktivitas, sehingga menjadi penting untuk menjalankan strategi berbasis inovasi untuk pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan.

Langkah Indonesia untuk Ekspansi Pemrosesan Mineral

Beberapa tahun terakhir telah terjadi peningkatan kesadaran yang nyata tentang pentingnya mineral penting, dengan upaya global yang mendesak untuk mempercepat transisi energi yang memicu perlombaan mineral penting. Dinamika geopolitik ini sebagian terjadi karena terbatasnya ketersediaan mineral penting dan kerentanan rantai pasokan.

Menurut laporan *International Energy Agency* tahun 2022 menemukan bahwa mineral penting terkonsentrasi hanya di beberapa negara. Di antaranya adalah Australia yang memiliki 52 persen litium dunia, Tiongkok yang memiliki 58 persen bahan tanah jarang dunia, dan Indonesia dengan 37 persen nikel dunia. Pada proses pemurnian dan pemrosesan mineral penting bahkan lebih monopoli, dengan dominasi Tiongkok di banyak industri pemurnian penting yang mengubah keseimbangan kekuatan dalam ekonomi politik global. Tiongkok memurnikan 73 persen kobalt dunia, 40 persen tembaga, 59 persen litium, dan 68 persen nikel [4].

Untuk mengatasi kerentanan rantai pasokan, semua negara harus terlebih dahulu memahami bahwa rantai pasokan mineral penting harus diperluas di setiap langkah — dari ekstraksi hingga pemrosesan hilir dan daur ulang. Namun, baik Amerika Serikat maupun negara lain saat ini tidak berada dalam posisi untuk menggantikan Tiongkok dalam tahap pemurnian dan pemrosesan mineral. Kerja sama dengan negara sahabat tidak mungkin dapat mengubah geografi industri mineral penting dalam waktu dekat dan bahkan dapat meningkatkan biaya terutama bagi negara-negara berkembang. Pendekatan yang lebih menguntungkan adalah memperluas kapasitas pemurnian dan pemrosesan mineral di negara-negara kaya sumber daya melalui

investasi, berbagi pengetahuan, dan teknologi canggih.

Indonesia mulai mengambil langkah bahwa berinvestasi dalam fasilitas pemurnian dan pemrosesan mineral baru lebih hemat biaya dan tidak memakan banyak waktu dibandingkan dengan pembangunan tambang baru. Pemerintah Indonesia kini tengah mengeksplorasi kemungkinan kerja sama dalam pengembangan baterai EV dengan berbagai negara di kawasan Afrika salah satunya Zimbabwe. Zimbabwe memiliki lebih dari 60 sumber daya mineral yang dapat diperdagangkan dengan Indonesia, dengan beberapa mineral utama dinilai bisa meningkatkan nilai mutu dan nilai tambah di bawah Strategi Nasional. Strategi Nasional Zimbabwe tersebut mencakup pengelolaan beberapa sumber daya mineral seperti emas, platinum, logam, berlian, batu bara, batu permata, kromium, dan litium.

Zimbabwe memiliki cadangan litium terbesar di Afrika dan dalam beberapa tahun terakhir telah menarik investor mineral baterai dari Kanada, Inggris, dan Australia, meskipun China tetap menjadi investor yang dominan. Litium adalah komponen penting untuk baterai kendaraan listrik. Untuk menambah pemasukannya, Zimbabwe pada tahun lalu memberlakukan larangan ekspor bijih litium mentah dan mengikuti langkah yang diambil Indonesia dan Chili yang berusaha menambah pemasukan mereka dari litium, kobalt dan nikel dengan mengharuskan perusahaan tambang untuk berinvestasi secara lokal dalam memurnikan dan memproses material sebelum mereka dapat mengekspornya. Menurut Survei Geologi Amerika Serikat, produksi tambang zimbabwe sebesar 3.400 MT telah tumbuh secara eksponensial dalam waktu

singkat dan total Cadangan di Zimbabwe mencapai 310.00 MT

Kesiapan Indonesia dalam menjalin kerjasama, Indonesia perlu secara proaktif menetapkan agenda global dengan membangun norma-norma 'hak pembangunan' dan 'hak untuk mengakses teknologi' dalam pengaturan multilateral, termasuk panel *Critical Energy Transition Minerals (CETM)*, PBB sehingga Indonesia siap untuk mempengaruhi dukungan bagi negara-negara berkembang melalui pengembangan kapasitas, bantuan teknis, dan berbagi praktik terbaik tentang mineral penting. Tidak hanya mengejar kesepakatan antar negara, kerja sama semacam ini akan memberikan manfaat dari perencanaan pasokan dan harga, serta mempercepat pengembangan tata kelola dan mekanisme perdagangan yang efisien untuk merampingkan proses reorganisasi rantai nilai.

Dengan kapasitas produksi lithium yang signifikan dan fokus pada praktik penambangan berkelanjutan, Zimbabwe berada pada posisi yang tepat untuk menjadi salah satu mitra potensial terbaik bagi Indonesia untuk mendukung transisi energi.

Referensi:

- [1] Mohanty, Sambit. India targets threefold rise in SPR capacity with 'now or never' strategy. S&PGlobal.2024
- [2] Saha, Shriparna. India fast-tracks 38 rail project to boost domestic coal transport. S&PGlobal.2024
- [3] Cherif, R., Hasanov F., Sarsenbayev, M., 2024. *Call of Duty: Industrial Policy for the Post-Oil Era*. IMF Working Paper 24/74.

- [4] Melissa Pistilli. 2024. *Top 9 Lithium-producing Countries (Updated 2024)*. Investing News Network.



REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

9 – 13 September 2024

KEY HIGHLIGHT

Perkembangan Pasar Karbon ASEAN Menuju Perdagangan Internasional

- Seiring dengan meningkatnya perhatian terhadap perubahan iklim, negara-negara di Asia Tenggara seperti Malaysia, Thailand, dan Singapura mulai memperhatikan pasar karbon sebagai salah satu bentuk inisiatif yang dikembangkan.
- Malaysia menyiapkan *Bursa Carbon Exchange* (BCX) yang memfasilitasi perdagangan kredit karbon dan sertifikat energi terbarukan. Thailand menerapkan mekanisme pasar karbon sejak 2007 melalui pembentukan *Thailand Greenhouse Gas Management Organization* (TGO) dalam rangka implementasi dan pengelolaan proyek emisi GHG. Singapura telah menerapkan pajak karbon pada Januari 2019 dan menargetkan menjadi pusat perdagangan karbon di kawasan Asia.
- Sejalan dengan Pasal 6 Perjanjian Paris, pasar karbon nasional diperkirakan akan semakin terhubung, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pasar nasional cenderung akan berubah dengan dibentuknya pasar karbon internasional. Asia Tenggara menjadi wilayah yang potensial untuk membentuk pasar karbon terpadu. Pasar karbon terpadu dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi dan likuiditas pasar, menawarkan platform yang lebih besar untuk perdagangan karbon yang dapat mengkatalisasi pertumbuhan yang cepat di pasar karbon regional. Indonesia dengan kekayaan hutan, lahan, dan mangrove yang dimiliki berpotensi menjadi *carbon offset* yang besar di pasar karbon internasional.

Pertimbangan Langkah Strategis dalam Kemitraan Mineral Kritis

- Kemitraan antar-pemerintah yang berfokus pada pasokan mineral kritis menjadi alat kebijakan negara yang semakin populer, utamanya antara negara konsumen utama dengan negara produsen. Kemitraan ini perlu memprioritaskan kerja sama untuk memperkuat rantai pasokan mineral kritis dengan cara yang kooperatif, kolaboratif dan transparan.
- Kemitraan strategis menggarisbawahi bahwa kerentanan rantai pasokan dapat dicegah dan diatasi dengan pemahaman akan posisi dan peran setiap negara yang terlibat di setiap tahapan rantai pasokan mineral kritis, mulai dari ekstraksi hingga pemrosesan hilir bahkan daur ulang.
- Bagi Indonesia, di tengah persaingan geopolitik yang semakin ketat dalam mengamankan rantai pasokan mineral kritis, pemilihan mitra menjadi faktor penting. Studi dari East Asia Forum, mencatatkan Australia dan Filipina sebagai mitra potensial dalam menciptakan rantai pasok regional untuk baterai kendaraan listrik di Asia Tenggara, sekaligus sebagai upaya mendiversifikasi mitra Indonesia. Pendekatan regional yang terkoordinasi dianggap akan lebih efektif untuk dapat merasakan manfaat yang lebih besar dari rantai nilai produksi mineral kritis.

Peningkatan Argumen Bahwa Batubara Memainkan Peran Penting dalam Bauran Energi Asia Tenggara

- Terjadi peningkatan argumen bahwa batubara harus terus memainkan peran penting dalam bauran energi Asia Tenggara. Penghentian penggunaan batubara akan membahayakan keamanan energi, keandalan, keterjangkauan, dan keberlanjutan pembangkit listrik di kawasan tersebut. Pernyataan tersebut *membuat the Association of Southeast Asian Nations* (ASEAN), menunda transisi dari batubara, menghambat pembiayaan untuk solusi iklim yang nyata, dan mencegah negara-negara memperoleh manfaat ekonomi dari energi terbarukan.
- Menurut data U.S. Energy Information Administration, Ekspor batubara termal dari Amerika Serikat ke Asia meningkat sebesar 19% (2,3 juta ton) pada paruh pertama tahun 2024 dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun 2023. Negara-negara Asia Tenggara seperti Vietnam dan Filipina diperkirakan akan meningkatkan perdagangan dan konsumsi batubara dekade ini.
- ASEAN memetakan masa depan energi yang lebih aman dengan mengintegrasikan energi terbarukan tambahan ke dalam sistem tenaga listrik, memulai pengurangan bertahap batubara, dan mengurangi kerentanan ini. Periode transisi energi ini memang membutuhkan waktu yang cukup untuk menambah kapasitas terbarukan. Mempercepat penerapan energi terbarukan akan memerlukan kebijakan yang mendukung dari pemerintah negara anggota ASEAN.

Perkembangan Pasar Karbon ASEAN Menuju Perdagangan Internasional

Seiring dengan meningkatnya perhatian terhadap perubahan iklim, negara-negara di Asia Tenggara seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, dan Singapura mulai memperhatikan pasar karbon sebagai salah satu bentuk inisiatif yang dikembangkan. Perkembangan pasar karbon di Asia Tenggara akan sangat bergantung pada kombinasi inovasi kebijakan di tengah target perubahan iklim yang tinggi.

