

BULETIN

PERTAMINA
ENERGY
INSTITUTE

VOLUME 7

N O M O R 04

OKTOBER - DESEMBER 2021



**CLEAN ENERGY TRANSITION:
CAPITALIZING FROM THE GLOBAL MEGATREND**



PERTAMINA ENERGY INSTITUTE

Follow us:

@Pertamina |    

HIGH-GRADE FUEL FOR PERFECTION IN PERFORMANCE



OKTAN 98

Pertamax Turbo dengan oktan 98 disesuaikan untuk kendaraan berteknologi *supercharger* atau *turbocharger*.



AKSELERASI SEMPURNA

Pembakaran yang sempurna membuat torsi kendaraan lebih tinggi.



KECEPATAN MAKSIMAL

Teknologi IBF (Ignition Boost Formula) membuat bahan bakar lebih responsif terhadap proses pembakaran.



DRIVEABILITY

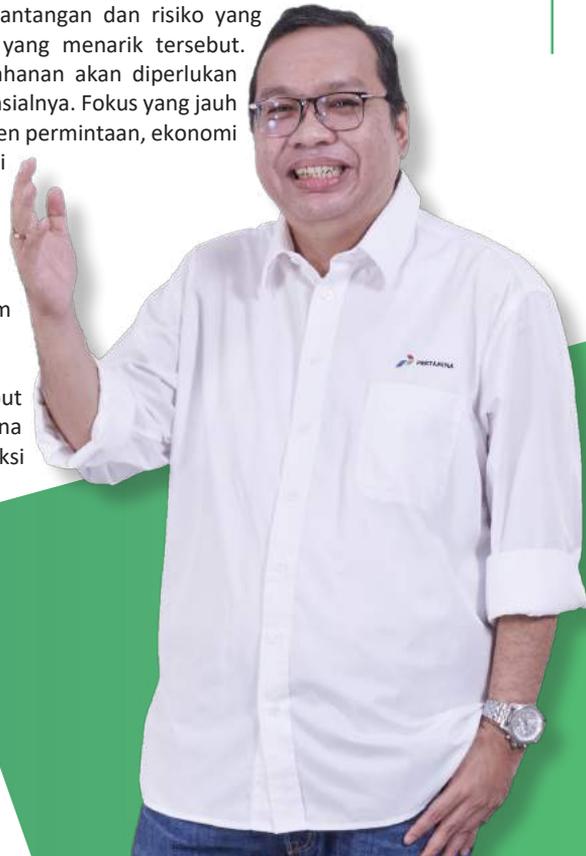
Kendaraan menjadi lebih responsif sehingga lincah bermanuver.

Dorongan terhadap perkembangan yang cepat transisi kearah energi bersih serta peningkatan keekonomian sumber-sumber energi terbarukan disambut oleh berbagai negara dan banyak perusahaan untuk mencapai nol bersih. Hal ini diperkuat pada Konferensi Tingkat Tinggi perubahan iklim *Conference of the Parties ke-26 (COP26)* yang telah berlangsung pada 31 Oktober – 12 November 2021 di Glasgow, Skotlandia. Meskipun sebagian pihak yang skeptis meragukan kehandalan industri energi bersih, karena tidak terjangkau atau tidak realistis, industri ini dalam satu dekade terakhir telah menikmati inovasi teknologi yang belum pernah terjadi sebelumnya, kekuatan pasar yang menguntungkan, dan peningkatan efisiensi biaya. Perubahan besar-besaran akan terjadi dalam sistem energi, ekonomi, pasar tenaga kerja, rantai pasokan, sistem pangan, sistem air, dan banyak lagi. Dunia akan beralih dari ketergantungan terhadap minyak dan gas ke energi terbarukan seperti angin, matahari, dan panas bumi, energi nuklir, hidrogen, amonia, dan penyimpanan energi.

Namun, terlepas dari banyaknya sinyal positif yang membuat masa depan sektor energi bersih itu menarik dan memunculkan banyak peluang untuk, terdapat tantangan dan risiko yang perlu dipertimbangkan saat memasuki masa depan yang menarik tersebut. Peningkatan manajemen risiko dan perencanaan ketahanan akan diperlukan untuk berhasil menavigasi transisi energi dan efek potensialnya. Fokus yang jauh lebih besar pada peningkatan efisiensi energi, manajemen permintaan, ekonomi karbon sirkular, dan ekonomi sirkular juga akan menjadi penting. Para pemimpin energi dan pejabat pemerintah harus terus-menerus mengawasi bagaimana perubahan ini akan mempengaruhi keamanan, keandalan, dan ketahanan energi. Setiap potensi guncangan harus dianalisis dan diselesaikan sebaik mungkin sebelum perubahan terjadi, bukan setelahnya.

Tren serta tantangan dan peluangnya tersebut melatarbelakangi pemilihan tema Buletin Pertamina Energy Institute Nomor 4 tahun 2021 ini. Tim redaksi telah menyiapkan beberapa artikel menarik yang mengulas isu-isu seputar tema tersebut, kami berharap seluruh artikel yang tersaji dalam buletin ini bermanfaat dalam menambah wawasan dan pengetahuan bagi para pembaca.

Iman Rachman
Direktur Strategi, Portofolio dan Pengembangan
Usaha
PT Pertamina (Persero)



OUR TEAM

Advisory Board:

Ari Kuncoro
Widhyawan Prawiraatmaja

Steering Committee:

Daniel S. Purba
Hery Haerudin

Research Team:

Adhitya Nugraha
Antonny Fayen Budiman
Cahyo Andrianto
Eko Setiadi
Fanditius

Oktofriawan Hargiardana
Primaningrum Pudyastuti
Ridhanda Putra
Yohanes Handoko Aryanto

CONTENT

2

01

ANALISIS MAKRO EKONOMI ENERGI: TRIWULAN IV 2021

*Adhitya Nugraha - Sr. Analyst III Business Data
Pertamina Energy Institute (PEI)*

10

02

TANTANGAN AGENDA TRANSISI ENERGI DALAM PRESIDENSI G20

*Surnasip - Sr. Economist - The Indonesia Economic Intelligence (IEI)
- Advisory Board - Pertamina Energy Institute (PEI)*

23

03

MENJAGA KESEIMBANGAN TRANSISI DAN KETAHANAN ENERGI

*Antonny Fayen Budiman - Sr. Expert I - Business Trend
Pertamina Energy Institute (PEI)*

36

04

KERJA SAMA INTERNASIONAL UNTUK MENCAPAI KEAMANAN ENERGI

*Iqbal Ramadhan - Prodi Hubungan Internasional
Fakultas Komunikasi dan Diplomasi, Universitas Pertamina*

47

05

KEPEMINPINAN INDONESIA DI G20 2022 DAN ASEAN 2023 SEBAGAI AKSELERASI IMPLEMENTASI DIPLOMASI ENERGI INDONESIA

*Novita Putri Rudiany - Prodi Hubungan Internasional
Fakultas Komunikasi dan Diplomasi, Universitas Pertamina*

CONTENT

60

06

KNOWLEDGE SHIFTING PROCESS HOW TO ANSWER THE ENERGY TRANSITION ERA FROM THE KNOWLEDGE MANAGEMENT PERSPECTIVE

*Dr. Rhian Inradewa, ST.MSM.CRP
Energy Company New Ventures*

72

07

UJI KETAHANAN STRATEGI TERHADAP TRANSISI ENERGI MELALUI SCENARIO PLANNING

*Yohanes Handoko Aryanto
Pertamina Energy Institute (PEI)*

96

08

MENAKAR KESIAPAN TRANSISI ENERGI: REVIEW INDIKATOR LINGKUP GLOBAL DAN INDONESIA

*Robi Kurniawan, PhD - Analisis Kebijakan
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*

108

09

PERKEMBANGAN BIOFUEL SEBAGAI TRANSISI ENERGI BERSIH DALAM UPAYA NET ZERO EMISSION (NZE) MERUJUK SKENARIO IEA

*Ahmad Kharis Nova Al-Huda – Jr Analyst II Ref. Prod. & LPG Sourcing
PT Pertamina Patra Niaga*

125

10

TEKNO EKONOMI TRANSISI ENERGI

*Robi Kurniawan, PhD - Analisis Kebijakan
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*

3 KEHEBATAN PERTAMAX BANTU MERAWAT KENDARAANMU



DETERGENCY

Membersihkan mesin bagian dalam sehingga mesin lebih terpelihara.



DEMULSIFIER

Menjaga kemurnian bahan bakar dengan memisahkannya dari senyawa pencampur lainnya sehingga proses pembakaran lebih sempurna.



CORROSION INHIBITOR

Pelindung anti karat yang mencegah korosi dan merawat dinding tangki, saluran bahan bakar dan ruang bakar.



Detil spesifikasi produk
scan QR Code

Buletin Pertamina Energy Institute edisi ini mengusung tema *Clean Energy Transition: Capitalizing from the Global Megatrend* sebagai penutup rangkaian tema-tema buletin yang dipilih tahun 2021. Pemilihan tema kali ini tidak terlepas dari peristiwa-peristiwa penting pada kuartal ke empat 2021 seperti Konferensi Tingkat Tinggi perubahan iklim *Conference of the Parties* ke-26, acap disingkat menjadi COP26 yang telah berlangsung pada 31 Oktober – 12 November 2021 di Glasgow, Skotlandia dan Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) *Group of Twenty* (G20) keenam belas pada tanggal 30 – 31 Oktober 2021 di Roma, Italia.

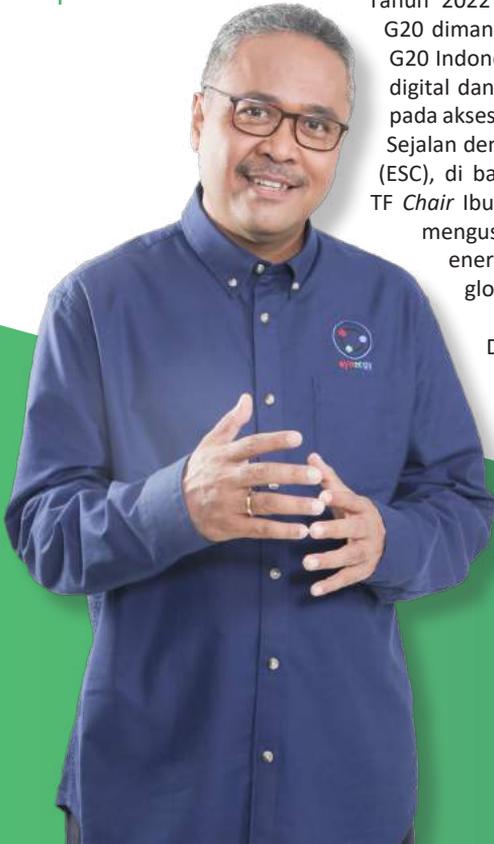
Leaders Declaration KTT G20 tersebut mengemukakan sejumlah isu penting antara lain kesehatan, energi dan perubahan iklim, perjalanan internasional, hingga ekonomi digital. Terkait isu energi, meskipun terjadi perdebatan panjang khususnya saat membahas mengenai target pengurangan emisi karbon dan penetapan *time frame* menuju *net zero emission* namun semua pihak menyepakati bahwa untuk transisi energi diperlukan kerja sama internasional. Indonesia berhasil memasukkan prinsip *common but differentiated responsibilities* (CBDR) dalam konteks energi dan iklim yang menekankan pentingnya pemenuhan komitmen pembiayaan iklim US\$ 100 miliar dari negara maju untuk negara berkembang.

Tahun 2022 Indonesia mendapatkan kesempatan sebagai tuan rumah KTT G20 dimana Presiden Joko Widodo telah mengungkapkan bahwa Presidensi G20 Indonesia akan fokus terhadap tiga hal yakni global health, transformasi digital dan ekonomi, dan transisi energi. Khusus energi akan dititikberatkan pada akses, teknologi, dan pendanaan transisi energi menjadi bahasan utama. Sejalan dengan hal tersebut, *Task Force* (TF) *Energy, Sustainability & Climate* (ESC), di bawah *outreach group* G20 *Business Community* 20 (B20) dengan TF *Chair* Ibu Nicke Widyawati, Direktur Utama PT. Pertamina (Persero), juga mengusung tiga isu prioritas yaitu akselerasi transisi menuju pemanfaatan energi berkelanjutan, transisi yang adil dan terjangkau serta kerjasama global dalam meningkatkan ketahanan energi.

Dalam membahas tren global dan isu-isu tersebut di atas, buletin ini disusun dengan diawali oleh analisis makroekonomi pembahasan perekonomian makro baik global, regional maupun nasional diikuti rangkaian artikel yang menengahkan tema-tema seperti pentingnya menjaga keseimbangan antara transisi dan ketahanan energi, tantangan dalam agenda transisi energi dalam forum internasional, diplomasi energi Indonesia dalam menjaga ketahanan energi dan artikel-artikel menarik lainnya.

Semoga artikel-artikel yang ditampilkan dalam edisi kali ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Daniel S. Purba
Senior Vice President Strategy & Investment





PERTAMINA ENERGY INSTITUTE

Follow us:

@Pertamina |    



PETUNJUK LAYANAN INFORMASI “SiPERDANA” ON-LINE DPLK TUGU MANDIRI

<http://www.siperdana.tugumandiri.com>



Lupa password? Hubungi Halo Tugu Mandiri



email : dplktm@tugumandiri.com



klik **SETUJU**

INFO SALDO

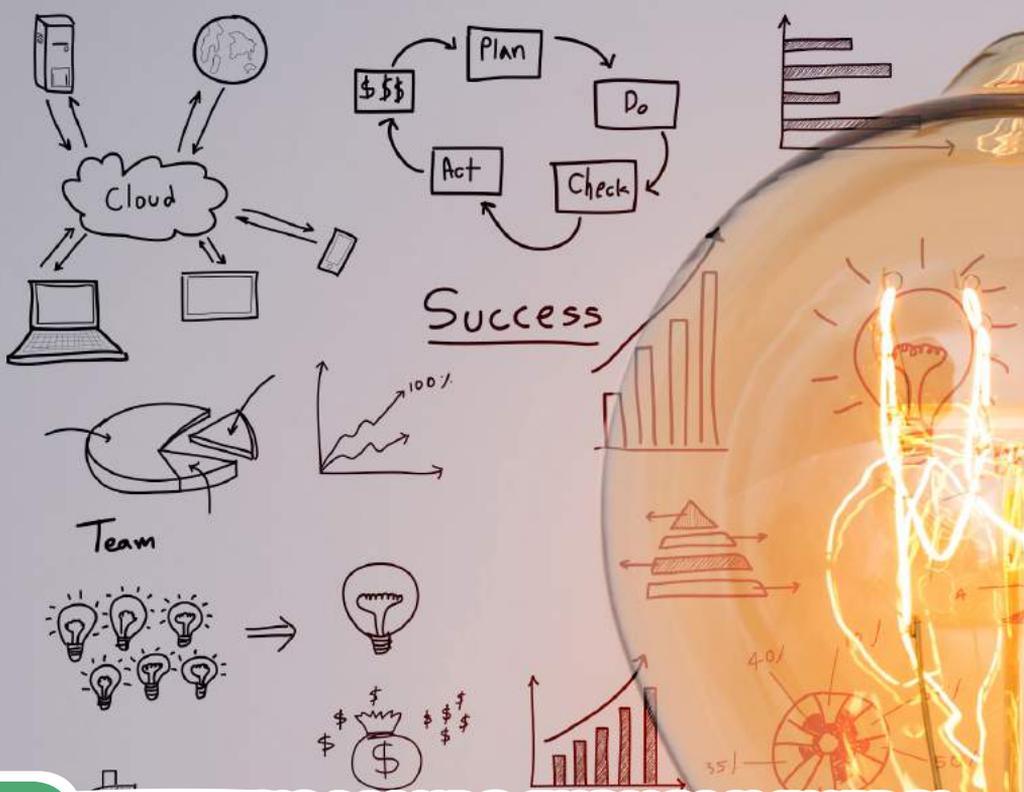


LOG OUT

Kini Anda mudah mengakses
Layanan Informasi Kepesertaan
DPLK Tugu Mandiri
Unduh Segera mobile apps

SiPERDANA DPLK Tugu Mandiri





01

MAKRO EKONOMI

ANALISIS MAKRO EKONOMI ENERGI: TRIWULAN IV, 2021

Adhitya Nugraha - Sr. Analyst III Business Data
Pertamina Energy Institute (PEI)

ABSTRAK

Proyeksi ekonomi dunia dari beberapa institusi cenderung lebih pesimis dibandingkan kuartal sebelumnya yang salah satunya didorong oleh varian baru Omicron dan kurangnya ruang fiskal. Risiko yang terbesar adalah tingkat inflasi yang berpotensi bukan bersifat sementara sehingga bank sentral perlu melakukan kebijakan lebih awal dari yang diperkirakan. Adapun risiko covid di masa depan berpotensi menurun. Khusus untuk wilayah Asia, risiko proses vaksinasi yang tidak merata berpotensi pada munculnya mutasi virus baru dan pengetatan mobilitas yang menahan laju ekonomi. Risiko lain adalah kembalinya produksi ke negara di luar Asia ketika vaksinasi dan pembukaan ekonomi lebih cepat dibandingkan di Asia sehingga memperlambat pertumbuhan dan perdagangan. Pertumbuhan ekonomi Indonesia diyakini lebih optimis pada tahun 2022 seiring dengan terkendalinya kondisi pandemi hingga akhir tahun 2021. Proyeksi pertumbuhan ekonomi Indonesia dari beberapa institusi menunjukkan peningkatan dari tahun 2021 menjadi 4,3 – 5,8% pada tahun 2022. Pertamina Energy Institute (PEI) memproyeksikan pertumbuhan ekonomi pada tahun 2022 mencapai 4,7%, meningkat dari tahun 2021 yang diproyeksikan hanya 3,7%. Kemudian pada tahun 2023, optimisme masih berlanjut hingga mencapai 4,9%. Optimisme tahun 2022 ini tidak terlepas dari kewaspadaan yang cukup tinggi mengingat ancaman dari penularan varian Omicron serta kebijakan tapering Bank Sentral Amerika Serikat (The Fed). Dampak dari tapering ini berpotensi terhadap arus balik modal kembali ke Amerika Serikat yang dapat menimbulkan depresiasi bagi mata uang negara lain, salah satunya Rupiah. Dengan adanya risiko tersebut, Indonesia perlu mewaspadaai inflasi dari rantai pasokan global dan nilai tukar Rupiah dengan naiknya indeks dollar.



KONDISI EKONOMI GLOBAL

Perkembangan ekonomi terakhir masih dipengaruhi oleh Covid-19, namun dengan dampak ekonomi yang lebih rendah dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Pandemi gelombang ketiga dan keempat telah menghantam negara seperti di Eropa, khususnya negara dengan tingkat vaksinasi yang rendah sehingga penguncian diberlakukan kembali. Beberapa negara di Asia-Pasifik sudah mulai terbuka, meskipun China mempertahankan kebijakan dengan ketat. Walaupun demikian, varian baru Omicron telah diidentifikasi di Afrika Selatan, dengan penyebaran yang lebih cepat daripada varian Delta.

Trend dunia berdasarkan S&P Global Ratings menunjukkan, untuk tingkat infeksi pada level tertentu, kebijakan pembatasan mobilitas telah berkurang. Hal ini mencerminkan pemerintah memiliki tingkat toleransi yang lebih tinggi secara keseluruhan untuk infeksi Covid. Selain itu, pada level pembatasan mobilitas tertentu, dampak terhadap konsumsi telah menurun karena rumah tangga telah mengalihkan daya belinya dari aktivitas yang “terkunci” seperti makanan dan hiburan, berpindah kepada aktivitas yang masih memungkinkan untuk belanja seperti barang tahan lama.

Varian baru Omicron merupakan pengingat nyata bahwa pandemi Covid masih jauh dari selesai. Bukti awal menunjukkan ke arah penularan yang lebih cepat, yang telah menyebabkan banyak negara menutup perbatasan mereka dengan Afrika Selatan atau menerapkan kembali pembatasan perjalanan internasional. Seiring dengan hal tersebut, kondisi makro menunjukkan pemulihan yang cukup kuat sehingga menyebabkan kekhawatiran terkait inflasi. Pertumbuhan ekonomi Eropa memimpin dengan GDP tahunan sebesar 9% pada kuartal ketiga yang mencerminkan pembukaan ekonomi didorong oleh pelepasan permintaan yang terpendam. Sebaliknya, pertumbuhan ekonomi China telah melambat secara signifikan selama tahun 2021 karena kurangnya dukungan fiskal dan kebijakan mobilitas yang ketat. Pemulihan ekonomi berdampak pada terjadinya inflasi ketika ekonomi dibuka kembali.

Hal ini masih menjadi perhatian pemegang kebijakan, apakah inflasi ini bersifat sementara atau akan terus menerus terjadi sehingga membutuhkan respons kebijakan yang lebih awal. Tingkat inflasi lebih mengkhawatirkan selain mata uang dollar. Bank sentral di negara berkembang dan maju telah mulai menaikkan suku bunga dan menghapus akomodasi moneter. Bank sentral Brasil, Chili, Kolombia, Meksiko, Rusia, Polandia, dan Afrika Selatan semuanya menaikkan suku bunga, dan kemungkinan tahun 2022 pun masih berpotensi untuk menaikkan kembali. Otoritas moneter di Norwegia, Korea dan Selandia Baru pun telah menaikkan suku bunga. Proyeksi ekonomi dunia dari beberapa institusi cenderung lebih pesimis dibandingkan kuartal sebelumnya yang salah satunya didorong oleh varian baru Omicron dan kurangnya ruang fiskal.

Tabel 1. Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Global (%)

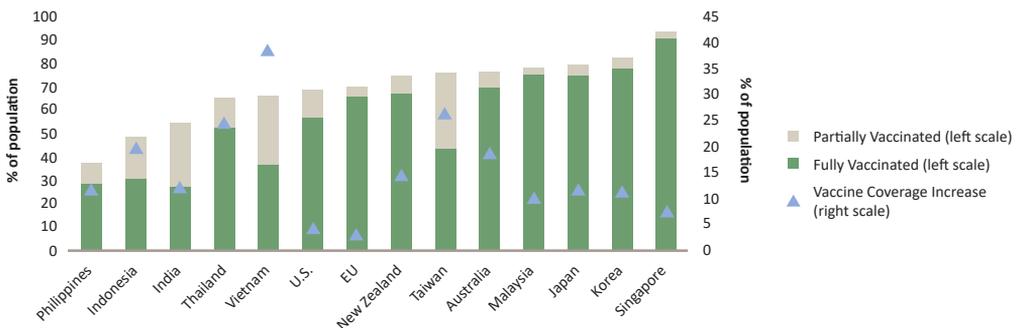
	2021	2022	2023
Konsensus Bloomberg	5,9	4,3	3,6
IMF	5,9	4,9	3,6
World Bank	5,9	4,1	3,2
OECD	5,9	4,5	3,2
Platts Analytic	5,7	4,2	3,7
Woodmac	5,5	3,9	2,9

Risiko yang terbesar adalah tingkat inflasi yang berpotensi bukan bersifat sementara sehingga bank sentral perlu melakukan kebijakan lebih awal dari yang diperkirakan. Hal ini kemungkinan akan menghasilkan kenaikan suku bunga dan pertumbuhan

yang melambat karena pasar menyesuaikan biaya pinjaman. Realisasi risiko ini kemungkinan besar terjadi dalam 6 - 12 bulan ke depan. Inflasi yang berkepanjangan dapat menekan daya beli konsumen dan mengurangi margin perusahaan.

Tekanan inflasi cukup terkendali dengan baik di Asia-Pasifik, berbeda dengan di negara lainnya. Inflasi inti tetap rendah, mencerminkan permintaan konsumen yang masih belum kembali normal. Kenaikan harga komoditas termasuk energi mendorong kenaikan harga produsen dan inflasi harga energi, yang telah diimbangi oleh penurunan inflasi harga pangan. Kesenjangan antara inflasi produsen dan konsumen telah melebar jauh karena perusahaan tidak dapat meneruskan kenaikan biaya bahan baku kepada konsumen sehingga menekan margin produsen. Beberapa bank sentral di Asia maju mulai menormalkan kebijakan seiring pemulihan ekonomi mereka dan tekanan inflasi meningkat. Bank of Korea dan Reserve Bank of New Zealand telah menaikkan suku bunga kebijakan tahun ini. Selain itu, *Reserve Bank of Australia* (RBA) sudah mulai memperketat kondisi. Masih ada risiko mengubah arah kebijakan moneter karena tekanan inflasi dapat meningkat secara signifikan. Pasar tenaga kerja melemah pada Oktober karena penguncian, tetapi lowongan tinggi dan permintaan pekerjaan kuat,

menunjukkan kemungkinan pemulihan yang cepat. Sebaliknya, bank sentral di negara berkembang di Asia-Pasifik masih dalam pijakan yang akomodatif karena inflasi yang masih rendah dan kondisi aliran modal yang kondusif. Bank Indonesia mempertahankan suku bunga seven-day reverse repo rate tidak berubah pada 3,50% dan mendorong bank-bank komersial untuk meneruskan penurunan suku bunga sebelumnya kepada konsumen. Adapun risiko covid di masa depan berpotensi menurun. Dampak pada konsumsi akan jauh lebih rendah daripada di awal pandemi. Kondisi pemulihan ekonomi di Asia Pasifik lebih lemah dibandingkan negara-negara lain di dunia karena terdapat kebijakan pengetatan akibat Covid, khususnya di China. Pembatasan mobilisasi di China ini efektif dalam mencegah infeksi tetapi menurunkan kepercayaan konsumen, pengeluaran, dan pertumbuhan ekonomi. Selain itu proses vaksinasi yang tidak merata di Asia berpotensi pada munculnya mutasi virus baru dan pengetatan mobilitas yang menahan laju ekonomi.

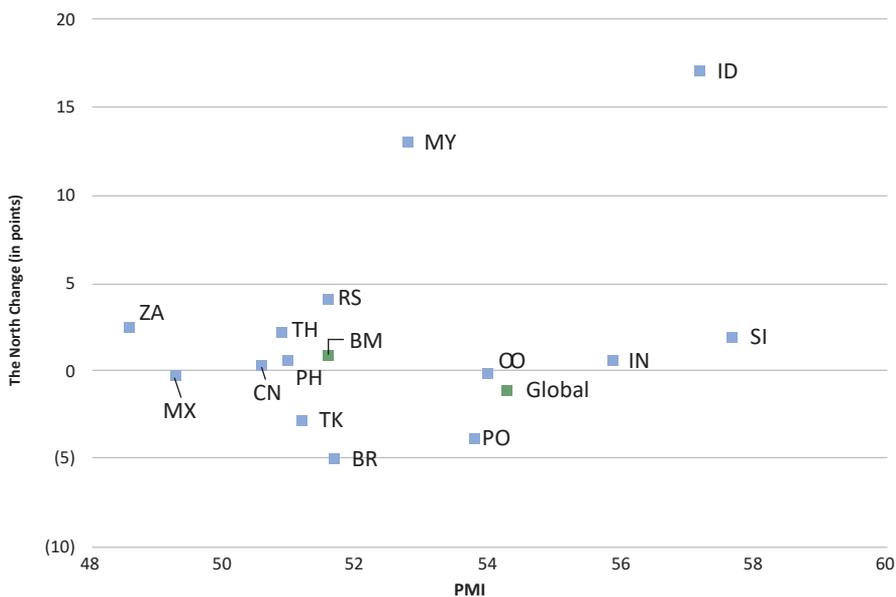


(Sumber: Our World in Data, S&P Global (2021))

Gambar 1. Proses Vaksinasi di Asia

Perekonomian mulai rebound dengan kuat di seluruh negara *Emerging Markets* (EM) Asia pada Kuartal IV 2021 setelah pada kuartal sebelumnya masih rendah. Kondisi pandemi pun semakin turun, sementara aktivitas manufaktur meningkat secara substansial, bahkan Indonesia paling baik di antara negara di Asia dilihat dari aspek pemulihan manufaktur yang kuat menyusul kontraksi tajam sebelumnya.

Kawasan Indonesia dan Malaysia merupakan bagian penting dari jaringan perdagangan Asia dan terintegrasi ke dalam rantai pasokan elektronik dan otomotif global. Brasil dan Meksiko mengalami dampak besar pada kuartal ketiga, pemulihan mereka terhenti karena gangguan pada rantai pasokan dan kekurangan pasokan. Produksi mobil di Brasil dan Meksiko terpukul karena kekurangan *microchip* selama kuartal III 2021.



(Sumber: S&P Global Ratings (2021))

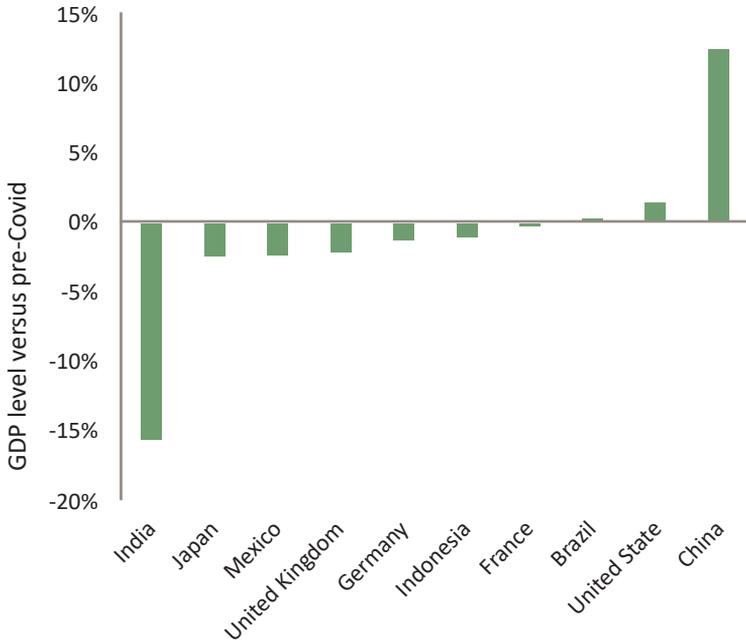
Gambar 2. Aktifitas Manufaktur di *Emerging Market*

Walaupun demikian, terdapat beberapa risiko yang dapat terjadi pada kawasan Asia Pasifik. Varian baru Omicron masih membayangi dalam pembukaan kembali ekonomi di saat pemerintah telah lebih berpengalaman dalam mengelola pandemi lebih baik, tingkat

pembatasan sosial telah berkurang, serta dampak pada aktivitas ekonomi telah berkurang karena masyarakat telah beradaptasi dengan mobilitas yang lebih rendah.