Malaysia saat ini mengembangkan Kebijakan Nasional Kredit Karbon untuk mendukung pelaksanaan kepatuhan terhadap mekanisme pasar karbon sejalan dengan tujuan Malaysia untuk mengurangi intensitas emisi gas rumah kaca sebesar 45% pada tahun 2030 dari tingkat emisi tahun 2005. Sejauh ini Malaysia sudah menyiapkan pasar karbon sukarela melalui Bursa Carbon Exchange (BCX). Bursa ini memfasilitasi perdagangan kredit karbon dan sertifikat energi terbarukan melalui standarisasi kontrak. Beberapa lelang Internasional untuk kredit karbon sukarela telah dilakukan Malaysia melalui Proyek Konservasi Hutan Hujan Kuamut yang diperdagangkan di bursa pada tanggal 25 Juli 2024. Ditambah lagi Kementerian Keuangan Malaysia sedang mempersiapkan penilaian kelayakan pelaksanaan pajak karbon di Malaysia dalam rangka peyusunan peraturan perubahan iklim nasional. Malaysia juga menyiapkan subsidi untuk beberapa sektor sambil menyiapkan potensi pajak karbon sebagai instrumen untuk mendapatkan pembiayaan iklim yang akan digunakan untuk memfasilitasi transisi energi. Malaysia, setidaknya membutuhkan US\$766 juta untuk menutup kesenjangan dalam pembiayaan biodiversity. Akan tetapi upaya yang dilakukan belum menunjukkan sinyal yang positif karena keikutsertaan perusahaan dalam bursa karbon masih rendah. Hal ini disebabkan karena perusahaan masih belum mendapatkan kejelasan terhadap konsep karbon netral dan *offset* termasuk

juga kurangnya regulasi yang membuat perusahaan mempertanyakan apakah ada nilai karbon yang didapat dari pembelian kredit karbon.

Thailand memiliki pengalaman yang lebih panjang dalam menerapkan mekanisme pasar karbon sejak 2007 melalui pembentukan *Thailand Greenhouse Gas Management Organization* (TGO) dalam rangka implementasi dan pengelolaan proyek emisi GHG. Melalui lembaga tersebut, Thailand mengeluarkan program *Thailand Voluntary Emission Reduction Program* (T-VER) yang bertujuan untuk mempromosikan dan mendukung semua sektor untuk berpartisipasi secara sukarela dalam program pengurangan emisi GRK. TGO juga mengeluarkan *Thailand Carbon Offsetting Program* yang mendorong organisasi masyarakat dan privat untuk menghitung jejak karbon mereka dan membeli karbon kredit untuk mengimbangi emisi yang tidak dapat dihindari. Setiap proyek yang didaftarkan harus menurunkan emisi GRK atau menghasilkan serapan karbon di wilayah Thailand. Thailand juga menyiapkan *platform online* untuk mendukung pasar karbon domestik dan memberikan kemampuan bagi para eksportir Thailand untuk membeli kredit karbon dari negara-negara pengimpor untuk mematuhi peraturan pengurangan emisi karbon. Thailand siap menjadi negara kedua di Asia Tenggara yang akan menerapkan pajak karbon setelah Singapura pada bulan Juni 2025. Pajak ini akan dikenakan sebesar 200 Baht per ton CO₂ untuk produk minyak seperti diesel dan bensin. Agar tidak membebani, pajak yang sudah ada saat ini akan dikonversi menjadi pajak karbon.

Singapura telah menerapkan pajak karbon pada Januari 2019. Awalnya pajak yang diterapkan sebesar S\$5 per ton CO₂ selama 2019-2023. Besaran

pajak kemudian ditingkatkan pada 2024 menjadi S\$25 per ton CO₂. Nilai ini akan ditingkatkan hingga S\$50-80 per ton CO₂ di tahun 2030 untuk menyediakan dukungan yang lebih kuat bagi pencapaian target *net zero* Singapura. Singapura menargetkan menjadi pusat perdagangan karbon di kawasan Asia.

Sejalan dengan Pasal 6 Perjanjian Paris, pasar karbon nasional diperkirakan akan semakin terhubung, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pasar nasional umumnya berfokus pada pengurangan emisi domestik, dan cenderung akan berubah dengan dibentuknya pasar karbon internasional dan lebih banyak negara yang mengusulkan pajak karbon untuk impor produk

yang menghasilkan emisi. Asia Tenggara menjadi wilayah yang potensial untuk membentuk pasar karbon terpadu. Pasar karbon terpadu dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi dan likuiditas pasar, menawarkan platform yang lebih besar untuk perdagangan karbon yang dapat mengkatalisasi pertumbuhan yang cepat di pasar karbon regional. Kolaborasi antara negara-negara tetangga dapat memfasilitasi pengakuan atas metodologi karbon satu sama lain

Pertimbangan Langkah Strategis dalam Kemitraan Mineral Kritis

Pertumbuhan permintaan akan mineral kritis membuat kemitraan antar-pemerintah yang berfokus pada pasokan mineral kritis menjadi alat kebijakan yang semakin populer. Kemitraan strategis ini menetapkan kerangka kerja untuk kerja sama antara pemerintah negara konsumen utama dengan pemerintah negara produsen mineral kritis. Beberapa contoh kemitraan dimaksud seperti antara Uni Eropa dan Republik Demokratik Kongo, Inggris dan Zambia. Selain itu kemitraan antara negara-negara konsumen juga bermunculan seperti perjanjian antara Amerika Serikat dan Jepang [3].

Sejauh ini, kesepakatan-kesepakatan ini biasanya dimotivasi oleh faktor ekonomi dan keamanan nasional dan hal ini dinilai menjadi dasar untuk kolaborasi atau insentif investasi di masa depan. Kesepakatan-kesepakatan ini jarang mengikat, tetapi sering kali merujuk pada intensi tingkat tinggi untuk fokus kerja sama dalam beberapa aspek antara lain:

- Identifikasi proyek-proyek yang akan diprioritaskan untuk didanai
- Dukungan pasar yang terbuka dan kompetitif
- Peningkatan kapasitas dan transfer pengetahuan melalui program bantuan teknis
- Fasilitasi kerja sama dalam penelitian, pengembangan, dan inovasi
- Peningkatan kapasitas pengolahan dalam negeri untuk memastikan negara-negara produsen dapat menambah nilai pada bahan mentah sebelum diekspor.

Banyak dari perjanjian kemitraan ini juga memasukkan atau merujuk pada komitmen untuk mengelola rantai pasokan secara bertanggung jawab dan berkelanjutan. Untuk memenuhi janji ini, diperlukan upaya untuk memajukan ambisi pembangunan berkelanjutan di negara-negara produsen berekonomi rendah dan menengah serta memitigasi risiko dampak lingkungan, sosial, dan tata kelola, yang dapat menyebabkan kerusakan dan pada akhirnya menyebabkan gangguan

pasokan. Dengan memprioritaskan transparansi dan mensyaratkan praktik-praktik yang berkelanjutan dan bertanggung jawab dalam kemitraan-kemitraan strategis ini, negara-negara dapat bekerja sama untuk memperkuat rantai pasokan mineral kritis dengan aman dengan cara yang kooperatif dan bertanggung jawab.

Pada prinsipnya semua kemitraan strategis harus memperhatikan bahwa kerentanan rantai pasokan dapat diatasi dengan pemahaman dan posisi setiap negara yang terlibat akan setiap tahapan rantai pasokan mineral kritis, mulai dari ekstraksi hingga pemrosesan hilir bahkan daur ulang. Amerika Serikat maupun negara lain saat ini tidak diposisikan untuk menggantikan dominasi Tiongkok di sektor *mid-stream* mineral kritis. Kebijakan *friend-shoring* belum dapat menggeser konsentrasi geografis sektor *mid-stream* dan dapat meningkatkan biaya produksi mineral kritis dan teknologi transisi, terutama untuk negara-negara berkembang.

Bagi Indonesia, di tengah persaingan geopolitik yang semakin ketat dalam mengamankan rantai pasokan mineral penting, langkah pertama untuk membentuk jaringan ini adalah menentukan mitra mana yang harus didekati oleh Indonesia. Studi dari East Asia Forum, mencatatkan bahwa beberapa mitra potensial Indonesia adalah Australia dan Filipina, utamanya dalam upaya untuk menciptakan rantai pasok regional untuk baterai kendaraan listrik. Dengan kapasitas produksi lithium yang signifikan dan fokus pada praktik pertambangan yang berkelanjutan, Australia memiliki posisi yang tepat untuk menjadi salah satu mitra potensial terbaik untuk mendukung transisi energi di Asia Tenggara.

Indonesia juga dapat belajar dari kesepakatan Filipina baru-baru ini dengan perusahaan Amerika Serikat, Zero Motorcycle, untuk mendirikan pabrik sepeda motor listrik di negara itu.

Kemitraan Indonesia, Australia, dan Filipina ini secara teori akan membentuk jaringan yang mencakup lebih dari 70 persen pasokan nikel, litium, dan kobalt dunia. Jika upaya ini dilakukan dengan cara yang terorganisir, industri baterai EV yang kuat dan rantai pasokan terkait dapat dibuka, menghadirkan proposisi nilai yang lebih andal dan aman. Kemitraan yang lebih kuat dengan Australia dan Filipina akan mendiversifikasi mitra Indonesia. Masuknya investasi ke sektor mineral kritis di Indonesia saat ini, meskipun kuat, sejauh ini hanya menguntungkan investor Tiongkok, yang mengarah pada klaim kontrol rantai pasokan di sektor mineral kritis di Indonesia.

Daripada mengejar kesepakatan satu-per-satu atau negara-ke-negara, pendekatan regional yang terkoordinasi dianggap akan lebih efektif untuk dapat merasakan manfaat yang lebih besar dari rantai nilai produksi mineral kritis [4]. Kerja sama regional akan memberikan manfaat dari perencanaan pasokan dan harga, serta mempercepat pengembangan tata kelola yang efisien dan mekanisme perdagangan untuk merampingkan rantai nilai mineral kritis. Agar Indonesia dapat memanfaatkan peluang emas mineral kritisnya, Indonesia harus terus memastikan bahwa kemitraan internasional dapat mendorong sektor mineral kritis Indonesia untuk naik ke rantai nilai global melalui kolaborasi dalam pertambangan, pemurnian, penambahan nilai tambah dan manufaktur yang berkelanjutan.

Peningkatan Argumen Bahwa Batubara Memainkan Peran Penting Dalam Bauran Energi Asia Tenggara

Dalam beberapa bulan terakhir, telah terjadi peningkatan argumen bahwa batubara harus terus memainkan peran penting dalam bauran energi Asia Tenggara. Penghentian penggunaan batubara akan membahayakan keamanan energi, keandalan, keterjangkauan, dan keberlanjutan pembangkit listrik di kawasan tersebut. Mereka berpendapat bahwa "mengurangi" penggunaan batubara secara bertahap lebih tepat daripada "menghentikan" penggunaan batubara secara bertahap, dan bahwa teknologi transisi saat ini belum terbukti — termasuk *carbon capture* dan ammonia *co-firing*— harus memenuhi syarat untuk pembiayaan berkelanjutan. Pernyataan tersebut membuat the *Association of Southeast Asian Nations (ASEAN)*, menunda transisi dari batubara, menghambat pembiayaan untuk solusi iklim yang nyata, dan mencegah negara-negara memperoleh manfaat ekonomi dari energi terbarukan.

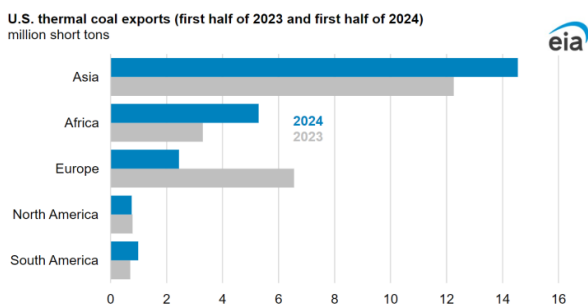
Sistem energi yang bergantung pada batubara pada dasarnya tidak aman. Fluktuasi pasar komoditas dapat menantang keterjangkauan selama gangguan energi global, sehingga mengurangi keamanan energi. Negara-negara ASEAN harus menyadari hal ini karena sektor kelistrikan di kawasan tersebut tidak luput dari volatilitas selama krisis energi, meskipun pasokan batubara murah melimpah. Ketika harga batubara global naik tiga kali lipat pada tahun 2022, negara-negara ASEAN dengan sistem energi yang bergantung pada batubara sangat terdampak.

Di Vietnam, kenaikan empat kali lipat harga impor batubara mendorong biaya operasional listrik melampaui tarif eceran, yang mengakibatkan kerugian sebesar VNĐ31 triliun (US\$1,2 miliar)

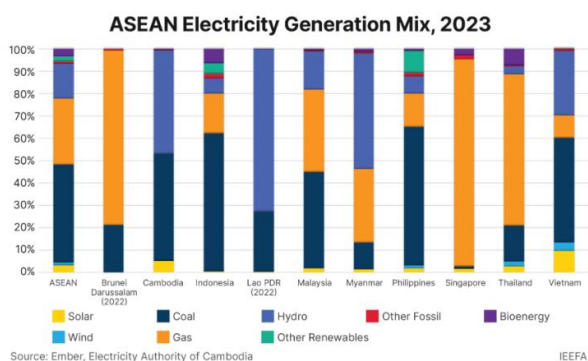
bagi perusahaan utilitas nasional. Di Filipina, biaya pembangkitan untuk pembangkit listrik batubara utama naik dua kali lipat dan belum kembali ke tingkat sebelum krisis. Sejak tahun 2021, tarif listrik Manila Electric Company (Meralco) telah naik dari PHP8,75 menjadi PHP11,60 (US\$0,15 menjadi US\$0,20) per kilowatt-jam. Di Kamboja, kenaikan biaya batubara telah menghentikan rencana pengurangan tarif yang dimulai pada tahun 2015. Dampak ini masih ada, pada harga US\$144 per ton, harga acuan batubara masih jauh di atas harga rata-rata sepuluh tahun terakhir sebesar US\$83 per ton sebelum krisis.

Pendukung batubara berpendapat bahwa gas alam cair (LNG) menimbulkan risiko terhadap keamanan energi dan stabilitas harga, mengabaikan fakta bahwa batubara menghadapi jebakan yang sama. Kerentanan ini akan semakin parah karena ASEAN menjadi negara pengimpor batubara bersih dalam dekade berikutnya.

Menurut data *U.S. Energy Information Administration*, Ekspor batubara termal dari Amerika Serikat ke Asia meningkat sebesar 19% (2,3 juta ton) pada paruh pertama tahun 2024 dibandingkan dengan periode yang sama pada tahun 2023. Negara-negara Asia Tenggara seperti Vietnam dan Filipina diperkirakan akan meningkatkan perdagangan dan konsumsi batubara dekade ini. Asosiasi Pertambangan Batubara Indonesia, memperkirakan impor batubara tahunan oleh negara-negara Asia Tenggara termasuk Vietnam dan Filipina akan tumbuh hampir 3% rata-rata per tahun menjadi 170,9 juta metrik ton pada tahun 2030, dari 140,9 juta ton pada tahun 2023.



Meskipun demikian, ASEAN memetakan masa depan energi yang lebih aman dengan mengintegrasikan energi terbarukan tambahan ke dalam sistem tenaga listrik, memulai pengurangan bertahap batubara, dan mengurangi kerentanan ini. IEA mengklasifikasikan negara-negara ke dalam enam fase berdasarkan pangsa tenaga surya dan angin dalam bauran listrik mereka dan karakteristik khusus jaringan lainnya. Tahap 1 setara dengan porsi kurang lebih di bawah 5%, Tahap 2 berkisar antara sekitar 5% hingga 15%, dan Tahap 3 berkisar antara sekitar 15% hingga 25%. Tahap 1 merupakan tingkat di mana porsi tenaga surya dan angin tidak memiliki dampak yang relevan pada sistem tenaga listrik, Tahap 2 hanya memiliki dampak yang kecil, dan tahap yang lebih tinggi menghadirkan tantangan yang lebih besar.



Pemetaan bauran daya di seluruh ASEAN menunjukkan bahwa sebagian besar negara berada dalam Fase 1 integrasi energi terbarukan, kecuali Vietnam, yang berada dalam Fase 3. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran tenaga surya dan angin yang terbatas di seluruh kawasan tersebut belum berdampak signifikan terhadap operasi sistem tenaga listrik. Hal ini juga menunjukkan adanya peluang substansial untuk meningkatkan kapasitas terbarukan tanpa mengorbankan keandalan listrik.

Mekanisme penghentian penggunaan batubara perlu dirancang untuk memperpendek umur pembangkit listrik batubara dan menggantinya dengan energi bersih, bukan dengan menutupnya dalam semalam. Periode transisi energi ini memang membutuhkan waktu yang cukup untuk menambah kapasitas terbarukan. Mempercepat penerapan energi terbarukan akan memerlukan kebijakan yang mendukung dari pemerintah negara anggota ASEAN. Hambatan kebijakan yang signifikan untuk meningkatkan skala energi terbarukan tetap ada, khususnya di Indonesia. Kebijakan yang menguntungkan yang meningkatkan daya saing energi terbarukan akan menjadi bagian integral untuk menghentikan penggunaan batubara di seluruh kawasan.

Referensi:

- [1] Zulaika, Aliana. *The rise of Southeast Asia's carbon markets*. S&P Global. 2024
- [2] Dialogue earth. *China's carbon market model can guide emerging economies*. 2024
- [3] Raboca, J., et al. 2024. *Can government partnerships support responsible and reliable critical mineral supply chains?*. IEA Commentary

- [4] Manggala, P.2024. *Indonesia's critical mineral strategy needs critical ambition*. East Asia Forum
- [5] Christopher Doleman. 2024. *Pro-coal arguments in ASEAN are based on false assumptions and unproven solutions*. Institute for Energy Economics and Financial Analysis.
- [6] Jonathan Church. 2024. *U.S. thermal coal exports to Asia and Africa surge as shipments to Europe fall*. Energy Information Administration.
- [7] Sudarshan Varadhan. 2024. *Southeast Asia expected to boost coal trade as China approaches peak*. Reuters



REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

16 – 20 September 2024

KEY HIGHLIGHT

Akuntabilitas dan Transparansi dalam Perdagangan Karbon

- Indonesia dibawah pemerintahan baru berencana akan meningkatkan ekonomi negara dari sektor ekonomi hijau hingga US\$65 miliar pada tahun 2028 melalui mekanisme dana penjualan kredit emisi karbon
- Sebuah riset di tahun 2021 menemukan insight bahwa dampak penerapan nilai ekonomi karbon terhadap emisi terbatas atau kurang signifikan, yaitu rata-rata hanya berkisar antara 0 hingga 2% per tahun yang disebabkan karena beberapa faktor antara lain rendahnya harga karbon dibandingkan rata-rata 'biaya sosial karbon', persoalan kualitas kredit karbon, dan hambatan politik serta tingginya pengaruh perusahaan-perusahaan emiter dalam menentukan kebijakan karbon, termasuk penentuan harga
- Kualitas dan integritas kredit karbon merupakan tantangan paling problematik dalam perdagangan karbon. Kegagalan menyelenggarakan kredit karbon berkualitas, andal, dan berintegritas, tidak hanya akan menghasilkan kegagalan penurunan emisi karbon, tetapi juga rendahnya permintaan pasar, tumbuh suburnya praktik *greenwashing*, bahkan, konflik sosial. Oleh karena itu, diperlukan usaha untuk memperkuat akuntabilitas dan transparansi perdagangan karbon.

Tata Kelola Batubara Nasional di Tengah Tantangan Global

- Pertambangan batubara nasional memberikan kontribusi yang besar terhadap Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP), untuk sektor pertambangan batubara hingga akhir Juli 2024 sudah mencapai Rp 83,7 triliun atau setara dengan 73% dari target tahunannya. Hal ini menunjukkan bahwa, keberadaan pertambangan batubara masih menopang perekonomian Indonesia.
- Pemerintah Indonesia tentunya harus bijak mengambil langkah kedepannya dalam pemanfaatan batubara agar perekonomian tetap stabil, keamanan pasokan energi dalam negeri tetap terjaga serta komitmen NZE tetap dapat terpenuhi. Langkah yang saat ini diambil oleh Pemerintah Indonesia ialah pensiun dini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), untuk PLTU yang masih beroperasi diterapkan *Clean Coal Technology (CCT)* yaitu PLTU dengan teknologi *supercritical* dan *ultra-supercritical*, selain itu pemerintah juga mendorong penerapan *cofiring*.
- Keberhasilan menuju transisi energi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya negara berpendapatan tinggi, populasi yang relatif kecil, kebutuhan tenaga listrik yang cenderung stabil bahkan kecil serta PLTU eksisting sudah mendekati usia pensiun.