Risiko lain adalah kembalinya produksi ke negara di luar Asia ketika vaksinasi dan pembukaan ekonomi lebih cepat dibandingkan di Asia yang sebelumnya produksi dilakukan di Asia pada dua tahun terakhir sehingga

memperlambat pertumbuhan dan perdagangan. Hingga tahun 2021, pemulihan ekonomi di beberapa negara masih belum kembali kepada kondisi sebelum pandemi, kecuali China.



(Sumber: Woodmac (2021))

Gambar 3. Pemulihan Ekonomi dari Pandemi

KONDISI EKONOMI GLOBAL

Pertumbuhan ekonomi Indonesia diyakini lebih optimis pada tahun 2022 seiring dengan terkendalinya kondisi pandemi hingga akhir tahun 2021. Proyeksi pertumbuhan ekonomi Indonesia dari beberapa institusi menunjukkan peningkatan dari tahun 2021 menjadi 4,3 – 5,8% pada tahun 2022.

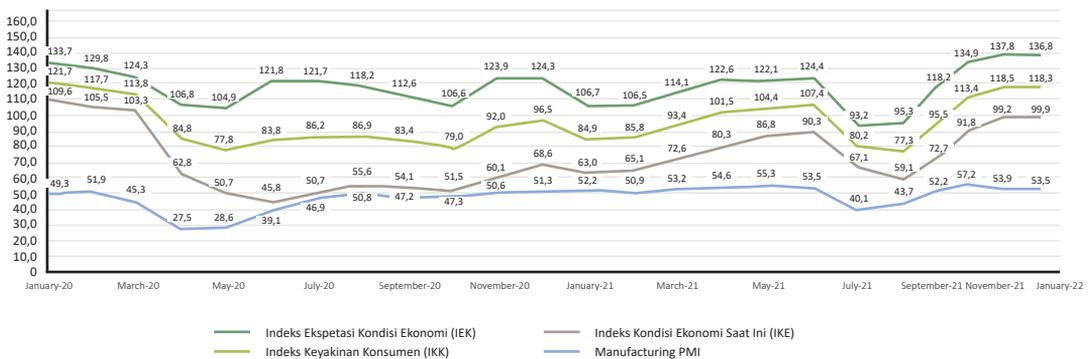
Pertamina Energy Institute (PEI) memproyeksikan pertumbuhan ekonomi pada tahun 2022 mencapai 4,7%, meningkat dari tahun 2021 yang diproyeksikan hanya 3,7%. Kemudian pada tahun 2023, optimisme masih berlanjut hingga mencapai 4,9%.

Tabel 2. Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia (%)

	2021	2022	2023
Pertamina Energy Institute	3,7	4,7	4,9
Indef	3,0	4,3	-
Konsensus Bloomberg	3,5	5,1	5,2
World Bank	3,7	5,2	5,1
OECD	3,3	5,2	5,1
IMF	3,2	5,9	6,4
Bank Indonesia	3,2 - 4,0	4,7 – 5,5	-
Kementerian Keuangan			
• Asumsi Makro	5,0	5,2	-
• Press Release	3,7 – 4,5	5,2 – 5,8	-

Proyeksi ekonomi ini menggunakan metodologi *nowcasting* dengan beberapa indikator, diantaranya adalah Indeks Keyakinan Konsumen (IKK) dan *Purchasing Managers' Index* (PMI) Manufaktur Indonesia. IKK bulan Desember 2021 mengindikasikan optimisme keyakinan konsumen terhadap kondisi ekonomi menjelang akhir tahun 2021 tetap menguat walaupun sedikit mengalami penurunan dari bulan November 2021.

IKK Desember 2021 tercatat sebesar 118,3 yang menurun dari 118,5 pada bulan November 2021, namun tetap berada pada area optimis (>100). Indikator PMI Manufaktur Indonesia bulan Desember 2021 sebesar 53,3 juga mengalami penurunan dari 53,9 pada bulan November 2021, hal ini mengindikasikan kondisi bisnis yang sedikit mengalami kelambatan dibanding bulan sebelumnya.



(Sumber: Bank Indonesia, CEIC, IHS Markit (2022))

Gambar 4. Parameter IKK, IEK, IEK dan PMI



Optimisme tahun 2022 ini tidak terlepas dari kewaspadaan yang cukup tinggi mengingat ancaman dari penularan varian Omicron pada Kuartal-1 2022 serta kebijakan *tapering* Bank Sentral Amerika Serikat (The Fed). Dampak dari *tapering* ini berpotensi terhadap arus balik modal kembali ke Amerika Serikat

yang dapat menimbulkan depresiasi bagi mata uang negara lain, salah satunya Rupiah. Dengan adanya risiko tersebut, Indonesia perlu mewaspadaai inflasi dari rantai pasokan global dan nilai tukar Rupiah dengan naiknya indeks dollar.

REFERENSI

Bank Indonesia (2021). *Survey Konsumen*.

Badan Pusat Statistik (2021). *Berita Resmi Statistik*.

IHS Markit (2021). www.markiteconomics.com.

S&P Global Platts. (2021). *Global Economic Outlook*, Dec 2021.

S&P Global Platts. (2021). *Economic Outlook Q1 2022: Rising Inflation Fears Overshadow A Robust Rebound*, Nov 2021.

S&P Global Platts. (2021). *Economic Research: Asia-Pacific: Ghosts Of COVID Past Hover Over 2022*, Nov 2021.

S&P Global Platts. (2021). *Economic Outlook Emerging Markets Q1 2022: Recovery Isn't Yet Complete While COVID-19 And Inflation Risks Remain Front And Center*, Nov 2021.

Wood Mackenzie. (2021). *Macroeconomic Outlook*. Q4 2021.

TANTANGAN AGENDA TRANSISI ENERGI DALAM PRESIDENSI G20

*Surnasip - Sr. Economist - The Indonesia Economic Intelligence (IEI)
- Advisory Board - Pertamina Energy Institute (PEI)*

ABSTRAK

Transisi energi di negara berkembang, termasuk di Indonesia, memiliki tantangan yang cukup berat. Tantangan tersebut terutama kemampuan dalam menyeimbangkan antara tujuan (goal) mencapai net zero emissions (NZE) dengan realitas yang dihadapi di setiap negara. Realitas bahwa infrastruktur energi yang terpasang di banyak negara berkembang sebagian besar merupakan penghasil emisi karbon yang belum terutilisasi secara full capacity sehingga tidak mungkin ditinggalkan (phasing out) begitu saja. Realitas bahwa harga energi yang sejalan dengan tujuan NZE (yaitu energi terbarukan, renewables) masih relatif lebih mahal yang bertolak belakang dengan upaya negara dalam mewujudkan energi yang terjangkau (affordability) bagi masyarakat.

Sebagai bagian dari implementasi transisi energi yang selaras dengan kondisi dan tantangan yang dihadapi Indonesia, khususnya di sektor kelistrikan, tulisan ini mengusulkan pertama, pengembangan energi terbarukan seyogyanya diselaraskan dengan program penurunan biaya pokok produksi (BPP) bagi pengadaan energi. Kedua, di sektor pengembangan energi terbarukan khususnya di subsektor pembangkitan juga perlu memperhatikan keseimbangan komposisi investasi antara PLN dengan Independent Power Producer (IPP). Sementara itu, prasyarat keberhasilan transisi energi di tingkat global setidaknya diperlukan dua hal, pertama, ketersediaan pendanaan yang cukup. Kedua, terwujudnya keekonomian dari energi terbarukan. Sebagai Presidensi G20 di tahun 2022 ini, Indonesia memiliki peluang untuk memperlihatkan kepemimpinannya dalam menjaga proses transisi energi di dunia. Indonesia juga telah memperlihatkan komitmennya dalam upaya mencapai target NZE, seperti dengan penerapan pajak karbon (carbon tax) mulai 1 April 2022.

Keywords: *Presidensi G20, energy transition, renewables, carbon tax, net zero emissions*



PENDAHULUAN

Tahun ini, Indonesia memperoleh giliran sebagai Presidensi G20 setelah tahun lalu dipegang Italia. Berdasarkan urutannya, India akan menjadi Presidensi G20 pada tahun depan (2023). G20 tidak memiliki ketua tetap sehingga fungsi presidensi dipegang oleh salah satu negara anggota, yang berganti setiap tahun secara bergiliran. Selain itu, karena G20 juga tidak memiliki sekretariat tetap, maka fungsi untuk menjaga kesinambungan dipegang oleh apa yang disebut sebagai Troika, yang terdiri dari negara yang sedang menjabat presidensi, negara yang menjabat satu tahun sebelum, serta negara yang akan menjabat di tahun berikutnya. Dengan demikian, Troika G20 pada 2022 ini dipegang oleh Indonesia (Presidensi 2022), Italia (Presidensi 2021), dan India (calon Presidensi 2023). Peran sebagai Presidensi G20 ini tentunya dapat memberikan manfaat bagi Indonesia. Manfaat tersebut antara lain

- i Memperkuat citra positif Indonesia,
- ii Menunjukkan kepemimpinan Indonesia di forum global,
- iii Menampilkan kemajuan pembangunan Indonesia seperti infrastruktur, konektivitas, potensi pariwisata, dan
- iv Menarik investasi asing.

Namun demikian, peran sebagai presidensi juga sekaligus menjadi tantangan dalam memperlihatkan kepemimpinannya secara nyata di forum G20. Terlebih, tahun depan, India akan menggantikan peran sebagai presidensi. Sebagai negara yang secara ekonomi lebih besar, bila dilihat dari PDB-nya, India tentu akan berupaya memperlihatkan kepemimpinannya sebagai Presidensi G20 yang lebih baik, setidaknya dibanding presidensi-presidensi sebelumnya. Oleh karenanya, Indonesia perlu memperlihatkan sekaligus memanfaatkan peran Presidensi G20 ini secara maksimal agar kepemimpinan kita menghasilkan *legacy* yang lebih baik.

Salah satu agenda yang telah disiapkan dan kemungkinan besar akan menarik perhatian dari para anggota G20 adalah sektor energi, khususnya yang menyangkut keberlanjutan program transisi energi global, yaitu dari energi fosil ke energi terbarukan (*renewables*). Terlebih, di tengah agenda transisi energi tersebut, kini dunia juga dihadapkan oleh sejumlah peristiwa “krisis” energi yang menimpa sejumlah negara yang kebetulan juga merupakan anggota G20, baik yang disebabkan oleh faktor disrupsi, geopolitik, maupun dinamika pasar.



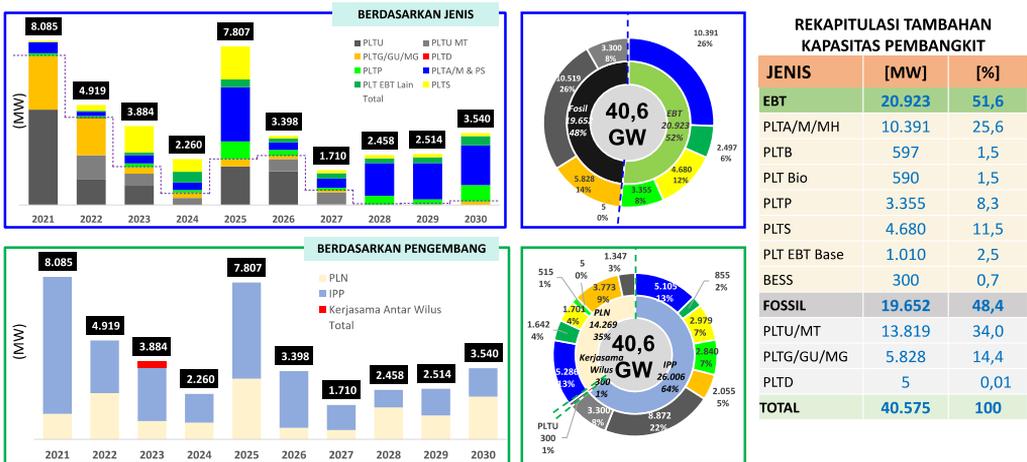
Pembahasan mengenai transisi energi ini dalam presidensi G20 ini memang tidak dibahas sebagai agenda tersendiri. Pembahasan mengenai transisi energi secara khusus telah memiliki forum sendiri yaitu di tingkat *Conference of Parties (COP)* yang diadakan setiap tahun di salah satu negara yang tergabung dalam *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. Sementara itu, pembahasan transisi energi dalam presidensi G20 ini dibahas di tingkat menteri-menteri (*sherpa track*) maupun di tingkat *working group* mengenai Perubahan Lingkungan, Energi dan Lingkungan Hidup (*climate change, energy and environment*). Setidaknya, terdapat 3

(tiga) kerangka isi yang akan dibahas dalam agenda Perubahan Lingkungan, Energi dan Lingkungan Hidup. Pertama, menempatkan perubahan iklim dalam kerangka besar pembangunan berkelanjutan global. Kedua, mendorong tata kelola global yang baik untuk penerapan *carbon pricing*. *Carbon pricing* berperan mendukung pengurangan emisi gas rumah kaca dan menciptakan insentif keterlibatan sektor swasta. Ketiga, mendorong penciptaan basket teknologi bagi transisi energi melalui kemitraan global dan pendanaan internasional. Transisi energi yang dimaksud adalah transisi energi yang mengedepankan prinsip *energy security, accessibility and affordability*.

TANTANGAN TRANSISI ENERGI KELISTRIKAN: INVESTASI BESAR, STRUKTUR INDUSTRI MONOPOLISTIK

Tantangan terbesar di sektor energi global saat ini adalah bagaimana dunia mampu menjaga keseimbangan antara implementasi transisi energi dalam rangka mencapai target *net zero emissions (NZE)* dengan dengan realitas yang dihadapi di setiap negara yang ternyata masih menyisakan banyak persoalan. Pelaksanaan transisi energi di berbagai negara, khususnya negara berkembang (*emerging market*), tentu tidak mudah. Negara-negara berkembang, termasuk di Indonesia, telah “terlanjur” membangun infrastruktur energinya berbasis fosil dalam kapasitas yang besar dan belum seluruhnya terutilisasi secara *full capacity*. Hingga saat ini, negara-negara berkembang diperkirakan masih melanjutkan pembangunan infrastruktur energi yang berbasis fosil, meskipun mengimbanginya dengan pembangunan infrastruktur energi terbarukan. Salah satu alasannya adalah energi berbasis fosil merupakan *resources* energi primer utama yang mereka miliki

saat ini, sekaligus biayanya masih relatif lebih murah dibanding sumber energi lainnya, termasuk dibanding dengan energi terbarukan. Dalam jangka panjang, seiring dengan semakin meningkatnya penetrasi pasar, harga energi terbarukan memang diperkirakan akan semakin menurun. Indonesia, misalnya, sebagaimana termaktub dalam dokumen Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) 2021-2030 yang diterbitkan pada 28 September 2021 juga masih melanjutkan kegiatan pembangunan pembangkit listrik berbahan bakar fosil (PLTU batubara) untuk proyek-proyek yang bersifat *on-going project* hingga tahun 2027. Sementara itu, tambahan pembangkit dari sumber-sumber energi terbarukan (*renewables*) baru akan terjadi dalam jumlah kapasitas yang cukup besar pada tahun 2025 dan bertambah dalam kapasitas yang cukup besar lagi pada tahun 2028 (lihat Gambar 5).