Menyorot Komersialisasi Hidrogen Alami untuk Dekarbonisasi

- Komersialisasi hidrogen alami menjadi peluang dalam upaya transisi energi dan dekarbonisasi global. Intensitas karbon yang dihasilkan dari hidrogen alami cukup rendah, setara dengan bentuk hidrogen bersih lainnya (hidrogen "biru" atau "hijau"), biaya produksinya pun tergolong rendah dan diproyeksikan akan berada di bawah 1 USD/ Kg.
- Saat ini hidrogen alami baru diproduksi secara komersial di Mali dimana penentuan kelayakan hidrogen alami secara komersial menggarisbawahi pentingnya klasifikasi antara (*resources*) dan cadangan (*reserves*) hidrogen alami dan perlunya fokus kepada beberapa kondisi spesifik yang harus dipenuhi untuk dapat meningkatkan ROE dari proyek-proyek hidrogen alami, antara lain: kemurniannya, tekanan sumur produksi, laju produksi, hak tanah dan hak mineral, keberadaan pasar terdekat serta insentif kebijakan.
- Berdasarkan studi-studi yang ada saat ini peran potensial hidrogen alami dalam masa depan nol karbon dinilai sebagai suatu "skenario yang akan berdampak tinggi namun memiliki probabilitas (realisasi) yang cukup rendah", dengan catatan penilaian ini dapat berubah di masa depan seiring dengan kemajuan teknologi eksplorasi serta teknik ekstraksi yang terus berkembang dan diteliti lebih lanjut.

Akuntabilitas dan Transparansi dalam Perdagangan Karbon

Di tengah usaha Indonesia dalam mencapai target kontribusi penurunan emisi GRK yang disampaikan dalam *Enhanced National Determined Contribution* (NDC) yaitu 31,89% dengan kemampuan sendiri, atau 43,20% dengan bantuan internasional pada 2030, pemerintahan baru yang akan datang di bawah kepemimpinan Prabowo Subianto memiliki rencana ambisius untuk meluncurkan dana ekonomi hijau dengan menjual kredit emisi karbon dari proyek-proyek seperti pelestarian hutan hujan tropis, yang bertujuan untuk mengumpulkan US\$65 miliar pada tahun 2028 [1].

Lebih lanjut, rencananya sebuah regulator baru untuk aturan emisi karbon akan dibentuk untuk mengawasi upaya mencapai target emisi Indonesia di bawah *Paris Agreement*, regulator ini kemudian akan membentuk "mekanisme khusus" yang akan mengelola dana hijau dan mengoperasikan proyek perdagangan karbon. Proyek-proyek tersebut akan mencakup pelestarian hutan, reboisasi dan penanaman kembali lahan gambut dan *mangrove* untuk menghasilkan kredit karbon yang dapat dijual secara internasional.

Skala dana yang diusulkan memiliki potensi untuk membantu Indonesia-sebagai salah satu dari 10 penghasil emisi teratas dunia dan rumah bagi hutan hujan tropis terbesar ketiga di dunia -untuk memenuhi tujuannya mencapai netralitas karbon bersih pada tahun 2060. Meskipun di satu sisi, rencana kebijakan ini patut diapresiasi sebagai langkah optimis Indonesia mencapai target *Net Zero Emission* (NZE) dan target *Paris Agreement*, namun di sisi lain kebijakan ini juga perlu ditinjau lebih lanjut terkait reliabilitas dan potensi realisasinya

Seperti kita ketahui bersama, perdagangan karbon (*carbon trading*) merupakan kegiatan jual beli kredit karbon (*carbon credit*), di mana pembeli menghasilkan emisi karbon yang melebihi batas yang ditetapkan. Kredit karbon adalah representasi dari "hak" bagi sebuah perusahaan untuk mengeluarkan sejumlah emisi karbon atau gas rumah kaca lainnya dalam proses industrinya. Satu unit kredit karbon setara dengan penurunan emisi 1 ton karbondioksida (CO₂).

Sebagai tindak lanjut perdagangan karbon, pemerintah Indonesia telah menerbitkan sejumlah perangkat regulasi terkait pasar karbon. Salah satunya Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon. Berdasarkan Perpres tersebut, perdagangan karbon adalah mekanisme berbasis pasar untuk mengurangi emisi GRK melalui kegiatan jual beli kredit karbon. Dalam mekanisme ini, emisi GRK diberi harga atau yang biasa dikenal Nilai Ekonomi Karbon (NEK). Tujuannya, agar emisi karbon mahal sehingga penghasil emisi mengurangi, atau bahkan, menghentikan produksi emisi GRK. Sederhananya, ini adalah insentif untuk mengurangi emisi.

Kredit karbon diterbitkan dalam bentuk Sertifikat Pengurangan Emisi (SPE-GRK) atau Persetujuan Teknis Batas Atas Emisi bagi Pelaku Usaha (PTBAE-PU). Keduanya menjadi obyek fisik yang diperjualbelikan dalam ekonomi karbon. Pertanyaannya, apakah perdagangan nilai ekonomi karbon ini akan benar-benar memberikan dampak signifikan terhadap penurunan emisi karbon di Indonesia?

Dalam sebuah riset, Profesor Jessica F Green menemukan angka yang jauh lebih kecil.

Berdasarkan tinjauan meta terhadap evaluasi kuantitatif *ex-post* kebijakan nilai ekonomi karbon di seluruh dunia sejak 1990. Ia menemukan dampak penerapan nilai ekonomi karbon terhadap emisi terbatas atau kurang signifikan, yaitu rata-rata hanya berkisar antara 0 hingga 2 % per tahun [2].

Menurut riset ini, ada beberapa sebab utama mengapa nilai ekonomi karbon, khususnya perdagangan emisi karbon, kurang berdampak signifikan terhadap penurunan emisi. Pertama, harga karbon terlalu rendah dibandingkan rata-rata 'biaya sosial karbon' (*social cost of carbon/SCC*). Kedua, persoalan kualitas kredit karbon. Ketiga, hambatan politik dan tingginya pengaruh perusahaan-perusahaan emiter dalam menentukan kebijakan karbon, termasuk penentuan harga.

Biaya sosial karbon (SCC) merupakan biaya dampak emisi GRK terhadap lingkungan dan kesehatan, yang nilainya berkisar antara 80 dollar AS hingga 300 dollar AS per ton. Sementara, berdasarkan survei Bank Dunia 2020, harga karbon dari 61 kebijakan nilai ekonomi karbon di seluruh dunia rata-rata lebih rendah dari 10 dollar AS. Selain tak seimbang dengan SCC, harga yang rendah ini bertentangan dengan target ambisius pengurangan emisi karbon.

Seperti banyak negara berkembang, Indonesia menetapkan harga karbon relatif rendah, yaitu 2-18 dollar AS per ton. Angka ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan negara yang lebih lama menerapkan perdagangan karbon, seperti Korea Selatan yang mematok hingga 30 dollar AS per ton.

Kualitas dan integritas kredit karbon merupakan tantangan paling problematik dalam perdagangan karbon. Kegagalan menyelenggarakan kredit karbon berkualitas, andal, dan berintegritas, tidak hanya akan menghasilkan kegagalan penurunan emisi karbon, tetapi juga rendahnya permintaan pasar, tumbuh suburnya praktik *greenwashing*, bahkan, konflik sosial.

Hal pertama yang mendesak dilakukan untuk mencegah tantangan-tantangan di atas adalah memperkuat akuntabilitas dan transparansi perdagangan karbon. Hal ini membutuhkan instrumen yang dapat diacu sebagai *safeguard*. Peraturan Menteri LHK 21/2022 telah menetapkan standar dan pedoman pelaksanaan Sistem Verifikasi Legalitas dan Kelestarian (SVLK) yang dapat dijadikan dasar *safeguard*. Namun, ke depan SVLK perlu lebih diperkuat dengan penanganan risiko pemindahan emisi (*leakage*) dan risiko ketidakpermanenan yang masih belum diatur dalam permen itu.

Akuntabilitas juga membutuhkan sistem validasi dan verifikasi yang tangguh. Oleh karena itu, SRN-PPI dan Komite Akreditasi Nasional (KAN) beserta Lembaga Validasi dan Verifikasi (LVV) sebagai mekanisme kunci untuk memvalidasi dan memverifikasi, harus benar-benar diperkuat. Tidak hanya secara kelembagaan, pengawasan kinerja dan integritasnya, tetapi juga kemampuan dan jangkauannya dalam pengumpulan data yang akurat, serta jangkauan validasi dan verifikasi. Dengan demikian, sertifikat PTBAE-PU dan SPE-GRK yang dihasilkan benar-benar kredibel.

Transparansi juga perlu menyangkut pada penetapan harga karbon dan penyelenggaraan bursa karbon. Harga karbon yang terlalu rendah

akan berdampak kepada rendahnya pencapaian penurunan emisi. Selain itu, perdagangan karbon harus menjadi skenario transformasi sosial untuk

keadilan distribusi aset dan mengatasi ketimpangan pendapatan sosial [3].

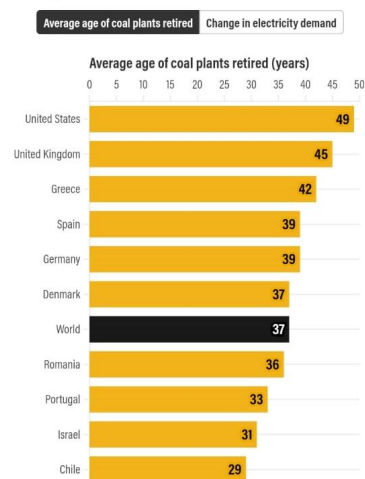
Tata Kelola Batubara Nasional di Tengah Tantangan Global

Indonesia memainkan peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan batubara global karena merupakan salah satu dari 5 produsen batubara terbesar dunia. Berdasarkan data Buku Saku ESDM status Agustus 2024, produksi batubara nasional mencapai 534,65 juta ton atau setara dengan 75,30% dari target produksi nasional. Pertambangan batubara nasional memberikan kontribusi yang besar terhadap Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP), untuk sektor pertambangan batubara hingga akhir Juli 2024 sudah mencapai Rp 83,7 triliun atau setara dengan 73% dari target tahunannya. Hal ini menunjukkan bahwa, keberadaan pertambangan batubara masih menopang perekonomian Indonesia.