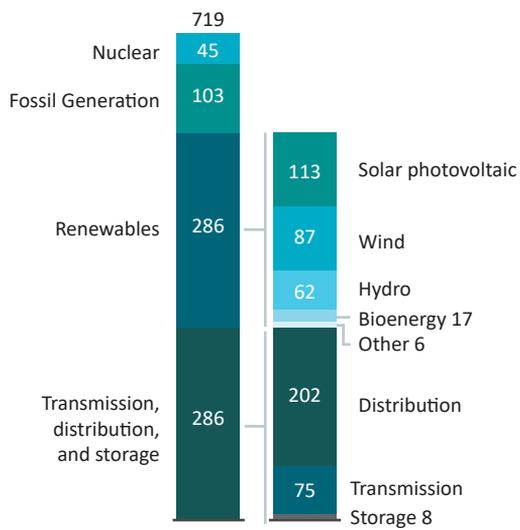
(Sumber: Kementerian ESDM, 2021. Keterangan: PLTU hanya terdiri dari on-going project)

Gambar 5. Rencana Tambahan Pembangkit RUPTL PLN 2021-2030

Pembangunan infrastruktur energi terbarukan membutuhkan investasi yang besar. Pembangunan infrastruktur kelistrikan berbasis energi terbarukan tidak hanya membutuhkan investasi di sisi hulu (pembangkit, *power plant*) tetapi juga di sisi hilirnya (transmisi, distribusi, dan *storage*) agar listrik energi terbarukan sampai ke konsumen. Kajian McKinsey (2019) memperlihatkan bahwa selama 2018-2025 investasi di sektor kelistrikan global diperkirakan mencapai sekitar €719 miliar yang terdiri pembangkit

fosil (€103 miliar), nuklir (€45 miliar), energi terbarukan (€286 miliar), serta investasi untuk transmisi, distribusi dan *storage* sekitar €286 miliar (lihat Gambar 6). Besarnya nilai investasi untuk energi terbarukan yang diikuti dengan nilai investasi untuk transmisi, distribusi dan *storage* dengan nilai yang relatif sama memperlihatkan bahwa pembangunan sektor kelistrikan di sisi hulu (termasuk didalamnya energi terbarukan) juga perlu diimbangi dengan investasi yang sama besarnya di sisi hilirnya.





Note: Figures may not sum to listed totals, because of rounding

(Sumber: Bank for International Settlements; World energy outlook 2018, IEA, November 2018, iea.org; McKinsey (May 2019))

Gambar 6. Perkiraan Rata-Rata Investasi Tahunan Kelistrikan Secara Global, 2018-2025 (in € billion)



Persoalannya adalah, di banyak negara berkembang, investasi di sektor kelistrikan antara hulu dan hilir pada umumnya berjalan tidak seimbang. Investasi di sisi hulunya (pembangkitan) relatif lebih agresif dibanding sisi hilirnya (transmisi dan distribusi). Selain karena investasi di hulunya yang lebih menarik, relatif tertinggalnya investasi di sisi hilir antara lain juga dipengaruhi oleh struktur pasar kelistrikan yang berlaku di negara tersebut. Pada umumnya, struktur pasar kelistrikan di negara-negara berkembang masih bersifat monopoli terutama di sisi hilir dan pemasarannya. Pemain di sisi hulu telah melibatkan banyak pihak mulai dari BUMN hingga swasta (*independent power producer/IPP*). Sementara di sisi hilirnya, masih menjadi tanggung jawab monopolistik BUMN kelistrikan yang dimiliki negara. BUMN energi (kelistrikan) memiliki tanggung jawab

monopolistik untuk menjadi pembeli (*off-taker*) atas listrik yang dihasilkan IPP. BUMN kelistrikan juga memiliki tanggung jawab monopolistik untuk membangun jaringan transmisi dan distribusi. Pemasaran juga dimonopoli oleh BUMN kelistrikan, namun harga jual listrik pada umumnya masih diatur oleh pemerintah. BUMN kelistrikan membeli listrik dari IPP (biasanya dengan harga yang sesuai dengan keekonomiannya), namun menjual listriknya ke konsumen dengan harga yang belum dapat sepenuhnya mengikuti dinamika harga yang terbentuk di pasar energi primernya. Struktur pasar kelistrikan seperti ini diperkirakan telah menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pembangunan infrastruktur hilir kelistrikan di negara-negara berkembang menjadi relatif tertinggal. Ini mengingat, BUMN kelistrikan sebagai pemilik tanggung jawab monopolistik untuk

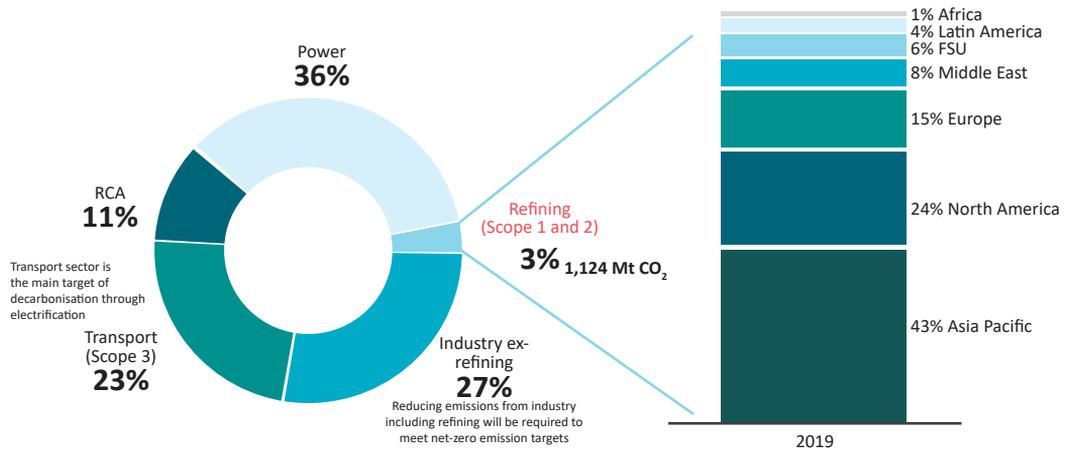
membangun infrastruktur hilir kelistrikan memiliki keterbatasan modal akibat masih sering terjadi mismatch antara sisi pendapatan dengan biaya yang harus ditanggung. Hal ini tentu perlu dipertimbangkan dalam mendesain kebijakan transisi energi yang

dapat disepakati oleh negara-negara berkembang. Kemampuan BUMN energi dari setiap negara berkembang perlu menjadi perhatian dalam menjalankan program transisi energi agar berjalan mulus (*smooth*).

TANTANGAN TRANSISI ENERGI DI SEKTOR MIGAS: PENERAPAN PAJAK KARBON

Transisi energi tidak hanya menasar sektor kelistrikan (terutama komponen energi primernya yang terbesar dari batubara), meskipun saat ini kelistrikan menjadi prioritas sebagai target dekarbonisasi (*decarbonisation*). Keberhasilan transisi energi di sektor kelistrikan tentunya akan mempengaruhi sektor lainnya. Bila sektor kelistrikan berhasil mengurangi penggunaan energi berbasis fosilnya maka dengan sendirinya juga akan mengurangi intensitas produksi energi fosil terutama yang berasal dari batubara maupun minyak dan gas bumi (migas).

Tahapan transisi energi selanjutnya adalah sektor migas, terutama pada sisi hilirnya (kilang pengolahan, *refinery*). Studi WoodMackenzie (2021), kilang pengolahan menyumbangkan sekitar 3% dari total emisi sektor energi global. Kawasan Asia Pasifik menjadi kontributor terbesar terhadap emisi yang dihasilkan oleh kilang pengolahan. Kawasan Asia Pasifik memiliki sekitar 35% dari total kapasitas kilang pengolahan global, namun memberikan kontribusi sekitar 43% dari total emisi global yang berasal dari kilang pengolahan (lihat Gambar 7).



(Sumber: WoodMackenzie (November, 2021). Keterangan: RCA = Residential, Commercial and Agricultural)

Gambar 7. Global Carbon Emission in Energy Sector & Regional Share of Refinery Carbon Emissions, 2019

Emisi yang dihasilkan oleh kilang pengolahan tersebut sebenarnya relatif rendah. Namun demikian, bila perusahaan-perusahaan kilang diberlakukan suatu pajak karbon (*carbon tax*), sebagaimana yang kini telah diinisiasi di berbagai negara, diperkirakan akan memberikan dampak yang cukup material dari sisi keuangan mereka. Ini mengingat,

perusahaan-perusahaan kilang tersebut, terutama perusahaan kilang berbentuk BUMN di negara berkembang, tidak memiliki keleluasaan dalam membebaskan tambahan biaya (*pass through*) kepada konsumen melalui harga jual yang lebih tinggi. Kondisi ini akan menjadi dilema bagi negara-negara berkembang.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari analisis di atas, terlihat bahwa implementasi transisi energi memiliki tantangan yang tidak kecil. Tantangan tersebut, terutama dihadapi oleh negara-negara berkembang, termasuk Indonesia khususnya yang menyangkut menjaga keselarasan antara kepentingan pemenuhan target penurunan emisi dalam jangka panjang dengan kemampuan dan kebutuhan dalam jangka pendek.

Terlepas bahwa implementasi transisi energi tersebut memiliki sejumlah tantangan yang cukup berat, namun transisi energi adalah suatu keharusan. Selain karena tuntutan global, transisi energi menuju energi terbarukan adalah kebutuhan kita sendiri dan telah menjadi komitmen nasional, terutama dalam mewujudkan lingkungan yang bersih dan sehat bagi kehidupan manusia. Komitmen Indonesia tersebut antara lain ditunjukkan dengan telah diratifikasinya *Paris Agreement* 2015 melalui Undang-undang Nomor 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement To The United Nations Framework Convention On Climate Change* (Peretujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim). Indonesia juga berkomitmen untuk mencapai target penurunan emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 29% tanpa syarat di bawah *business-as-usual* (BAU) atau dengan kemampuan sendiri dan 41% bersyarat (dengan dukungan internasional yang memadai) pada tahun 2030, yang akan dicapai antara lain melalui sektor kehutanan, energi termasuk

transportasi, limbah, proses industri dan penggunaan produk, dan pertanian. Dalam konteks presidensi G20, Indonesia telah memperlihatkan kepemimpinannya. Salah satunya adalah dengan mulainya diterapkan sistem pajak karbon (*carbon tax*) pada 1 April 2022 mendatang. Penerapan pajak karbon menjadi bukti bagi masyarakat dan dunia luar bahwa Indonesia berkomitmen menggunakan berbagai instrumen fiskal untuk membiayai pengendalian perubahan iklim sebagai agenda prioritas pembangunan. Dengan memperkenalkan pajak karbon, kini Indonesia menjadi salah satu negara yang akan mengimplementasikannya terlebih dahulu. Indonesia menjadi penggerak pertama pajak karbon di dunia terutama dari negara kekuatan ekonomi baru (*emerging*). Bahkan, implementasi pajak karbon ini menjadikan Indonesia sejajar dengan negara-negara maju yang telah melaksanakan kebijakan pajak karbon ini, diantaranya Inggris, Jepang, dan Singapura.

Sebagai tahap awal, pajak karbon akan diterapkan pada sektor Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Batubara dengan menggunakan mekanisme pajak berdasarkan pada batas emisi (*cap and tax*). Tarif Rp30 per kilogram karbon dioksida ekuivalen diterapkan pada jumlah emisi yang melebihi *cap* yang ditetapkan. Dalam mekanisme pengenaannya, wajib pajak dapat memanfaatkan sertifikat karbon yang dibeli di pasar karbon sebagai pengurang kewajiban pajak karbonnya.

Penerapan pajak karbon dan pengembangan pasar karbon merupakan *milestones* penting menuju perekonomian Indonesia yang berkelanjutan, serta menjadi bukti keseriusan Indonesia dalam agenda pengendalian iklim global. Momentum ini menjadi kesempatan Indonesia mendapatkan manfaat penggerak pertama.

Sebagai bagian dari transisi energi, tentu implementasinya tetap perlu mengupayakan keselarasan dengan kondisi, kemampuan industri dan kebutuhan saat ini. Sehubungan dengan ini, penulis mengusulkan beberapa gagasan. Pertama, pengembangan energi terbarukan seyogyanya juga selaras dengan program penurunan Biaya Pokok Penyediaan (BPP) energi. Dalam tahap awal, pembangunan pembangkit berbasis energi terbarukan yang baru dapat diarahkan

untuk menggantikan pembangkit diesel (PLTD) yang berbahan bakar minyak serta untuk meningkatkan kapasitas pembangkit di luar Jawa. Di Jawa Bali, mayoritas PLTU. Sedangkan di Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua masih cukup banyak yang bergantung pada PLTD. Indonesia memiliki potensi energi terbarukan melimpah terutama surya, air, biomassa, panas bumi, energi lain dan angin (bayu). Studi IRENA (2017) menunjukkan, potensi energi terbarukan tersebut sebagian besar berada di luar Jawa (lihat Tabel 3). Selaras dengan potensi dan kebutuhan, maka pengembangan pembangkit berbasis energi terbarukan perlu didorong terutama di luar Jawa. Selain karena mendekat dengan sumber energi primernya, juga sejalan dengan program pengurangan BPP dengan mengganti PLTD dengan pembangkit listrik berbasis energi terbarukan.

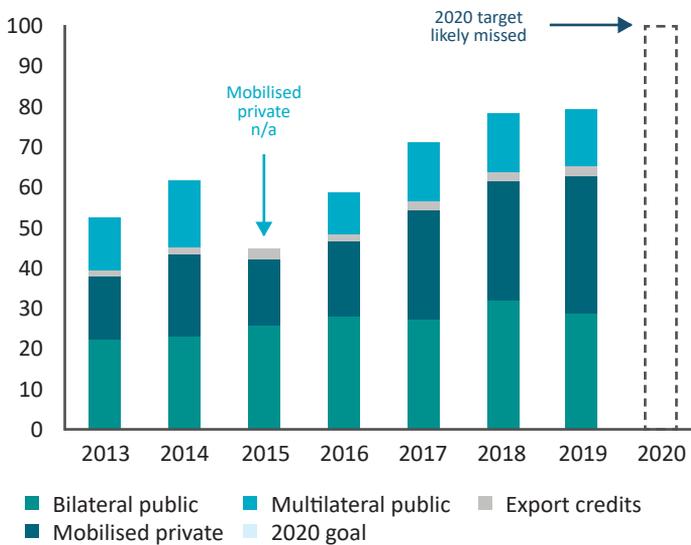
Tabel 3. Renewable Power Capacity in the Reference Case for 2030 and the Total Potential of Renewable Power

GW	Reference Case 2030		Theoretical potential for renewable power capacity	Theoretical potential by renewable energy power technology						
	On-grid power capacity	On-grid renewable power capacity		Solar PV	Large hydropower	Small hydropower	Bioenergy	Geothermal	Marine energy (tidal)	Wind (onshore)
Total Indonesia	193.5	55.8	716.4	532.6	75.0	19.4	32.7	29.5	18.0	9.3
Sumatra	39.2	17.6	196.2	137.1	15.6	5.7	15.6	12.9	8.3	1.0
Java-Bali	119.8	19.1	71.5	38.7	4.3	2.9	9.2	10.1	2.4	3.9
Kalimantan	10.3	5.4	184.2	149.0	21.6	8.1	5.1	0.2	-	0.3
Sulawesi & Nusa Tenggara	20.3	11.6	97.6	66.8	10.8	1.8	2.6	4.8	6.9	3.9
Maluku & Papua	3.9	2.1	166.8	140.9	22.8	0.8	0.2	1.5	0.4	0.3

(Sumber: IRENA analysis and inputs received from MEMR during the ReMap Workshop in Jakarta, 1 April 2016)

Kedua, pengembangan energi terbarukan juga perlu memperhatikan keseimbangan komposisi investasi antara PLN dengan IPP. Ini penting, mengingat PLN juga perlu memiliki ruang yang lebih luas dalam menjaga komposisi BPP-nya. Sebagai informasi, harga listrik yang dibeli PLN dari IPP mengacu pada kontrak *take or pay* (TOP) yang pada umumnya lebih mahal dibanding harga listrik yang dibeli dari pembangkit milik PLN sendiri, sehingga menaikkan BPP. Oleh karenanya, perlu dirancang agar PLN memiliki komposisi yang lebih besar dalam investasi pengembangan pembangkit berbasis energi terbarukan. Dengan kata lain, kapasitas keuangan PLN perlu diperkuat agar memiliki kapasitas yang lebih besar dalam investasinya di energi terbarukan, baik di pembangkit maupun transmisi dan jaringannya. Setidaknya,

terdapat dua hal yang dapat menjadi kunci bagi keberhasilan pelaksanaan transisi energi. Pertama, ketersediaan pendanaan yang cukup. Kedua, faktor keekonomian dari energi terbarukan. Saat ini, dorongan untuk mewujudkan transisi energi terutama berasal dari negara maju kepada negara-negara berkembang. Di sisi lain, kemampuan finansial yang dialami negara-negara berkembang sangat terbatas. Sementara itu, komitmen pendanaan dari negara-negara maju juga belum sepenuhnya dapat dipenuhi. Dalam *Conference of the Parties to the UNFCCC ke-15 (COP15)* di Copenhagen 2009 disepakati adanya dukungan pendanaan sebesar USD100 miliar per tahun tahun dari negara-negara maju mulai tahun 2020 (lihat Gambar 8). Diperkirakan, negara-negara maju gagal mencapai target pendanaan tersebut.