Pertambangan batubara Indonesia menghadapi tantangan seiring dengan komitmen global untuk mencapai *Net Zero Emission* (NZE) dengan mengurangi pemanfaatan batubara secara bertahap serta penerapan teknologi ramah lingkungan. Pemerintah Indonesia tentunya harus bijak mengambil langkah kedepannya dalam pemanfaatan batubara agar perekonomian tetap stabil, keamanan pasokan energi dalam negeri tetap terjaga serta komitmen NZE tetap dapat terpenuhi. Langkah yang saat ini diambil oleh Pemerintah Indonesia ialah pensiun dini Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), untuk PLTU yang masih beroperasi diterapkan *Clean Coal Technology* (CCT) yaitu PLTU dengan teknologi *supercritical* dan *ultra-supercritical*, selain itu pemerintah juga mendorong penerapan *cofiring* yakni pencampuran bahan bakar batubara dengan biomassa. Langkah – langkah tersebut di atas saat

ini menjadi langkah yang paling konkret untuk menuju transisi energi dengan mengurangi emisi karbon dari pemanfaatan batubara karena kita sama sekali tidak dapat menghapuskan batubara dalam bauran energi nasional namun porsi dari batubara di dalam bauran energi nasional diharapkan semakin berkurang.

Key factors impacting coal plant retirement in the top 10 countries



Berkaca pada 10 negara yang telah berhasil menurunkan pemanfaatan batubara sebagai sumber energinya, yaitu Yunani, United Kingdom, Denmark, Spanyol, Portugal, Israel, Rumania, Jerman, USA dan Chili. Yunani berhasil menurunkan porsi batubara dari 51% di tahun 2014 menjadi 10% di tahun 2022 menggantikannya dengan kombinasi antara gas dan energi terbarukan, UK menurunkan porsi batubara dari 39% di tahun 2012 menjadi 2% di

tahun 2020 menggantikannya dengan energi angin, bioenergi dan gas, sedangkan Denmark berhasil mencapai *zero-carbon power sources*. Keberhasilan negara – negara tersebut untuk mencapai transisi energi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya berpendapatan tinggi sesuai pengkategorian yang dilakukan oleh World Bank, populasi yang relatif kecil, kebutuhan tenaga listrik yang cenderung stabil bahkan kecil - kebutuhan tenaga listrik turun atau bertumbuh namun masih dibawah rata- rata pertumbuhan global-, serta PLTU eksisting sudah mendekati usia

pensiun. Hal penting lainnya ialah sebagian negara tersebut merupakan importir batubara sehingga transisi energi dengan menggantikan batubara dengan sumber energi lainnya tidak akan berimpak besar terhadap perekonomian negaranya. Selain itu, mayoritas negara – negara tersebut mengeluarkan regulasi yang mewajibkan transisi energi dan memberikan subsidi kepada energi terbarukan sehingga harganya dapat bersaing bahkan lebih murah dari energi batubara.

Menyorot Komersialisasi Hidrogen Alami untuk Dekarbonisasi

Hidrogen alami yang sebelumnya dianggap langka, telah terdeteksi di berbagai tempat di seluruh dunia selama beberapa dekade (Bandingkan Gambar 1). Akumulasi gas ini pertama kali ditemukan secara tidak sengaja di ladang Bourakébougou, Mali dan saat ini sedang dieksploitasi secara komersial. Saat ini puluhan perusahaan energi baik perusahaan baru maupun perusahaan yang sudah mapan di seluruh dunia tengah mencoba peluang mereka untuk menemukan sumber daya H₂ yang serupa yang dapat dieksploitasi dalam skala yang lebih besar. Hidrogen alami menjadi peluang unik dan terjangkau dalam upaya transisi energi dan dekarbonisasi global. Intensitas karbon yang dihasilkan dari hidrogen alami cukup rendah, setara dengan bentuk hidrogen bersih lainnya (hidrogen “biru” atau “hijau”), biaya produksinya pun tergolong rendah dan diproyeksikan akan berada di bawah 1 USD/ Kg, sebanding dengan tingkat biaya produksi hidrogen konvensional. Berdasarkan informasi-informasi tersebut di atas, jika produksi hidrogen alami menjadi layak secara

komersial, maka sistem energi global dapat memperoleh sumber energi rendah karbon yang melimpah dan lebih murah dibandingkan dengan alternatif sumber energi bersih lainnya.



Source: Adapted from Zgonnik (2020).

Gambar 1. Sebaran global potensi hidrogen alami (Sumber: Zgonnik, 2020)

Berdasarkan studi kasus di Mali, penentuan kelayakan hidrogen alami secara komersial menggarisbawahi pentingnya klasifikasi antara (*resources*) dan cadangan (*reserves*) hidrogen alami dan perlunya fokus kepada beberapa kondisi spesifik yang harus dipenuhi. Menjadi penting untuk memahami faktor-faktor kunci yang mendorong kemungkinan-kemungkinan untuk

mereklikasi sukses eksploitasi hidrogen alami di Mali dan bagaimana efek penskalaan terhadap keekonomian produksi hidrogen alami di proyek lainnya. Studi dari Zgonnik (2020) secara komprehensif merangkum dan mereviu keberadaan hidrogen alami di seluruh dunia. Reviu ini mendokumentasikan keberadaan hidrogen alami dan rentang konsentrasinya dalam bentuk gas permukaan, gas vulkanik, geysir, sumur-sumur eksplorasi tambang dan mineral, sumur-sumur migas, dan endapan garam. Reviu ini menunjukkan keberadaan hidrogen alami dalam fasa gas bebas yang menyebar di seluruh dunia. Namun demikian hanya akumulasi hidrogen di Mali yang telah berproduksi secara komersial dan dibuktikan dengan pengeboran penilaian (*appraisal drilling*) maupun uji produksi (*production testing*).

Tidak semua jenis hidrogen yang terbentuk secara alami merupakan sumber daya yang ekonomis. Dengan tiga jenis utama hidrogen yang terbentuk secara alami di Bumi - H₂ sebagai gas terlarut (*dissolved gas*), sebagai gas dalam inklusi (*inclusions gas*), dan sebagai gas bebas (*free gas*) - hanya jenis yang terakhir yang berpotensi dipertimbangkan untuk diproduksi secara komersial. Hal ini karena H₂ dalam inklusi, serta dalam bentuk gas yang teradsorpsi dan terlarut, hanya mewakili indikasi hidrogen yang terperangkap pada saat pembentukan mineral dengan kata lain konsentrasi H₂-nya yang sangat rendah. Tanpa adanya teknologi komersial yang tersedia yang memungkinkan untuk pemisahan yang hemat biaya, produksinya akan sulit untuk menjadi ekonomis. Oleh karena itu, hidrogen yang terbentuk secara alami dalam bentuk gas bebas yang terperangkap dalam formasi geologi

merupakan satu-satunya jenis hidrogen alami yang berpotensi untuk eksplorasi komersial, karena pada prinsipnya hidrogen alami jenis ini dapat diekstraksi dengan teknologi produksi minyak dan gas yang sudah ada dan cenderung matang secara proses. Meskipun suatu lokasi dapat diidentifikasi memiliki akumulasi hidrogen yang signifikan dan potensi produksi H₂ yang stabil, untuk mencapai kelayakan komersialnya masih memerlukan analisis ekonomi yang lebih detail untuk mengidentifikasi dan mengelola biaya-biaya operasional kunci. Maka, untuk meningkatkan laba atas ekuitas (ROE/ *Return on Equity*) dan membuat proyek lebih layak secara ekonomi, beberapa faktor penting harus dipertimbangkan, diantaranya:

Kemurnian/konsentrasi hidrogen dalam gas yang diekstraksi: Konsentrasi hidrogen yang rendah atau konsentrasi pengotor atau gas lainnya yang tinggi cenderung membuat proses produksi menjadi lebih mahal.

Tekanan sumur: Tekanan *reservoir* secara langsung memengaruhi laju produksi hidrogen. Tekanan yang lebih tinggi dapat memfasilitasi ekstraksi yang lebih mudah dan lebih hemat biaya, sekaligus mengurangi energi yang dibutuhkan untuk kompresi dan meningkatkan efisiensi keseluruhan proses produksi. Dalam kasus lapangan Bourakébougou, mempertahankan tekanan sumur yang optimal sangat penting untuk mempertahankan laju aliran hidrogen yang konsisten, yang secara langsung berdampak pada kelayakan ekonomi proyek.

Laju Produksi: Laju produksi hidrogen dari *reservoir* adalah penentu utama kelayakan komersial. Tingkat produksi yang lebih tinggi

menyebabkan biaya unit yang lebih rendah karena skala ekonominya. Proyek dengan laju produksi yang tinggi dapat mengamortisasi biaya tetap dengan lebih baik untuk volume hidrogen yang lebih besar, sehingga lebih menguntungkan secara finansial. Studi kasus Mali menunjukkan bahwa meningkatkan produksi secara signifikan mengurangi LCOH (*Levelised Cost of Hydrogen*), menyoroti pentingnya mencapai dan mempertahankan laju produksi yang tinggi dan stabil.

Luas lahan dan hak-hak mineral: Ketersediaan dan biaya lahan, serta hak untuk mengekstraksi mineral, merupakan pertimbangan penting. Area lahan yang luas diperlukan untuk mengebor beberapa sumur dan memasang infrastruktur yang diperlukan. Mengamankan hak-hak mineral juga dapat menimbulkan biaya yang signifikan, dan hak-hak ini harus jelas dan kuat secara hukum untuk menghindari sengketa di masa depan. Biaya hak atas tanah dan mineral dapat sangat bervariasi tergantung pada lokasi dan peraturan setempat, yang berdampak pada pengeluaran modal awal (CAPEX) dan pengeluaran operasional yang sedang berjalan (OPEX).

Pasar terdekat: Kedekatan dengan pasar di mana hidrogen akan dikonsumsi merupakan faktor penting. Biaya transportasi dapat secara signifikan mempengaruhi keekonomian proyek hidrogen secara keseluruhan. Jarak yang lebih jauh membutuhkan infrastruktur pipa yang lebih luas dan biaya operasional yang lebih tinggi untuk mengangkut hidrogen ke pengguna akhir. Proyek yang lebih dekat dengan pusat konsumsi utama atau infrastruktur yang ada dapat mencapai kelayakan finansial yang lebih baik karena

berkurangnya biaya transportasi. Studi kasus Mali menggarisbawahi pentingnya mempertimbangkan logistik transportasi ketika mengevaluasi potensi ekonomi produksi hidrogen. Faktanya, karena skala kecil serta lokasi yang jauh dari industri potensial, proyek ini menghasilkan semua hidrogen yang diproduksi untuk menggerakkan rumah-rumah di desa terdekat.