(Sumber: Sumber: WoodMackenzie, “COP26 briefing: 27 October 2021)

Gambar 8. Perkembangan *Climate Finance* Berdasarkan Sumbernya

Harga energi terbarukan saat ini masih lebih mahal dibanding harga energi fosil, namun dalam jangka panjang diperkirakan akan menurun seiring dengan semakin meningkatnya investasi energi terbarukan. Di sisi lain, negara berkembang berkepentingan menyediakan energi dengan harga yang terjangkau (*affordable*) bagi masyarakat dan tidak membebani anggaran negara (*government budget*). Oleh karenanya, energi terbarukan perlu dibuat layak baik secara ekonomi maupun finansial. Salah satu caranya adalah dengan menciptakan berbagai skim dukungan yang tersedia antara lain skema *project development facility* (PDF), *credit enhancement facility* (CEF), *viability, gap*

funding (VGF) dan lain-lain. Pengembangan berbagai skim dukungan ini perlu dilakukan di setiap negara dan tentunya pula juga membutuhkan dukungan pendanaan dari negara maju. Indonesia memiliki peluang untuk memperlihatkan kemampuannya sebagai Presidensi G20 dalam merumuskan berbagai formula yang dapat mendorong keterlibatan aktif negara maju di bidang pendanaan, sekaligus menjaga komitmen dari negara-negara berkembang untuk menjalankan transisi energi. Kita yakin Indonesia mampu melahirkan *legacy* yang akan menjadi monumen di G20 selama kita menjadi Presidensi.

REFERENSI

- International Renewables Energy Agency/IREA (Maret, 2017), "*Renewables Energy Prospect: Indonesia*".
- Kementerian ESDM (2021), Bahan Menteri ESDM, "*Diseminasi RUPTL PT PLN 2021-2030*", 5 Oktober 2021.
- Muhsin Syihab (2021), "*Signifikansi Indonesia Dalam Presidensi G20 Tahun 2022*", makalah yang disampaikan dalam Focus Group Discussion (FGD) Presidensi G20 Indonesia Tahun 2022 antara Bank Indonesia, Kementerian Keuangan, Kementerian Luar Negeri dengan Ekonom, di Bali, 30 Oktober 2021.
- McKinsey (2019), "*Fueling the energy transition: Opportunities for financial institutions*".
- Sunarsip (2021) dalam REPUBLIKA (6 September 2021), "*Transisi Energi (ke EBT) yang 'Bersahabat'* ", <https://republika.co.id/berita/kolom/wacana/qyzh0d425000/transisi-energi-ke-ebt-yang-bersahabat>.
- Sunarsip (2022) dalam REPUBLIKA (17 Januari 2022), "*Presidensi G-20 dan Agenda Sektor Energi*", <https://republika.co.id/berita/kolom/wacana/r5tsyw2125000/presidensi-g20-dan-agenda-sektor-energi>.
- WoodMackenzie (Oktober, 2021), "*COP26 briefing: Global economy in energy transition - prospering in this complex challenge*".
- WoodMackenzie (November, 2021), "*Refinery emissions: implications of carbon tax and mitigation options*".

Ini adalah wujud **komitmen** kami
untuk **melayani** dengan **sepenuh hati.**



PERTAMINA
CALL CENTER

135

Hubungi Contact Pertamina
untuk informasi atau keluhan seputar produk,
pelayanan dan bisnis. Hadir 24 jam setiap hari.

Suara Anda sangat berharga bagi kami.



*Antonny Fayen Budiman - Sr. Expert I - Business Trend
Pertamina Energy Institute (PEI)*

ABSTRAK

Krisis energi yang melanda negara-negara konsumen terbesar energi di dunia, yaitu Eropa, Inggris, China, dan India menyiratkan mereka yang membangun energi terbarukan lebih dulu juga mengalami kesulitan dalam menjalankan transisi energi. Karena itu, penting untuk memahami konteks yang terjadi di sana, pelajaran yang perlu disikapi, serta apa yang seharusnya dilakukan untuk menjaga keseimbangan antara transisi dan ketahanan energi. Untuk mitigasi risiko krisis energi jangka pendek, dibutuhkan operational excellence. Dalam jangka panjang, dengan adanya kemungkinan terjadinya disrupsi pasokan energi fosil, maka Indonesia perlu untuk terus melakukan upaya diversifikasi ke energi bersih. Namun, energi bersih seperti: tenaga surya, angin, dan air bersifat intermittent sehingga harus didukung dengan pembangunan teknologi penyimpanan energi, seperti baterai untuk kendaraan listrik dan energy storage system (ESS) skala utilitas. Selain itu, keseimbangan transisi yang bersifat just dan orderly masih akan membutuhkan energi fosil disertai teknologi dekarbonisasi sebagai enabler, seperti carbon capture utilization & storage (CCUS). Selanjutnya, penyelenggaraan nilai ekonomi karbon diharapkan lebih mempercepat pengembangan dan adopsi teknologi energi yang lebih bersih.

Kata Kunci: krisis, ketahanan, keseimbangan, transisi, energi

PENDAHULUAN

Di kuartal Q4 2021 krisis energi telah terjadi di berbagai belahan dunia, antara lain Eropa, Inggris, China, dan India. Bahkan, Amerika Serikat (AS) sebagai salah satu produsen sekaligus konsumen energi terbesar di dunia saat itu ikut mengkhawatirkan dampak krisis energi meluas secara global hingga ke negaranya. Krisis pasokan energi khususnya di Eropa terus berlanjut hingga musim dingin Q1 2022, dan masih berpotensi menjalar ke berbagai jenis energi substitusi dan wilayah lainnya. Krisis energi yang terjadi di Eropa diikuti dengan meroketnya harga gas dan batubara, serta disusul dengan penguatan harga minyak dan produk kilang secara global (Oil Price, 2021a).

Data ekonomi per desember 2021 basis YoY menunjukkan kenaikan harga energi hingga 26% hingga menyebabkan inflasi mencetak rekor 5% di Eropa (Reuters, 2022). Di Indonesia, di awal tahun 2022 Pemerintah mengejutkan dunia dengan mengeluarkan larangan ekspor batubara dengan rencana satu bulan untuk meningkatkan stok batubara di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) hingga 20 hari operasi guna mencegah krisis listrik (Tempo, 2022). Sehubungan dengan hal tersebut, muncul beberapa pertanyaan untuk didiskusikan:

- Bagaimana konteks krisis energi yang terjadi di Eropa, Inggris, China, dan India?

● Apa pelajaran bagi sektor energi nasional terkait krisis energi di negara-negara konsumen utama energi di dunia?

● Bagaimana gambaran inisiatif strategik untuk mendukung keseimbangan transisi dan ketahanan energi nasional jangka panjang?

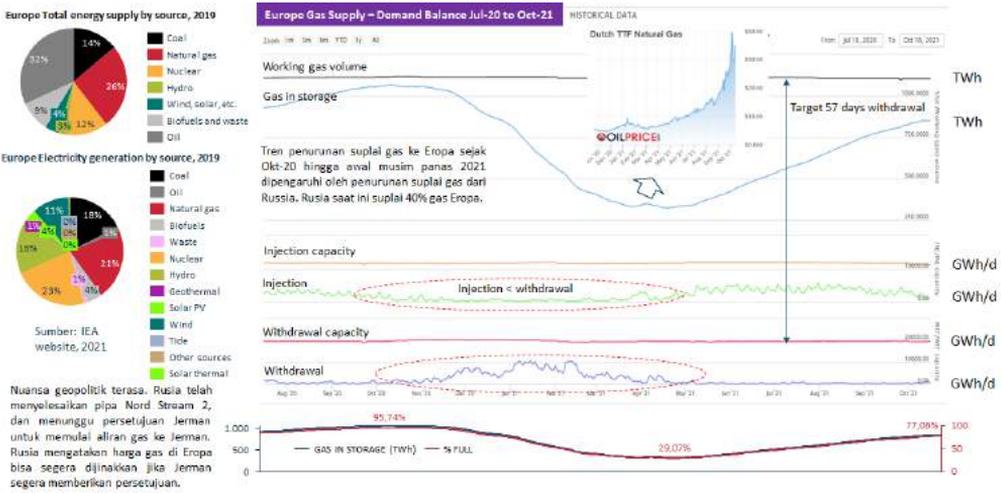
KONTEKS KRISIS ENERGI

Konteks yang terjadi di wilayah yang mengalami krisis energi adalah sebagai berikut.

a. Krisis Energi di Eropa

Di periode Desember 2020 hingga Maret 2021

lalu di Eropa terjadi peningkatan permintaan gas selama musim dingin. Namun, injeksi gas ke sistem turun sehingga tingkat keterisian tangki gas Eropa terhadap target operasional akhirnya turun dari 95,74% di 11 Oktober 2020 menjadi hanya 29,07% di 20 April 2021.

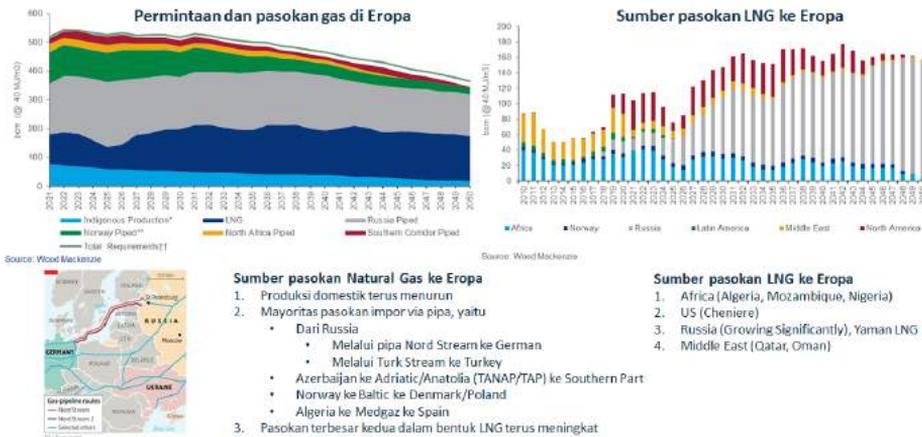


(Sumber: disusun berdasarkan IEA (2021), GIE (2021), Oil Price (2021a))

Gambar 9. Konteks Krisis Energi di Eropa

Tren penurunan suplai gas ke Eropa sejak Oktober 2020 hingga awal musim panas 2021 tersebut dipengaruhi oleh penurunan suplai gas, terutama dari Russia. Situasi krisis pasokan gas di saat permintaan meningkat diperparah oleh kecepatan angin yang rendah bagi pembangkit listrik (BBC, 2021), serta harga karbon yang tinggi terhadap energi fosil lainnya. Selain itu, nuansa geopolitik pun terasa. Russia telah menyelesaikan

pipa *Nord Stream 2*, dan menunggu persetujuan Jerman untuk mulai mengalirkan gas. Russia mengatakan harga gas di Eropa bisa segera diizinkan jika Jerman segera memberikan persetujuan (Oil Price, 2021b). Pipa *Nord Stream 2* bisa menambah pasokan gas sebesar 55 bcm per tahun terhadap total pasokan gas Russia yang telah mencapai sekitar 40% dari total kebutuhan gas Eropa saat ini (Wood Mackenzie, 2021).



(Sumber: Sumber: Wood Mackenzie (2021))

Gambar 10. Permintaan dan Sumber Pasokan Gas dan LNG bagi Eropa

Situa krisis tersebut membuat harga gas Eropa melambung dari sekitar 7 USD/mmbtu di Mei 2021 hingga hampir menyentuh 40 USD/mmbtu di awal Oktober 2021 (Oil Price, 2021a). Di samping itu, situasi krisis energi berlanjut hingga musim dingin 2021-2022 bila temperatur semakin dingin sehingga membutuhkan tambahan pasokan energi.

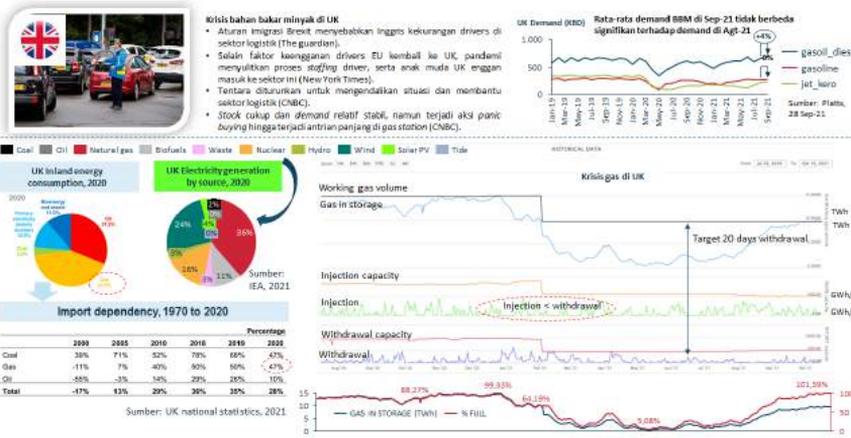
Lebih dari itu, Eropa semakin bergantung pada Gas & *Liquefied Natural Gas* (LNG) dari Russia sehingga berpengaruh pada pada situasi geopolitik Russia-Eropa. Situasi ini membuat Eropa sangat mengandalkan pasokan gas dari Russia. Di era transisi energi, pasar ekspor dunia juga akan semakin mengandalkan pasokan gas dan LNG dari Russia.

b. Krisis Energi di Inggris

Aturan imigrasi Brexit menyebabkan Inggris kekurangan supir di sektor logistik. Hal ini

karena supir Uni Eropa enggan kembali ke Inggris, sedangkan anak muda enggan masuk ke sektor logistik. Selain itu, pandemi menyulitkan proses pengadaan supir. Hal tersebut menyebabkan Inggris sempat mengalami krisis bahan bakar minyak (BBM). Inggris akhirnya mengerahkan tentara untuk membantu sektor logistik guna mengendalikan situasi.

Sama halnya seperti Eropa, Inggris juga mengalami krisis persediaan gas bahkan sejak akhir musim dingin Februari 2021 karena pertumbuhan permintaan tidak diimbangi oleh peningkatan pasokan sehingga *level* persediaan gas Inggris di musim panas 2021 mencapai titik terendah hanya 5,08% terhadap target operasional. Kondisi ini sangat berisiko karena gas merupakan salah satu sumber energi utama bagi UK hingga sebesar 42% di tahun 2020, dan 47% suplai gas di UK berasal dari impor.



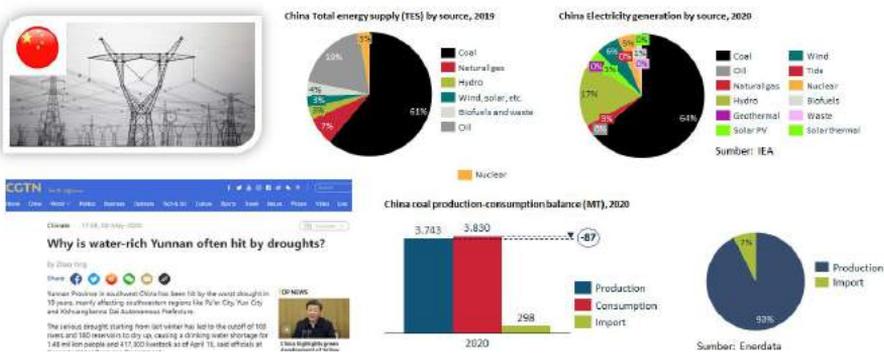
(Sumber: disusun berdasarkan Guardian (2021), New York Times (2021), CNBC (2021), Platts (2021), IEA (2021), GIE (2021), UK National Statistics (2021))

Gambar 11. Konteks Krisis Energi di Inggris

c. Krisis Energi di China

Pemerintah pusat di Beijing tahun 2020 memberikan sanksi atas impor batu bara dari Australia karena Australia meminta investigasi asal usul corona virus. Meskipun pasokan batu bara lebih dari 90% dipenuhi dari domestik, namun disrupsi impor menyebabkan China kekurangan pasokan energi untuk pembangkit. Hal ini merupakan salah satu faktor penyebab harga batu bara melambung mencapai tingkat tertinggi selama sejarah mencapai sekitar US\$240/ton di awal Oktober 2021 (Financial Times, 2021a).

Di China, batubara masih menguasai sekitar 60% bauran energi primer, dan pembangkit batu bara masih menguasai lebih dari 60% produksi listrik Tiongkok (IEA, 2021). Namun, investasi di sektor batubara terus menurun karena Beijing secara perlahan menutup tambang-tambang batu bara dan pembangkit listrik batu bara sejak bertahun-tahun yang lalu dengan alasan lingkungan dan keamanan. Di tahun 2021 Tiongkok bahkan meningkatkan hukuman bagi penambang yang melanggar panduan keselamatan sehingga para pengusaha enggan untuk meningkatkan produksi.



(Sumber: disusun berdasarkan Ying (2020), IEA (2021), Enerdata (2021))

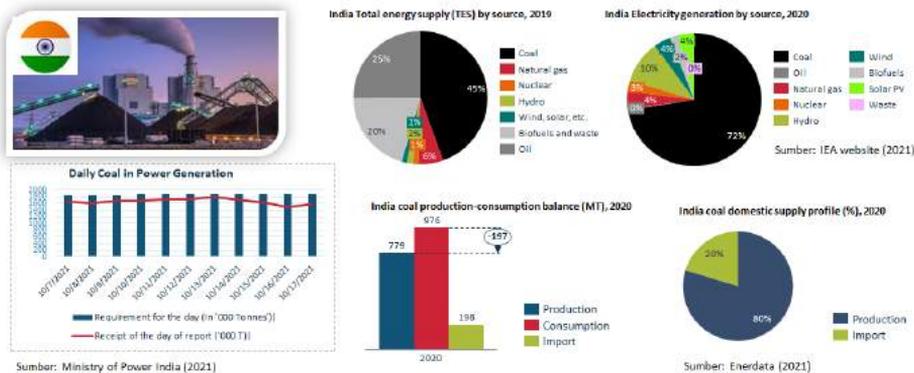
Gambar 12. Konteks Krisis Energi di China

Akibat kekurangan pasokan batubara, China mengalami krisis energi listrik. Goldman Sachs memperkirakan bahwa sebanyak 44% aktivitas industri Cina telah dipengaruhi oleh krisis energi listrik, yang berpotensi memangkas pertumbuhan produk domestik bruto (PDB) sebesar 1% pada Q3/2021, dan 2% pada Q4/2021 (Reuters, 2021a). Gubernur Provinsi Jilin, Han Jun, mendesak perusahaan listrik lokal untuk menyiapkan beberapa saluran impor untuk menjamin pasokan batu bara dari beberapa negara produsen seperti Russia, Mongolia, dan Indonesia. Asosiasi perusahaan listrik menegaskan peningkatan pasokan batu bara sedang diperluas, berapapun biayanya (Reuters, 2021b). Di sisi energi baru terbarukan (EBT), kekeringan parah melanda pusat PLTA di provinsi Yunnan. Yunnan berkontribusi sekitar 20% dari total kapasitas PLTA China, namun listrik yang dihasilkan menurun dari tahun ke tahun di bulan Juli dan Agustus turun lebih dari 4% (YoY), dan 5 bulan pertama tahun 2020 turun 30% (Ying, 2020). Untuk mengatasi krisis energinya Pemerintah China meminta

badan usaha milik negara (BUMN) di sektor energi untuk mengamankan pasokan di musim dingin, dan memerintahkan penambang batu bara untuk meningkatkan kembali produksi. Selain itu regulator perbankan dan asuransi China meminta institusi keuangan untuk memperbesar toleransi risiko pinjaman bagi pembangkit batu bara (Financial Times, 2021b).

d. Krisis Energi di India

Permasalahan krisis energi di India terkait dengan ketidaktepatan perencanaan produksi dan peramalan permintaan. Data historis Ministry of Power - India (2021) menunjukkan tren peningkatan permintaan listrik pada Agustus, September, dan Oktober. Konsumsi listrik di India tumbuh 3.35% pada pertengahan Oktober 2021, dan kebutuhan batu bara untuk pembangkit listrik pada minggu awal Oktober 2021 lebih tinggi dibandingkan periode yang sama tahun 2019. Hal ini menunjukkan konsumsi listrik telah



(Sumber: Disusun berdasarkan IEA (2021), Enerdata (2021), Ministry of Power - India (2021))

Gambar 13. Konteks Krisis Energi di India

pulih melebihi *level* sebelum pandemi. Di sisi pasokan, pada bulan September 2021 terjadi penurunan produksi karena hujan lebat, belum lagi jumlah impor India pada Agustus 2021 lebih rendah (Argus, 2021). Kombinasi situasi tersebut menyebabkan India harus menggunakan stok batu baranya pada bulan Oktober, dan harus impor dalam situasi harga batu bara yang tinggi. Namun, berbeda dengan negara lain yang mengalami krisis energi, produksi batu bara nasional India mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Enerdata, 2021) sehingga ketahanan stok India bisa pulih pada akhir Oktober 2021. Di samping itu, India sudah berencana untuk meningkatkan produksi batubara domestiknya sebesar 1 miliar ton pada 2024 (Aggarwal, 2021). Secara umum dapat disimpulkan bahwa krisis energi dan lonjakan harga energi yang terjadi disebabkan oleh ketidakseimbangan antara permintaan dan pasokan. Ketidakseimbangan fundamental tersebut juga dipengaruhi oleh faktor *non-fundamental*, antara lain:

- Geopolitik Russia-Eropa menyebabkan pasokan gas dari Russia ke Eropa berkurang.

- Cuaca dan perubahan iklim menyebabkan produktivitas energi bersih berkurang dan tidak mampu menutupi disrupsi di sektor fosil.
- Aturan Brexit menyebabkan Inggris kekurangan drivers di sektor logistik.
- Turunnya kecepatan angin di musim panas menyebabkan produktivitas pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) di Inggris berkurang.
- Embargo China atas batubara Australia, setelah Australia meminta investigasi atas asal-usul virus Corona, menyebabkan China kekurangan pasokan batubara.
- Kemarau tahunan di semester I dan turunnya curah hujan menyebabkan produktivitas pembangkit listrik tenaga air (PLTA) di China berkurang.
- Pandemi varian delta di Q2-2021 menyebabkan India gagal memperkirakan lonjakan permintaan energi di Q3-2021 dan hujan lebat menyebabkan penurunan produksi batubara.

PELAJARAN BAGI SEKTOR ENERGI NASIONAL

Krisis energi yang terjadi di negara-negara pengonsumsi energi terbesar tersebut, yang juga telah lebih maju dalam membangun ekosistem energi bersih, mengingatkan kita mengenai pentingnya *operational excellence*, kematangan dalam perencanaan dan eksekusi transisi energi beserta teknologi enabler-nya, dan implementasi kebijakan *domestic market obligation* (DMO).

a. Keunggulan operasional

Untuk mitigasi risiko krisis jangka pendek, diperlukan *operational excellence* dalam hal manajemen strategi, perencanaan, pengadaan, produksi, logistik, persediaan, penjualan, dan pemasaran. Keunggulan operasional perlu didukung teknologi digital

sehingga sistem rantai pasok dan saluran komunikasi menjadi lebih transparan. Namun, cukup penting untuk menyelaraskan tujuan, meningkatkan komunikasi dan kolaborasi dari seluruh pihak berkepentingan untuk mengoptimalkan pencapaian tujuan korporasi dan nasional, termasuk tujuan keuangan dan ketahanan energi nasional. Beberapa contohnya antara lain:

- Optimalisasi proporsi kontrak *term* dengan *strategic end-producers* untuk memitigasi tindakan oportunistik di pasar *spot* ketika terjadi krisis energi.
- Ketepatan peramalan permintaan dan realisasi penjualan jangka pendek menjadi kunci perencanaan dan penyediaan pasokan.

- Kolaborasi dalam mengendalikan ketersediaan inventori baik dari aspek jumlah, waktu, lokasi, dan kualitas yang telah direncanakan sehingga bisa mendukung ketahanan energi nasional.

b. Perencanaan transisi melalui strategi dekarbonisasi dan diversifikasi energi

Kebijakan dan implementasi transisi energi perlu direncanakan dengan matang dan dilakukan secara bertahap, dengan tetap menyiapkan rencana mitigasi untuk mengatasi disrupsi. Pemerintah melalui *Grand Strategi Energi Nasional (GSEN)* telah mendorong upaya diversifikasi energi agar mengurangi ketergantungan energi fosil yang dipengaruhi oleh pasar komoditas dengan tetap menjaga keandalan dan keadilan. Dengan adanya kemungkinan terjadinya disrupsi pasokan energi fosil, maka Indonesia perlu untuk terus melakukan upaya diversifikasi energi, antara lain melalui pengembangan panas bumi, *bioenergy* (biomassa/biogas, *biofuel*), *coal to dimethyl ether (DME)*, pembangunan ekosistem baterai, penggunaan energi bersih di sektor pembangkit. Namun, diversifikasi ke energi bersih yang bersifat *intermittent* seperti tenaga surya, angin, dan air harus didukung oleh pembangunan teknologi penyimpanan energi, seperti baterai untuk kendaraan listrik dan *energy storage system (ESS)* skala utilitas. Selain itu, masih adanya kebutuhan energi fosil harus diimbangi dengan teknologi dekarbonisasi, seperti *carbon capture utilization & storage (CCUS)*.

c. Prioritasi pemenuhan kebutuhan domestik dan kebijakan *Domestic Market Obligation (DMO)*

Batu bara sejauh ini tetap merupakan energi dengan cadangan yang cukup melimpah dan termurah meskipun ditengah tren kenaikan harga yang terjadi. Mempertimbangkan mayoritas pembangkit listrik di Indonesia masih menggunakan batu bara, maka penting untuk menjamin pemenuhan kebutuhan pasokan batu bara untuk pembangkit listrik dalam negeri saat ini dalam rangka menjaga ketahanan energi nasional.

Terkait DMO, Indonesia seharusnya siap dalam mengamankan pasokan batu bara untuk penyediaan tenaga listrik dan industri karena Pemerintah telah menetapkan persentase batu bara untuk kebutuhan dalam negeri atau DMO sebesar 25% kepada para pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) dari skala besar sampai skala kecil terhadap rencana produksi tahunan yang disetujui pemerintah. Melalui Peraturan Menteri ESDM No.139/HK.02/MEM.B/2021 Tentang Pemenuhan Kebutuhan Batubara Dalam Negeri, pemerintah bahkan dapat melarang dan memberi denda atau kompensasi bagi pemegang IUP, termasuk pemegang izin pengangkutan dan penjualan batu bara yang tidak memenuhi DMO.

Kementerian ESDM juga telah menetapkan harga jual batu bara untuk penyediaan tenaga listrik bagi kepentingan umum sebesar US\$70 per metrik ton (Sulistyo, 2021; Kompas, 2021). Di awal tahun 2022 Pemerintah mengeluarkan larangan ekspor batubara dengan rencana satu bulan untuk meningkatkan stok batubara di PLTU guna mencegah krisis listrik (Tempo, 2022). Namun kemudian, Pemerintah berencana menghapus DMO batubara, dan menggantinya dengan skema badan layanan umum (BLU) untuk mengatur subsidi pembelian batu bara. Pungutan yang dikumpulkan dari para perusahaan batu bara rencananya akan digunakan untuk menambal selisih harga pasar dengan harga menurut aturan DMO batubara. Dalam hal ini, Pemerintah diminta tidak menghapus DMO batubara karena jika dana hasil pungutan tidak cukup menutupi harga pasar yang tinggi, maka kekurangannya berisiko menjadi beban Pemerintah dan/atau masyarakat, dan/atau bahkan Perusahaan Listrik Negara (Berita Satu, 2022; Sulistiyono, 2022). Selain itu, tidak adanya jaminan pasokan berpotensi menyebabkan krisis energi (Indopremier, 2022). Lebih jauh lagi, risiko tersebut bisa menyebabkan kebutuhan yang mendadak pada jenis energi lainnya yang belum tentu cukup tersedia. Karena itu, kebijakan penghapusan DMO batubara dinilai bukan merupakan solusi saat ini dalam menghadapi isu ketahanan energi.

Untuk jangka pendek, kepatuhan terhadap aturan DMO perlu didorong dengan mekanisme antara lain: pembelian langsung kepada produsen batubara, manajemen *terms & conditions* kontrak, manajemen penjadwalan produksi hingga pengiriman batubara, pengendalian volume DMO dan kuota ekspor dengan periode yang lebih pendek.

INISIATIF STRATEGIK UNTUK MENDUKUNG KESEIMBANGAN TRANSISI DAN KETAHANAN ENERGI NASIONAL

Untuk mendukung keseimbangan transisi dan ketahanan energi nasional dalam jangka panjang, Pemerintah melalui GSEN telah mengumumkan aspirasi penguatan ketahanan energi baik di sektor fosil maupun energi baru terbarukan. Berdasarkan GSEN, di sektor fosil diminta agar produksi minyak mentah dan gas domestik masing-masing meningkat hingga 1 juta bpd dan 12 bscfd di tahun 2030 (Umah, 2021). Dalam hal ini Pertamina akan menjadi tumpuan utama. Pertamina juga berupaya mengembangkan kapasitas kilang yang terintegrasi dengan Petrokimia hingga sekitar 1,5 juta bph dalam rangka mengurangi kebutuhan impor produk BBM yang belum tergantikan kendaraan listrik, memitigasi risiko bisnis BBM ke sektor petrokimia, serta mendukung komersialisasi dari hasil produksi minyak mentah dan gas domestik. Oleh karena energi fosil masih penting dan dibutuhkan, maka harus didukung dengan penggunaan teknologi dekarbonisasi, seperti CCUS.