Insentif kebijakan: Memanfaatkan insentif kebijakan, seperti kredit pajak dan subsidi, secara substansial dapat menurunkan biaya impas, sehingga meningkatkan kelayakan finansial proyek produksi hidrogen. Sebagai contoh, kredit 45V federal AS menunjukkan bagaimana dukungan pemerintah dapat membuat produksi hidrogen lebih kompetitif dengan sumber energi bersih lainnya.

Faktanya, akan sulit untuk mencapai kondisi optimum dimana semua faktor di atas terpenuhi di suatu lokasi. Dengan tantangan ini sejumlah peneliti dan perusahaan rintisan saat ini sedang mempertimbangkan untuk menstimulasi dan merekayasa pembangkitan, pelepasan, dan ekstraksi hidrogen geologis secara alami sehingga proses seperti serpentinisasi dapat diciptakan pada kondisi laboratorium dan direkayasa untuk diterapkan dalam kondisi geologis yang sesuai di lokasi yang paling sesuai. Hal ini dilakukan diantaranya dengan metode seperti stimulasi hidrotermal atau panas bumi yang dapat melarutkan H₂ dari mineral atau mendorong reaksi kimia yang melepaskan hidrogen dan juga dengan teknologi *fracking*, stimulasi dengan mikroba, maupun secara kimiawi, stimulasi elektrokimia, dan pengurangan tekanan. Semua teknik ini semakin mendapat perhatian, namun

belum ada satupun yang dikomersialkan dan tingkat kesiapan teknologinya masih sangat rendah.

Meskipun prospek pemanfaatan hidrogen alami pada prinsipnya dapat merevolusi lanskap energi, namun realitas keterbatasan geologis dan kebutuhan untuk penelitian lebih lanjut patut menjadi catatan. Karena sektor energi terus mengeksplorasi berbagai jalur dan teknologi untuk dekarbonisasi, sangat penting untuk mendekati pengembangan hidrogen alami dengan perspektif yang seimbang, peluang maupun tantangannya. Berdasarkan studi-studi yang ada saat ini peran potensial hidrogen alami dalam masa depan nol karbon dinilai sebagai suatu “skenario yang akan berdampak tinggi namun memiliki probabilitas (realisasi) yang cukup rendah” [1]. Namun demikian, perlu dicatat bahwa penilaian ini dapat berubah di masa depan seiring dengan kemajuan teknologi eksplorasi serta teknik ekstraksi yang diteliti lebih lanjut. Kesimpulannya, eksplorasi

hidrogen alami sebagai sumber energi potensial menghadirkan peluang yang menarik sekaligus tantangan yang besar. Meskipun ada minat yang meningkat terhadap sumber daya ini, penting untuk diingat bahwa optimisme seputar produksi hidrogen alami harus diimbangi dengan pemahaman bahwa kesuksesan ekstraksi mungkin tidak dapat dilakukan di semua konteks geologi.

Referensi:

1. <https://www.thestar.com.my/business/business-news/2024/09/16/prabowo-eyes-us65bil-from-carbon-credits>
2. Green, J. F. (2021). Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. *Environmental Research Letters*, 16(4), 043004.
3. <https://www.kompas.id/baca/english/2023/10/11/en-bursa-karbon-bukan-arena-sulap>
4. <https://www.wri.org/insights/countries-phasing-out-coal-power-fastest>

REVIU INFORMASI STRATEGIS ENERGI DAN MINERAL MINGGUAN

23 – 27 September 2024

KEY HIGHLIGHT

Menuju Indonesia Emas 2045, Keluar dari *Middle Income Trap* dan *Natural Resources Curse*

- Indonesia memiliki modal untuk dapat masuk menjadi *High Income Countries* sesuai Visi Indonesia Emas 2045 dengan memaksimalkan potensi bonus demografi dan kekayaan sumber daya alam. Akan tetapi modal yang dimiliki tersebut berpotensi menjadi kutukan bagi Indonesia jika tidak dilakukan pengelolaan yang benar.
- Agar keluar dari *Middle Income Trap* dan mengubah kutukan SDA menjadi modal utama pembangunan, Indonesia perlu belajar dari beberapa negara seperti Republik Rakyat Tiongkok dan Timor Leste. **Pertama**, memiliki satu suara untuk mewujudkan narasi bersama melalui sistem pemerintahan yang bebas dari kepentingan kelompok atau golongan tertentu. **Kedua**, melanjutkan perbaikan tata kelola dan pembangunan infrastruktur untuk pemerataan pembangunan ekonomi di seluruh wilayah Indonesia sesuai potensi dan karakteristiknya masing-masing. **Ketiga**, menjadi pemain kunci pada industri transisi energi. **Keempat**, mengutamakan pengembangan kompetensi sumber daya manusia dalam pemanfaatan sains, ilmu pengetahuan dan teknologi.

Perkembangan Pemanfaatan Amonia Hijau di Tiongkok

- Komitmen “karbon ganda” Tiongkok (*the Chinese “Dual Carbon” Goals*) diproyeksikan akan mendorong perkembangan signifikan pasar dan tingkat produksi amonia terbarukan di Tiongkok dalam beberapa tahun ke depan. Dengan produksi tahunan mencapai sekitar 9 juta ton per tahun, Tiongkok memastikan posisinya sebagai produsen amonia terbarukan dengan menambah kapasitas produksi elektroliser. Proyek-proyek baru terkonsentrasi di wilayah yang kaya akan sumber daya angin dan matahari, terutama di Mongolia Dalam dan wilayah Timur Laut seperti Jilin, Liaoning, dan Heilongjiang
- Percepatan adopsi amonia terbarukan di Tiongkok menghadapi tantangan biaya produksi yang tinggi, berkisar antara \$400 hingga \$820/t. Dalam hal kebijakan, pedoman kebijakan nasional dan sub-nasional yang ada tentang amonia terbarukan cenderung pada tingkat tinggi dan tidak menyebutkan insentif khusus.
- Posisi Tiongkok dan negara-negara berkepentingan lainnya dalam pasar amonia terbarukan masih sangat dinamis. Tiongkok mengimpor amonia biru dari Arab Saudi, namun juga berpotensi menjadi eksportir, dengan dibukanya fasilitas dan infrastruktur diantaranya untuk mendukung ekspor amonia ke Eropa di Mesir (Investasi mencapai 6,75 Miliar Dolar) serta di Maroko (kapasitas produksi 1,4 juta ton) dan Brasil melalui inisiatif *One Belt One Road*.

Tingginya Jumlah Fasilitas Pengolahan Nikel di Indonesia Menimbulkan Tantangan Baru

- Indonesia saat ini menguasai lebih dari setengah pangsa pasar global pada tahun 2023, dengan tingkat produksi bijih nikel mencapai 176,9 juta ton pada tahun 2023, tiga kali lipat lebih besar dari tingkat produksi pada 2020. Peningkatan ini dipengaruhi oleh meningkatnya unit pemrosesan nikel di dalam negeri.
- Kondisi ini di sisi yang lain menimbulkan kekhawatiran, karena cadangan bijih nikel kadar tinggi di Indonesia diperkirakan dapat habis dalam enam tahun ke depan.
- Pelaku usaha Industri Nikel Indonesia menyampaikan perlunya moratorium yang mendesak untuk memastikan adanya pasokan nikel yang stabil dan aman, mencegah kelebihan produksi pada output tertentu, dan menyeimbangkan permintaan pasar, sambil menunggu penerbitan peraturan pemerintah yang relevan. Moratorium ini juga akan mengatur laju ekstraksi sumber daya dan mencegah penipisan cadangan nikel secara cepat dengan menegakkan regulasi lingkungan yang ketat, memastikan pembangunan jangka panjang yang berkelanjutan.

Menuju Indonesia Emas 2045, Keluar dari *Middle Income Trap* dan *Natural Resources Curse*

Indonesia memiliki visi Indonesia Emas pada tahun 2045, untuk dapat masuk menjadi kelompok negara berpenghasilan tinggi (*High Income Countries*), yaitu negara dengan penghasilan per kapita sebesar US\$12,000. Untuk mencapai visi tersebut Indonesia memerlukan pertumbuhan ekonomi lebih tinggi dari 5% sekaligus keluar dari *Middle Income Trap* yaitu kondisi dimana suatu negara yang telah berhasil mencapai tingkat pendapatan menengah, namun *stuck* dan tertahan untuk berkembang menjadi negara berpenghasilan tinggi. Hal ini terjadi karena pada level tertentu negara berpendapatan menengah akan menjadi tidak kompetitif pada sektor industri bernilai tambah (*value added industries*), seperti manufaktur. Industri padat karya juga akan mulai berpindah ke negara berupah rendah sehingga pertumbuhan ekonomi pada negara *Middle Income Country* akan cenderung stagnan atau bahkan menurun.

Berdasarkan data World Bank tahun 2022, pendapatan per kapita Indonesia masih sekitar US\$4,788 [2] sehingga diperlukan lompatan 2,5 kali lipat untuk mencapai visi Indonesia Emas 2045. Indonesia sudah memiliki modal untuk menuju ke arah tersebut. Potensi Indonesia dari bonus demografi usia produktif Indonesia dalam 10-15 tahun ke depan disinyalir dapat menjadi motor penggerak ekonomi utama kemajuan ekonomi Indonesia. Dan tentunya yang tidak kalah penting adalah berlimpahnya kekayaan sumber daya alam Indonesia yang menjadi modal utama pembangunan ekonomi di Indonesia untuk menjadi *High Income Countries*.

Yang harus menjadi perhatian, modal dan potensi yang saat ini dimiliki Indonesia untuk meningkatkan ekonomi nasional dapat memberikan kutukan yang jamak disebut Kutukan *Natural Resources Curse*

(NRC). NRC merupakan fenomena dimana kekayaan alam yang dimiliki negara tidak dapat memberikan manfaat bagi masyarakatnya, kadangkala ternyata tidak sebanding dengan dampak negatif yang diakibatkan dalam proses eksploitasinya. Diantaranya, kerusakan alam dan lingkungan secara masif yang berakibat pada menurunnya kualitas lingkungan hidup yang menjadi sumber penghidupan manusia seperti pencemaran air, tanah, dan udara. Selain dampak terhadap lingkungan, tidak jarang kekayaan SDA ini juga memicu adanya konflik sosial, seperti konflik lahan dengan masyarakat sekitar, serta dampak lain seperti adanya kesenjangan pembangunan ekonomi dan ketimpangan [3].