Di sektor energi terbarukan, Pertamina akan mendukung aspirasi Pemerintah melalui strategi diversifikasi dan dekarbonisasi dengan mengembangkan proyek investasi “green energy”. Melalui PT Pertamina Power Indonesia (PPI), Pertamina akan mengembangkan pembangkit listrik EBT. Rinciannya, hingga 2026, PPI menargetkan pengembangan pembangkit listrik energi surya, *biomass*, biogas, *smart grid*, dan lainnya sebesar 1,9 GW, panas bumi 1,1 GW, pembangkit listrik bersih seperti gas

Namun, kedepan ketergantungan pada DMO batubara harus segera dikurangi sekaligus mendorong percepatan peningkatan kapasitas produksi dan persediaan energi terbarukan guna mencapai target *Nationally Determined Contribution* (NDC) di tahun 2030 dan *Net Zero Emission* (NZE) di tahun 2060 atau lebih cepat.

6 GW, serta inisiatif lainnya, seperti ekosistem kendaraan listrik, dan hidrogen sebesar 1 GW (Investor Daily Summit, 2021). Yang perlu diperhatikan adalah diversifikasi ke *renewable energy* yang bersifat *intermittent* harus didukung dengan pembangunan teknologi penyimpanan energi, seperti baterai untuk kendaraan listrik dan ESS untuk skala utilitas. Dan yang penting, kepastian dalam ketepatan waktu pelaksanaan dan implementasi serta progres pencapaian target investasi memerlukan perhatian secara seksama. Keterlambatan pencapaian target di investasi energi fosil akan menimbulkan potensi risiko stranded asset, sementara terlewatkannya waktu pencapaian target transisi energi menimbulkan potensi risiko ketahanan energi terutama dari sisi bauran energi. Untuk mendorong transisi energi yang seimbang, berkeadilan dan teratur, diperlukan ekosistem perdagangan karbon yang terkelola dengan baik. Pemerintah Indonesia sudah mengeluarkan regulasi yang mengatur tentang pasar karbon melalui Peraturan Presiden no. 98/2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon (Kementerian Keuangan, 2021). Dalam Perpres tersebut disebutkan instrumen harga karbon untuk memenuhi target NDC dan mengendalikan emisi gas rumah kaca (GRK) di Indonesia, yaitu:

- *carbon trading* (termasuk skema *cap & trade*) dan *offset/crediting*,
- *result-based payment*,
- *carbon tax*, dan

- mekanisme lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Aturan ini akan mendorong upaya penurunan emisi melalui instrumen harga karbon mulai dari sektor PLTU di bulan April 2022 dengan harga karbon awal sebesar 2,1 USD/ton CO₂e, dan selanjutnya akan diperluas secara bertahap sesuai dengan kesiapan sektor

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, fenomena krisis energi yang terjadi di beberapa negara pada prinsipnya disebabkan oleh dinamika pasokan dan permintaan. Namun, dalam kondisi yang terkait dengan upaya transisi energi, terdapat dinamika yang semakin kompleks, dan dengan sendirinya meningkatkan ketidakpastian. Hal tersebut menyiratkan bahwa semua pihak perlu menjalankan manajemen risiko yang baik dalam horizon bisnis jangka pendek maupun jangka panjang. Untuk mitigasi jangka pendek, dibutuhkan *operational excellence* melalui manajemen strategi, perencanaan, pengadaan, produksi, logistik, persediaan, penjualan dan pemasaran yang tepat, termasuk pengelolaan sumber daya manusia. Keunggulan operasional perlu didukung dengan teknologi digital sehingga sistem rantai pasok dan saluran komunikasi menjadi lebih transparan. Namun hal terpenting adalah keselarasan tujuan, komunikasi dan kolaborasi semua pihak untuk mencegah terjadinya kelangkaan pasokan energi.

hingga diterapkan secara penuh di tahun 2025 (ESDM, 2021). Karena itu, untuk mewujudkannya diperlukan pembangunan kapasitas terutama *Monitoring-Reporting-Verification* (MRV), pengawasan pasar, dan bursa pasar karbon untuk bisa lebih efektif menurunkan emisi mencapai target NDC, sekaligus bisa *memonitize* peluang pasar karbon internasional.

Dalam jangka panjang, dekarbonisasi dan diversifikasi ke energi bersih merupakan *strategic movements* yang akan mendukung keberlanjutan. Namun, implementasi energi transisi di tingkat nasional yang tidak sesuai rencana dapat menyebabkan Indonesia menjadi rentan ketika terjadi gangguan pasokan, baik dalam negeri maupun dalam konteks global atau regional. Oleh karena itu, perlu dihindari underinvestment untuk menghadapi pertumbuhan permintaan yang masih meningkat, baik energi bersih maupun energi fosil. Yang tak kalah pentingnya, pengembangan teknologi CCUS dan ESS yang kompetitif perlu menjadi perhatian utama untuk mendukung ketahanan energi nasional dalam menjalankan strategi dekarbonisasi dan diversifikasi di era transisi energi. Terakhir, ekosistem perdagangan karbon diharapkan akan mempercepat pengembangan dan adopsi teknologi penghasil energi bersih dan penangkap karbon.



REFERENSI

- Aggarwal, M. (2021, October 20). *India's 'coal shortage' could set stage for overhaul of laws*. Retrieved from Mongabay: <https://india.mongabay.com/2021/10/indias-coal-shortage-could-set-stage-for-overhaul-of-laws/>
- Argus. (2021, October 07). *Indian utilities struggle with low coal stocks*. Retrieved from argus: <https://www.argusmedia.com/en/news/2261441-indian-utilities-struggle-with-low-coal-stocks>
- BBC. (2021, October 18). *Europe gas prices: How far is Russia responsible?* Retrieved from bbc: <https://www.bbc.com/news/58888451>
- Berita Satu. (2022, Januari 11). *Penghapusan DMO Batu Bara Dinilai Hanya Solusi Jangka Pendek*. Retrieved from beritasatu: <https://www.beritasatu.com/ekonomi/877409/penghapusan-dmo-batu-bara-dinilai-hanya-solusi-jangka-pendek>
- CNBC. (2021, October 04). *Britain deploys its army to deliver fuel as panic buying and shortages continue*. Retrieved from cnbc: <https://www.cnbc.com/2021/10/04/britain-deploys-army-to-deliver-fuel-amid-panic-buying-and-shortages.html>
- Enerdata. (2021). *World Energy & Climate Statistics – Yearbook 2021*. Retrieved from enerdata: <https://www.enerdata.net/publications/world-energy-statistics-supply-and-demand.html>
- ESDM. (2021, Desember 02). *Kementerian ESDM Sosialisasikan Penerapan Pajak Karbon dan Perdagangan Karbon Bidang Ketenagalistrikan*. Retrieved from ebtke.esdm: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2021/12/03/3027/kementerian.esdm.sosialisasikan.penerapan.pajak.karbon.dan.perdagangan.karbon.bidang.ketenagalistrikan>
- Financial Times. (2021a, October 10). *China's energy crisis: what caused the crunch?* Retrieved from FT: <https://www.ft.com/content/263b9416-0238-4347-a0c8-65fc8fd41e47>
- Financial Times. (2021b, October 20). *China coal futures drop on threat of state intervention in energy crisis*. Retrieved from FT: <https://www.ft.com/content/041b24fb-e8bd-44dd-b546-5a5ff9c9f564>
- GIE. (2021). *Aggregated Gas Storage Inventory*. Retrieved from GIE: <https://agsi.gie.eu/#/>

REFERENSI

- Guardian. (2021, September 25). *Emergency visas won't tempt European lorry drivers to UK, say haulage chiefs*. Retrieved from Guardian: <https://www.theguardian.com/business/2021/sep/25/european-lorry-drivers-will-not-want-to-come-to-uk-warn-haulage-chiefs>
- IEA. (2021). *Data and statistics*. Retrieved from IEA: <https://www.iea.org/data-and-statistics>
- Indopremier. (2022, Januari 13). *Pengamat Ekonomi UGM: Jangan Hapus DMO Batubara*. Retrieved from indopremier: https://www.indopremier.com/ipotnews/newsDetail.php?jdl=Pengamat_Ekonomi_UGM__Jangan_Hapus_DMO_Batubara&news_id=142777&group_news=IPOTNEWS&taging_subtype=PG002&name=&search=y_general&q=&halaman=1
- Investor Daily Summit. (2021, Juli 14). *Mengurai Hambatan Investasi energi Terbarukan*. Retrieved from ids2021: <https://ids2021.investor.id/assets/download/IDS%2021%20Sesi%2005%20Energi%20Terbarukan.pdf>
- Kementerian Keuangan. (2021, Oktober 29). *Jaringan dan Dokumentasi Informasi Hukum Kementerian Keuangan*. Retrieved from kemenkeu: <https://jdih.kemenkeu.go.id/in/dokumen/peraturan/4595a8a6-1434-4005-27aa-08d9ad8bea9c>
- Kompas. (2021, Oktober 06). *PLN Minta Industri Batu Bara Dahulukan Kebutuhan di Dalam Negeri*. Retrieved from Kompas: <https://money.kompas.com/read/2021/10/06/145626126/pln-minta-industri-batu-bara-dahulukan-kebutuhan-di-dalam-negeri>
- Ministry of Power - India. (2021, October 17). *Daily Coal Reports*. Retrieved from National Power Portal: <https://npp.gov.in/dailyCoalReports>
- New York Times. (2021, September 29). *Gas Shortages Awaken Britain to Some Crucial Workers: Truck Drivers*. Retrieved from nytimes: <https://www.nytimes.com/2021/09/29/business/gas-shortages-britain-truck-drivers.html>
- Oil Price. (2021a). *Oil Price Charts*. Retrieved from oilprice: <https://oilprice.com/oil-price-charts/>

REFERENSI

- Oil Price. (2021b, September 15). *Nord Stream 2 Comes Just As European Gas Prices Reach 13-Year High*. Retrieved from oilprice: <https://oilprice.com/Energy/Gas-Prices/Nord-Stream-2-Comes-Just-As-European-Gas-Prices-Rreach-13-Year-High.html>
- Platts. (2021, September 28). *Monthly Global Oil Demand Forecast*. Retrieved from pira: <https://secure.pira.com/markets/Global-Oil?dataCategory=Monthly%20Global%20Oil%20Demand%20Forecast&sortBy=DateDesc&PageSize=20>
- Reuters. (2021a, September 28). *Goldman cuts China GDP growth forecast on energy supply crunch*. Retrieved from Reuters: <https://www.reuters.com/world/china/goldman-cuts-china-gdp-growth-forecast-cut-energy-supply-crunch-2021-09-27/>
- Reuters. (2021b, September 28). *WRAPUP 1-China energy crunch triggers alarm, pleas for more coal*. Retrieved from Reuters: <https://www.reuters.com/article/china-power-idAFL1N2QU04T>
- Reuters. (2022, January 07). *Euro zone inflation hits 5%, marking another record high*. Retrieved from Reuters: <https://www.reuters.com/world/europe/euro-zone-inflation-hits-5-marking-another-record-high-2022-01-07/>

REFERENSI

- Sulistiyono, S. T. (2022, Januari 11). *Pemerintah Diminta Tak Hapus DMO Batubara untuk PLN*. Retrieved from tribunnews: <https://www.tribunnews.com/bisnis/2022/01/11/pemerintah-diminta-tak-hapus-dmo-batubara-untuk-pln>
- Sulistyo, E. (2021, October 19). *Pelajaran dari Krisis Listrik China*. Retrieved from Bisnis Indonesia: <https://koran.bisnis.com/read/20211019/251/1455735/opini-pelajaran-dari-krisis-listrik-china>
- Tempo. (2022, Januari 03). *Jokowi Ancam Cabut Izin Perusahaan Batu Bara yang Tak Penuhi Kewajiban DMO*. Retrieved from Tempo: <https://bisnis.tempo.co/read/1546135/jokowi-ancam-cabut-izin-perusahaan-batu-bara-yang-tak-penuhi-kewajiban-dmo/full&view=ok>
- UK National Statistics. (2021, July 29). *UK energy in brief 2021*. Retrieved from gov.uk: <https://www.gov.uk/government/statistics/uk-energy-in-brief-2021>
- Umah, A. (2021, September 01). *Menteri ESDM: Ada Energi Hijau, Industri Migas Tetap Penting!* Retrieved from CNBC: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20210901111306-4-272836/menteri-esdm-ada-energi-hijau-industri-migas-tetap-penting>
- Wood Mackenzie. (2021, August 09). *Europe gas and LNG imports and contracts*. Retrieved from Woodmac: <https://my.woodmac.com/document/516917>
- Ying, Z. (2020, May 20). *Why is water-rich Yunnan often hit by droughts?* Retrieved from CGTN: <https://news.cgtn.com/news/2020-05-02/Why-is-water-rich-Yunnan-often-hit-by-droughts--Q9Nw5TBCz6/index.html>

KERJA SAMA INTERNASIONAL UNTUK MENCAPAI KEAMANAN ENERGI

*Iqbal Ramadhan - Prodi Hubungan Internasional
Fakultas Komunikasi dan Diplomasi, Universitas Pertamina*

ABSTRAK

Keamanan energi merupakan prioritas di seluruh negara. Melalui strategi tersebut, negara berupaya menjaga pasokan dan suplai energinya dari disrupsi yang berpotensi mengancam dimensi kehidupan mereka. Namun demikian, tidak setiap negara memiliki sumber daya energi. Beberapa di antaranya sangat bergantung dengan pasokan impor energi. Pada artikel ini, penulis menggunakan konsep kerja sama dalam perspektif liberalisme. Peneliti menggunakan metodologi kualitatif dengan teknik pengumpulan data sekunder untuk menjawab permasalahan keamanan energi negara. Penulis menganalisis bahwa negara memerlukan kerja sama energi dengan negara lain untuk memenuhi kebutuhan energi mereka. Skema kerja sama internasional yang dapat dibangun oleh negara dapat menitikberatkan pada skema bilateral maupun multilateral baik dalam skala regional dan global. Kerja sama internasional memiliki hubungan resiprokal (timbang balik). Artinya adalah kerja sama tersebut dapat menguntungkan antar negara baik secara politik, ekonomi dan sosial. Kerja sama internasional tidak hanya berfokus pada pemenuhan energi fosil, tetapi juga energi terbarukan. Agenda kerja sama internasional dewasa ini tidak hanya berbicara tentang pemenuhan keamanan energi, tetapi juga mendorong negara agar melakukan diversifikasi dan efisiensi energi. Tujuannya adalah pemenuhan energi negara dapat bersinergi dengan lingkungan hidup global.

Kata Kunci: Kerja sama internasional, keamanan energi, energi terbarukan.