Negara-negara di Amerika Latin dan Afrika seperti Bolivia, Chile, Afrika Selatan telah menjadi bukti adanya NRC ini, karena anugrah kekayaan sumber daya alam yang melimpah belum bisa melepaskan diri dari status negara mereka sebagai negara miskin dan berkembang. Sementara itu negara besar seperti Republik Rakyat Tiongkok dan negara baru seperti Timor Leste justru dianggap mampu keluar dari NRC dan dalam arah yang benar untuk menggunakan kekayaan SDA nya modal dasar pertumbuhan ekonomi negaranya. Dalam berbagai studi, *Resource Curse* terjadi akibat buruknya tata kelola SDA, termasuk diantaranya berkaitan dengan praktek korupsi.

Berkaca dari kondisi saat ini, Indonesia perlu belajar dari pengalaman RRT dan Timor Leste untuk mengambil nilai yang relevan dari usaha mereka memanfaatkan SDA untuk kemakmuran rakyat sebenar-benarnya.

Sebagai negara yang baru merdeka di tahun 2000, Timor Leste jelas memiliki banyak tantangan dan hambatan khususnya dalam politik dan tata kelola

SDA nya, namun pelajaran yang bisa dipetik dari Timor Leste adalah adanya keinginan kuat dari seluruh elemen bangsa untuk mau menyingkirkan ego masing-masing demi mewujudkan cita-cita bersama yaitu lepas dari belenggu kemiskinan dan peperangan dengan mengkonsolidasikan demokrasi bersama. Dengan bantuan teknis dari dunia internasional, serta kerjasama antar pimpinan politik, Timor Leste berhasil mengumpulkan dana abadi dari hasil penjualan dan pengolahan SDA nya untuk dimanfaatkan dalam proses perbaikan infrastruktur dan peningkatan kualitas SDM [4].

Kontras dengan Timor Leste, RRT merupakan negara besar yang telah eksis beratus tahun yang lalu memiliki cara yang unik dalam mengatasi ketergantungan terhadap sumber daya alam. Kondisi geografis di RRT mengakibatkan adanya perbedaan signifikan antara RRT bagian timur dengan bagian barat dimana meskipun RRT bagian barat memiliki potensi SDA yang melimpah namun karena topografi wilayahnya merupakan pegunungan maka pertumbuhan ekonomi dan kualitas kesejahteraan masyarakatnya tidak sebaik di RRT bagian timur yang notabene dekat dengan laut dan menjadi pusat pemerintahan dan perdagangan. Dalam usaha memeratakan ketimpangan ekonomi antara RRT barat dan timur RRT membangun industri pengolahan dekat dengan lokasi penambangan sumber daya alam sekaligus menyediakan infrastruktur logistik yang menghubungkan barat dengan timur sehingga rantai pasok dan distribusi penjualan sehingga dapat terintegrasi ke seluruh penjuru RRT. Selain itu, pemerintah RRT juga dikenal tegas dan disiplin dalam membangun karakter dan kualitas SDM mereka dengan *reward and punishment* yang jelas baik di sektor pendidikan hingga di pemerintahan [5].

Lalu apa yang harus dilakukan Indonesia untuk bisa keluar dari kutukan sumber daya alam sekaligus keluar dari *Middle Income Trap* untuk menuju Visi Indonesia Emas 2045?. **Pertama**, Indonesia perlu memiliki satu suara untuk mewujudkan narasi bersama melalui sistem pemerintahan demokrasi yang bebas dari kepentingan kelompok atau golongan tertentu. **Kedua**, Indonesia bisa melanjutkan perbaikan tata kelola dan pembangunan infrastruktur untuk pemeratakan pembangunan ekonomi di seluruh wilayah Indonesia sesuai potensi dan karakteristiknya masing-masing. Terlebih di tengah isu global tentang energi hijau, potensi dan kearifan lokal tiap daerah di Indonesia untuk berkontribusi dalam pemanfaatan energi baru terbarukan sangat diperlukan. **Ketiga**, Indonesia harus menjadi pemain kunci pada industri baterai kendaraan listrik dengan potensi sumber daya nikel. Ketika pasar kendaraan listrik sedang naik daun. Oleh karena itu, hilirisasi industri sangat penting tidak hanya untuk dapat meningkatkan nilai tambah suatu produk tetapi juga bisa menambah investasi khususnya investasi asing (*Foreign Direct Investment*) untuk memperkuat industri dalam negeri. **Keempat**, Indonesia perlu lebih mengutamakan pengembangan kompetensi sumber daya manusia dalam pemanfaatan sains, ilmu pengetahuan dan teknologi tidak hanya agar Indonesia memiliki jumlah tenaga kerja yang siap bersaing di dunia kerja tetapi juga agar birokrasi pemerintah memiliki budaya penyusunan kebijakan publik berbasis teknokrasi dan pengetahuan (*science based policy*).

Pasar dan tingkat produksi amonia terbaru di Tiongkok diproyeksikan akan berkembang dengan signifikan dalam beberapa tahun ke depan. Hal ini didorong oleh komitmen “karbon ganda” (*the Chinese “Dual Carbon” Goals*) negara tersebut untuk mencapai puncak emisi sebelum 2030 dan mencapai netralitas karbon sebelum tahun 2060. Peran ammonia sebagai produk turunan hidrogen dan sebagai *carrier* hidrogen, juga menjadi faktor pendorong bagi Tiongkok memastikan posisinya sebagai produsen dengan menambah kapasitas produksi elektroliser yang juga merupakan komponen utama produksi hidrogen terbaru. Saat ini tercatat bahwa produksi amonia terbaru di Tiongkok mencapai sekitar 9 juta ton per tahun (Mt/tahun) yang mencakup berbagai tahap pengembangan. Evolusi amonia ini dimotori oleh dua jenis badan usaha (yang Sebagian besar adalah milik negara) yaitu badan usaha di bidang distributor tenaga listrik dan konglomerat bahan bakar fosil [6].

Tiongkok saat ini merupakan produsen amonia terbesar di dunia. Pada tahun 2022, produksi tahunannya mencapai 56 juta ton setara dengan hampir 30 persen dari produksi global. Hasil produksi yang besar ini sebagian besar dikonsumsi di dalam negeri sehingga menjadikan Tiongkok juga sebagai konsumen amonia terbesar di dunia. Pada tahun 2020, pertanian menggunakan 71 persen dari total pasokan, sementara aplikasi industri memanfaatkan 29 persen sisanya. Dalam dekade sebelumnya, Tiongkok menghadapi kelebihan kapasitas yang substansial dalam produksi amonia, bahkan mencapai 30 persen pada puncaknya. Masalah *over supply* ini teratasi dengan penghentian produksi dari fasilitas-fasilitas yang tidak efisien selama tahun 2015-

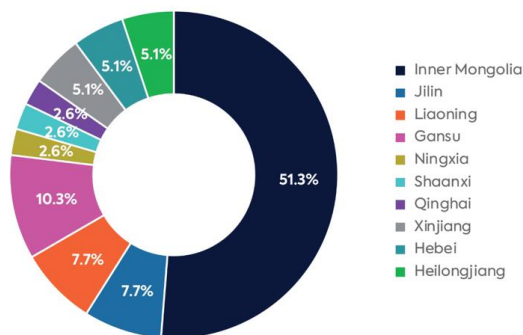
2019. Pandemi COVID19 di tahun 2020 membuka fase baru pertumbuhan produksi amonia di Tiongkok. Upaya untuk mengatasi gangguan rantai pasok sekaligus mengurangi ketergantungan impor akan pupuk membuat Tiongkok kembali mengedepankan lingkungan kebijakan yang mendukung untuk memproduksi amonia. Selain itu kebutuhan akan amonia juga dipastikan dengan kebijakan Tiongkok untuk memaksimalkan *co-firing* amonia di PLTU sebagai langkah nyata pengurangan emisi karbon.

Meski kebutuhan akan amonia terus meningkat, produksi amonia terbaru masih perlu pengembangan. Tercatat bahwa saat ini produksi amonia di Tiongkok hampir seluruhnya berbasis fosil (99%), dan sebagian besar bergantung pada batubara (85%), yang menghasilkan 3,5 hingga 4,5 ton CO₂ per ton produk pada proses sintesanya. Dengan demikian, pada tahun 2022, meskipun Tiongkok menyumbang 30 persen dari produksi amonia global, Tiongkok juga menyumbang 45 persen emisi CO₂ terkait amonia di seluruh dunia. Untuk mengatasi hal ini, pada bulan Juni 2024, Komisi Pembangunan dan Reformasi Nasional Tiongkok mengumumkan rencana aksi khusus industri amonia dengan target pengurangan emisi CO₂ sebesar 13 Mt pada tahun 2025, yang sebagian besar dilakukan melalui penghentian dan retrofit fasilitas produksi yang tidak efisien [7].

Pergeseran dari amonia yang padat emisi ke amonia rendah emisi akan melibatkan pengembangan amonia “hijau” atau terbaru, yang diproduksi dari nitrogen dan hidrogen dari elektrolisis yang ditenagai oleh pembangkit listrik terbaru, dan amonia “biru” atau amonia rendah karbon, yang diproduksi dari gas alam atau batu bara dengan penangkapan dan penyimpanan

karbon (CCS). Sejauh ini, sejak awal tahun 2022, produksi amonia rendah emisi China sebagian besar difokuskan pada amonia “hijau”. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan komersial Tiongkok dan dukungan kebijakan yang terbatas untuk CCS serta sumber daya gas domestik yang tidak mencukupi. Dari 96 proyek percontohan penangkapan, pemanfaatan, dan penyimpanan karbon (CCUS) di Tiongkok, hanya satu yang terkait dengan produksi hidrogen dan satu lainnya untuk produksi amonia biru. Namun, percepatan adopsi amonia terbarukan di Tiongkok menghadapi tantangan biaya produksi yang tinggi. Meskipun harga pasar amonia di negara ini berkisar antara \$420 hingga \$570/ton (3.000-4.000 yuan/ton), biaya produksi amonia terbarukan diperkirakan berkisar antara \$400 hingga \$820/t [8].

Dalam hal kebijakan, pedoman kebijakan nasional dan sub-nasional yang ada tentang amonia terbarukan cenderung pada tingkat tinggi dan tidak menyebutkan insentif khusus. Proyek-proyek baru terkonsentrasi di wilayah yang kaya akan sumber daya angin dan matahari, terutama di Mongolia Dalam dan wilayah Timur Laut seperti Jilin, Liaoning, dan Heilongjiang (bandingkan



Gambar 1 Distribusi geografis proyek amonia hijau di Tiongkok (Sumber: Youshan et al., 2024)

dengan gambar 1). Saat ini total kapasitas sebesar 9,1 Mt direncanakan, sedang dibangun, atau beroperasi di seluruh China (Lihat tabel 1). Sebagian besar proyek ini dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan besar milik negara, yang secara teratur melibatkan mitra swasta dalam penelitian, pembiayaan, dan konstruksinya.

Tabel 1 Rangkuman proyek amonia terbarukan di Tiongkok saat ini (Sumber: Youshan et al., 2024)

Status Proyek	Jumlah Proyek	Total Kapasitas Produksi Amonia (Ton/ Tahun)
Operasional	2	720.000
Dalam Konstruksi	10	2.245.000
Direncanakan	28	5.948.000
Total	40	9.113.000

Perlu dicatat bahwa Tiongkok bukanlah satu-satunya negara yang berencana untuk mengembangkan amonia rendah emisi. Hal ini membuat posisi Tiongkok dan negara-negara berkepentingan lainnya dalam pasar amonia terbarukan masih sangat dinamis. Melihat Langkah Tiongkok baru-baru ini untuk mulai mengimpor amonia biru dari Arab Saudi, mungkin saja Tiongkok menjadi importir amonia di masa depan. Namun, perusahaan-perusahaan Tiongkok juga memanfaatkan inisiatif *One Belt One Road*, sebuah strategi pembangunan infrastruktur global yang diadopsi oleh pemerintah Tiongkok, untuk memperluas kehadiran mereka di luar negeri, termasuk melalui investasi yang direncanakan seperti pabrik hidrogen (50.000 ton) dan amonia terbarukan (250.000 ton) senilai 6,75 miliar dolar AS di Kawasan Ekonomi Suez, Mesir, yang bertujuan untuk menopang ekspor ke pasar Eropa. Selain itu tercatat pula proyek di Maroko untuk memproduksi 1,4 juta ton amonia terbarukan, dan proyek di Brasil yang akan memproduksi 60.000 ton amonia terbarukan. Proyek-proyek tersebut dapat digunakan untuk memasok amonia untuk

pasar Tiongkok. Mengingat pentingnya ketahanan pangan, kecil kemungkinan Tiongkok akan melakukan impor amonia yang signifikan. Berdasarkan kemajuan infrastruktur pelabuhan

baru-baru ini untuk mendukung ekspor amonia, negara ini berpeluang juga dapat memosisikan dirinya sebagai eksportir bersih energi terbarukan.

Moratorium Nikel Mendesak untuk Menjaga Kestabilan Pasokan

Indonesia telah muncul sebagai kekuatan terdepan dalam industri nikel, menguasai lebih dari setengah pangsa pasar global pada tahun 2023. Sejak kebijakan hilirisasi yang melarang ekspor bijih nikel mentah diberlakukan pada tahun 2020, aktivitas penambangan dan produksi nikel terus meningkat, didorong oleh permintaan global yang kuat dan masuknya investasi dalam fasilitas pemrosesan dan peleburan di seluruh negeri.

Hasil bijih nikel Indonesia telah mengalami peningkatan yang signifikan, lebih dari tiga kali lipat dari 52,7 juta ton pada tahun 2020 menjadi 176,9 juta ton pada tahun 2023. Pertumbuhan pesat ini, didorong oleh dorongan kuat untuk pemrosesan nikel dalam negeri, telah menyebabkan kelebihan produk nikel olahan atau semi-olahan. Namun, kekhawatiran meningkat karena ketidaksesuaian antara kapasitas pasokan bijih nikel di sisi penambangan dan permintaan peleburan di sisi produksi. Nikel yang bersumber dari dan diproses di Indonesia telah membanjiri pasar global, yang menyebabkan kelebihan pasokan dan menurunkan harga di seluruh dunia. Akibatnya, sejumlah penambang di luar Indonesia terpaksa menutup operasinya. Indonesia pun dituding sebagai kontributor utama penurunan harga nikel pada awal 2024.

Direktorat Jenderal Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi dan Elektronika (Ditjen Ilmate) Kementerian Perindustrian (Kemenperin) mencatat terdapat 44 pabrik peleburan nikel yang beroperasi dengan kapasitas produksi 22,9 juta ton per tahun

di Indonesia. Dari 44 fasilitas yang beroperasi, 40 di antaranya merupakan pabrik peleburan *Rotary Kiln Electric Furnace* (RKEF) yang mengolah bijih nikel saprolit kadar tinggi menjadi *nickel pig iron* (NPI) dan *stainless steel*. Empat fasilitas lainnya menggunakan teknologi *High Pressure Acid Leach* (HPAL) untuk mengolah bijih nikel limonit kadar rendah menjadi *mixed hydroxide precipitate*, material yang digunakan dalam baterai EV. Terdapat pula 19 proyek yang sedang dibangun dan tujuh fasilitas lainnya yang sedang dalam studi kelayakan, sehingga totalnya mencapai 70 pabrik peleburan nikel di seluruh negeri.

Tingginya jumlah fasilitas pengolahan nikel di Indonesia menimbulkan tantangan baru, khususnya dalam pengadaan bijih nikel mentah untuk kebutuhan pengolahan. Sejak akhir tahun 2023, Indonesia telah melihat tanda-tanda awal kekurangan pasokan karena pesatnya pertumbuhan fasilitas pemrosesan dan pemurnian, ditambah dengan terbatasnya ketersediaan bijih. Total cadangan nikel negara Indonesia diperkirakan mencapai 5,3 miliar ton bijih dan 56 juta ton logam, termasuk cadangan terbukti dan terestimasi. Meskipun memiliki cadangan nikel terbesar di dunia dan menjadi produsen nikel terbesar di dunia, Indonesia telah mengimpor nikel dalam jumlah rekor dari negara-negara tetangga seperti Filipina dan Australia. Pada tahun 2023, Indonesia mengimpor 374.468 ton bijih nikel senilai US\$16 juta. Pasokan nikel yang tidak konsisten karena keterlambatan izin telah mendorong perusahaan

untuk mencari pasokan bijih alternatif dari luar negeri. Pada bulan Juni 2024, Pemerintah menyetujui Rencana Kerja dan Anggaran Biaya (RKAB) dari 470 perusahaan nikel untuk periode 2024–2026, dengan produksi gabungan hingga 240 juta ton per tahun.

Asosiasi Penambang Nikel Indonesia memproyeksikan bahwa cadangan bijih nikel kadar tinggi di negara ini dapat habis dalam enam tahun ke depan. Pelaku usaha Industri Nikel Indonesia juga telah menekankan perlunya moratorium yang mendesak, dengan menunjukkan bahwa kapasitas pengolahan bijih nikel telah mencapai 130 juta ton per tahun, sementara produksi bijih aktual masih kurang, tidak melebihi 100 juta ton per tahun. Selain memastikan pasokan dalam negeri yang stabil, penerapan moratorium sangat penting untuk menjaga stabilitas harga di pasar global, mengingat pangsa pasar Indonesia yang signifikan. Produksi nikel olahan yang berlebihan dari Indonesia dapat menyebabkan tekanan ke bawah pada harga, yang mengakibatkan penurunan harga NPI global dan merugikan profitabilitas bagi produsen. Produksi berlebih yang berkelanjutan di pabrik peleburan RKEF juga dapat mempercepat habisnya sumber daya nikel. Memastikan pasokan nikel yang stabil dan aman melalui moratorium industri pengolahan nikel sangat penting untuk menstabilkan pasokan nikel, mencegah kelebihan produksi pada output tertentu, dan menyeimbangkan permintaan pasar, sambil menunggu penerbitan peraturan pemerintah yang relevan. Moratorium ini juga akan mengatur laju ekstraksi sumber daya dan mencegah penipisan cadangan nikel secara cepat dengan menegakkan regulasi lingkungan yang ketat, memastikan pembangunan jangka panjang yang berkelanjutan.

Ke depannya, tugas utama pemerintah Indonesia, adalah menarik lebih banyak perusahaan untuk berinvestasi di fasilitas HPAL. Pabrik-pabrik ini sangat penting untuk memproses bijih nikel menjadi bahan bermutu baterai yang dibutuhkan untuk produksi kendaraan listrik, karena negara ini bertujuan untuk menjadi pusat kendaraan elektronik global dan meraup keuntungan ekonomi dari industri yang sedang berkembang ini. Meskipun pengembangan fasilitas HPAL tetap mahal karena pengeluaran modal dan operasional yang tinggi, serta masalah teknologi dan lingkungan, pemerintah perlu menemukan strategi yang efektif untuk mendorong lebih banyak investasi. Meskipun percepatan investasi di sektor nikel negara ini penting bagi pertumbuhan ekonomi dan penciptaan lapangan kerja, pemerintah juga harus memprioritaskan keberlanjutan. Regulasi yang lebih ketat dan penerapan praktik pertambangan berkelanjutan diperlukan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Referensi:

1. <https://www.cnbc.com/2024/09/26/indonesia-looks-to-avoid-the-middle-income-trap.html>
2. <https://www.cnbcindonesia.com/research/20230704115738-128-451070/ri-naik-kelas-menengah-atas-mimpi-negara-maju-kian-nyata>
3. <https://pwwpindonesia.org/id/resources-curse-korupsi-dan-tata-kelola-sumberdaya-alam-indeks-resource-curse-daerah-kaya-sumberdaya-alam-sektor-pertambangan-mineral-dan-batubara-di-indonesia/>

4. <https://thediplomat.com/2023/10/how-timor-leste-escaped-the-political-resource-curse/>
5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4293357/#:~:text=Because%20each%20region%20has%20its,development%2C%20and%20seeking%20more%20sustainable>
6. Youshan, L. et al. 2024. *Why China's Renewable Ammonia Market Is Poised for Significant Growth*. Columbia Center on Global Energy Policy.
7. Collins, L. 2024. *China Plans to Adopt Green Ammonia Co-firing as a Way to Halve Emissions from Coal-fired Power Plants by 2027*. China Energy News
8. Zhao, H. et al. 2022. *The Potential of Green Ammonia Production to Reduce Renewable Power Curtailment and Encourage the Energy Transition in China*. International Journal of Hydrogen Energy Vol.47