LATAR BELAKANG

Studi keamanan dalam konteks hubungan internasional mengalami perkembangan isu yang cukup pesat. Pada awal perkembangan studi keamanan, kajian ini hanya menitikberatkan isu keamanan dalam konteks politik dan militer (Buzan et al., 1998). Alasan ini tidak terlepas dari kondisi sistem internasional yang didominasi oleh persaingan antara dua kekuatan besar, yaitu Amerika Serikat dan Uni Soviet. Keduanya saling berebut pengaruh dalam bidang politik dan militer (Buzan, 1983). Sehingga, isu keamanan yang bersifat *high politics* seperti militer dan politik cukup mendominasi isu-isu keamanan. Ketika Perang Dingin berakhir, isu keamanan justru semakin berkembang karena dinamika dan paradigma politik dunia semakin kompleks (Kegley & Blanton, 2011). Perkembangan paradigma dan dinamika tersebut turut memengaruhi isu keamanan. Apabila pada masa lalu isu keamanan hanya membahas sektor militer dan politik, kini isu *soft politics* seperti sosial, ekonomi, dan lingkungan menjelma menjadi bagian penting kajian studi keamanan (Buzan et al., 1998; Hough, 2008). Perkembangan tersebut justru semakin memperkaya khazanah studi keamanan dalam ranah hubungan internasional.

Salah satu isu penting yang turut menjadi bagian dalam kajian keamanan adalah keamanan energi. Terminologi “keamanan energi” sendiri dalam kajian keamanan masih menjadi poin yang terus diperdebatkan. Debat tersebut berfokus pada apakah keamanan energi itu merupakan isu atau konsep. Sebagai contoh, Robert W. Orttung dan Jeronim Perovic menjelaskan bahwa keamanan energi merupakan sebuah strategi (Orttung & Perovic, 2010). Mereka mendefinisikan bahwa keamanan energi sangat dilandasi oleh kepentingan nasional setiap negara (Orttung & Perovic, 2010). Negara produsen minyak bumi, memiliki kepentingan untuk menjaga produksi mereka tetap stabil sekaligus memastikan bahwa negara tersebut mendapatkan keuntungan dari harga pasar (Orttung & Perovic, 2010). Sebaliknya, negara konsumen minyak bumi memiliki kepentingan nasional agar pasokan energi mereka tetap aman sekaligus mendapatkan harga yang terjangkau di pasar dunia (Orttung & Perovic, 2010). Selain itu, Michael T. Klare memaparkan bahwa keamanan energi adalah sebuah konsep yang menjelaskan agregat dari seluruh pasokan energi sebuah negara negara baik minyak bumi, gas alam, batu bara, tenaga air, dan nuklir (Klare, 2013).



Konsep tersebut menegaskan bahwa negara harus tetap aman dalam pasokan energi khususnya ketika mereka menghadapi masa-masa krisis ataupun mencegah disrupsi ekonomi (Klare, 2013). Konsep keamanan energi sendiri sejatinya telah disinggung pula oleh ilmuwan HI klasik seperti Hans Morgenthau bahwa sumber daya alam khususnya minyak bumi adalah bagian dari *national capability power* (Morgenthau & Thompson, 2006). Morgenthau bahkan menegaskan bahwa negara yang mampu menguasai sumber daya alam krusial dapat memanfaatkannya sebagai bagian dari daya tawar sebuah negara dalam proses negosiasi (Morgenthau & Thompson, 2006). Mengapa keamanan energi menjadi satu isu penting dalam kajian keamanan? Pertama adalah setiap negara memiliki kepentingan energi yang berbeda satu sama lain. Negara di kawasan Asia Timur seperti Jepang, Korea Selatan, dan Cina adalah negara maju yang membutuhkan konsumsi energi besar (Harrington, 2011). Mereka miskin akan sumber daya fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas bumi. Akan tetapi, mereka tetap membutuhkan pasokan energi fosil dan mengembangkan strategi diversifikasi energi seperti *geothermal*, tenaga air, dan nuklir (Harrington, 2011).

Persoalan keamanan energi ini dapat terlihat pula di kawasan lain seperti Asia Tengah. Kawasan tersebut memiliki sumber daya alam yang cukup melimpah khususnya gas alam (Ramadhan & Pratiwi, 2020). Akan tetapi, negara yang berada di kawasan Asia Tengah hidup dalam dominasi sentralisasi negara dan penuh dengan budaya korupsi (Wang, 2020). Sehingga, ketika perusahaan energi berkeinginan untuk membuka diri terhadap investasi dan pangsa pasar baru, mereka terkendala aturan birokrasi yang rumit dan sentralisasi negara yang dominan (Wang, 2020).

Pada akhirnya, negara asing yang ingin berinvestasi di kawasan Asia Tengah enggan menanamkan investasinya karena risiko politiknya cukup tinggi (Wang, 2020). Permasalahan keamanan energi lainnya dapat muncul dari konflik antar negara. Sumber empiris menjelaskan bahwa Uni Eropa perlu mencari alternatif sumber energi ketika Iran harus mendapatkan sanksi internasional terkait krisis nuklir dan Suriah (Bahgat, 2015). Padahal pada tahun 2013, perusahaan energi seperti Royal Dutch Shell, British Petroleum, dan Total berniat untuk mengeksplorasi sumber daya hidrokarbon di Iran (Bahgat, 2015). Melihat problematika keamanan energi di atas, hampir seluruh negara yang ada di dunia membutuhkan keamanan khususnya dalam pasokan energi. Seperti halnya isu keamanan *non-tradisional* lainnya, negara dihadapkan pada dua pilihan, apakah negara mampu mengatasi masalah keamanan energi secara individualis (*self-help*) atau membangun kerja sama internasional (Ramadhan, 2019).

Artikel ini pada intinya akan menjelaskan bagaimana strategi negara membangun kerja sama internasional untuk mengatasi permasalahan keamanan energi. Dalam perspektif studi keamanan, negara memiliki dua cara pandang dalam memitigasi ancaman keamanan, yaitu perspektif realisme dan liberalisme. Perspektif realisme menitikberatkan pada kemampuan negara yang harus mengatasi setiap ancaman secara mandiri (Elman, 2008). Artinya adalah setiap ancaman yang dihadapi negara dapat diatasi secara individual tanpa ada campur tangan dengan negara lain (Elman, 2008). Berbeda dengan realisme, paham liberalisme melihat bahwa ancaman yang dihadapi oleh negara pada umumnya memiliki kesamaan. Oleh karenanya, negara dapat membangun kerja sama baik bilateral maupun multilateral untuk mengatasi ancaman bersama (Navari, 2013).

Melalui kerja sama internasional, negara dapat bertukar informasi, membangun strategi, dan mengurangi biaya operasional yang sangat tinggi ketika harus menanggung persoalan keamanan secara mandiri (Navari, 2013). Terlebih lagi, PBB menargetkan pada tahun 2030 terdapat 100 negara yang sudah memiliki 100% energi terbarukan pada bidang transportasi, pembangkit, bangunan

METODOLOGI

Penulis menggunakan metode kualitatif dalam artikel ini. Metode kualitatif pada dasarnya merupakan metode yang dipergunakan dalam menganalisis fenomena sosial menggunakan sarana berpikir ilmiah yaitu bahasa (Creswell, 2014). Melalui metode kualitatif, peneliti dapat menjelaskan korelasi antar variabel secara deskriptif dalam penelitian, nilai dalam sebuah isu, serta penjelasan proses-proses sosial yang ada di masyarakat (Hammarberg et al., 2016). Pendekatan yang dilakukan oleh penulis postpositivisme. Creswell menjelaskan bahwa pendekatan penelitian ini menitikberatkan pada sistematika penulisan (latar belakang, teori, metodologi, hasil, dan kesimpulan) dan menggunakan bukti empiris sebagai penguat argumen (Creswell, 2007). Adapun teknik penulisan yang digunakan oleh penulis dalam artikel ilmiah ini menggunakan teknik studi kasus. Teknik ini sangat lazim digunakan dalam studi hubungan internasional untuk menganalisis, mengkaji, dan menelaah interaksi variabel di antar

dan industri (UN, 2021). Selain itu, International Energy Agency menargetkan pula adanya pengurangan emisi 10% setiap tahun untuk mewujudkan program *Net Zero Emission 2050* (IEA, 2021). Persoalan keamanan energi tersebut, tentunya dapat diselesaikan melalui strategi kerja sama internasional.

aktor hubungan internasional (Roselle & Spray, 2012). Penulis menggunakan pula teknik analisis berupa *holistic analysis*. Jurnal dari Scopus dan Dimension. Teknik analisis ini digunakan dalam penelitian studi kasus khususnya dalam menganalisis korelasi antar kasus dalam sebuah isu sosial (Creswell, 2007). Di sisi lain, penulis menggunakan studi pustaka dalam pengumpulan data sebagai penguat argumen dalam bab pembahasan. Pada penelitian studi kasus, seorang peneliti dapat menggunakan studi pustaka dengan memanfaatkan dokumen resmi yang dikeluarkan oleh institusi kredibel, jurnal, dokumen audio maupun visual (Creswell, 2014). Creswell menegaskan pula bahwa dokumen sekunder seperti jurnal harus diperoleh dari sumber yang kredibel pula melalui *database* resmi seperti Scopus, Dimension, ataupun PubMed (Creswell, 2014). Pada artikel ini, penulis akan menggunakan bank data jurnal dari Scopus dan Dimension.

DISKUSI

Permasalahan keamanan energi merupakan masalah yang dihadapi oleh seluruh negara yang ada di dunia. Pada sesi diskusi ini, penulis menekankan bahwa kerja sama internasional antar negara baik secara bilateral, trilateral, multilateral, regional, maupun global dapat menjadi salah satu solusi pemecahan masalah keamanan energi. Secara akar masalah,

keamanan energi pada hakikatnya dapat berbeda di setiap negara. Namun demikian, keamanan energi menitikberatkan pada tercapainya suplai energi yang terjangkau oleh masyarakat serta minimnya disrupsi permintaan dan penawaran di sektor energi (Proskuryakova, 2018).

Sebagai contoh, permasalahan keamanan energi di wilayah Balkan adalah salah satu permasalahan krusial. Negara yang tergabung dalam SEE6 (European Western Balkan) yaitu, Albania, Bosnia Herzegovina, Kosovo, Republik Macedonia, Montenegro, dan Serbia terkendala dengan pasokan energi sehingga menghambat proses pembangunan berkelanjutan di wilayah Eropa Tenggara (Morina, 2015). Berdasarkan data yang diperoleh dari Bank Dunia dan International Energy Agency (IEA), hanya Serbia yang menjadi negara produsen energi terbesar dengan total produksi sebesar 11,17 Mtoe (Morina, 2015). Sedangkan kelima negara lainnya, mereka sangat bergantung pada impor minyak bumi. Dampaknya adalah negara yang tergabung dalam SEE6 degradasi sumber air, infrastruktur yang tidak berkembang, tingginya dependensi terhadap impor, dan rendahnya sumber diversifikasi energi (Morina, 2015). Permasalahan serupa dihadapi pula oleh negara di kawasan Pasifik khususnya negara Mikronesia. Negara seperti Vanuatu, Fiji, ataupun Kepulauan Solomon memiliki tingkat dependensi yang tinggi terhadap impor minyak (Intriligator, 2015). Ketika ada disrupsi pasokan energi dari Timur Tengah, suplai energi di kawasan Pasifik akan terdampak pula (Intriligator, 2015). Di satu sisi, pengembangan teknologi energi terbarukan di kawasan tersebut masih sangat rendah dan perlu pengembangan lebih lanjut khususnya dalam pembangunan infrastruktur teknologi dan sumber daya manusia (Taibi et al., 2016).

Pembangunan kerja sama internasional dalam sektor energi merupakan langkah krusial dalam memenuhi keamanan energi. Robert Keohane menjelaskan bahwa kerja sama internasional tersebut setidaknya harus terbangun melalui kesepakatan (*agreement*) antar negara ataupun dalam payung hukum institusi internasional (Keohane, 2011). Paham liberalisme mengatakan bahwa kerja sama setidaknya dapat mereduksi biaya yang harus ditanggung ketika menghadapi sebuah ancaman (Navari, 2013). Tentu biaya tersebut akan sangat besar apabila ancaman harus

dikelola secara *self-help* (Navari, 2013). Selain itu, kerja sama antar negara memiliki hubungan resiprokal (timbal balik). Sehingga, kepentingan satu negara dapat dipenuhi oleh negara lain dan begitu pula sebaliknya (Navari, 2013). Contoh empiris ini terlihat dari bagaimana strategi bilateral Cina dalam memenuhi kebutuhan energinya. Seperti mayoritas negara di kawasan Asia Timur, Cina masih bergantung sepenuhnya pada pasokan energi di Timur Tengah (Sun, 2014). Sejak tahun 2007, Cina telah membangun hubungan bilateral strategis dengan Venezuela untuk mencari sumber minyak bumi di luar kawasan Timur Tengah (Sun, 2014). Berdasarkan data yang diperoleh dari *Organization of Petroleum Export Countries* (OPEC), Venezuela setidaknya memiliki 303.561.000 barel cadangan minyak dan 5,5 miliar kubik cadangan gas alam (OPEC, 2020). Melalui skema China-Venezuelan Joint Fund, pemerintah Cina telah mengalokasikan 86 miliar dolar AS untuk eksplorasi dan eksploitasi energi di wilayah Orinoco, Venezuela (Sun, 2014). Tidak hanya Venezuela, pemerintah Cina melalui kebijakan energi yang tertuang dalam White Paper 2012, mendorong perusahaan energi negara berpartisipasi dalam investasi, pembangunan infrastruktur energi, dan kerja sama energi di luar negeri (Liedtke, 2017). Salah satu target investasi Cina adalah Uni Eropa. Dalam kurun waktu tujuh tahun (2008-2015), perusahaan energi milik pemerintah Cina telah mengalokasikan miliar dolar AS di Inggris dan Perancis untuk eksplorasi minyak, pembelian Emerald Energy di Inggris sebesar 880 jutadolar AS oleh Sinochem, investasi 100 juta dolar AS untuk pembangunan energi alternatif di Ceko dan 200 juta dolar AS di Italia, serta mengakuisi 33% saham perusahaan energi EneMalta (Malta) dan Siat (Belgia) (Liedtke, 2017). Strategi bilateral dalam bidang energi yang dilakukan oleh pemerintah Cina memiliki keuntungan bagi kedua belah pihak. Cina membutuhkan alternatif sumber energi di luar kawasan Timur Tengah dan Venezuela maupun Uni Eropa memerlukan investasi dari Cina sebagai modal operasi bisnis mereka (Liedtke, 2017; Sun, 2014).

Strategi kerja sama tidak hanya berfokus pada hubungan bilateral, tetapi juga dalam tataran multilateral. Lingkup kerja sama multilateral tidak hanya pada tingkat global, melainkan pula regional atau kawasan. Mengapa kerja sama di kawasan regional sama pentingnya dengan hubungan bilateral? Pada kerja sama bilateral, kesepakatan (*agreement*) dan regulasi hanya mengatur dua negara saja. Sedangkan dalam konteks regional, kesepakatan akan bersifat menyeluruh dan mengatur kerja sama energi di antara negara yang tergabung dalam kooperasi di sebuah kawasan. Sebagai contoh, negara Skandinavia atau Eropa Utara memiliki skema kerja sama kawasan yang termaktub dalam *Nordic Programme for Cooperation on Energy Policy* (Kilpeläinen, 2020). Skema ini pada hakikatnya mendorong kesepakatan politik di antara negara Skandinavia untuk memperkuat kerja sama dalam pembangunan energi terbarukan (Kilpeläinen, 2020). Aspek yang diatur dalam skema tersebut adalah kebijakan sharing energi antara negara anggota, skema kerja sama dengan Uni Eropa, dan pengaturan fiskal terkait pajak energi (Kilpeläinen, 2020). Strategi kerja sama bilateral lainnya yang dapat didorong untuk memperkuat keamanan energi adalah memperluas isu kerja sama di dalam institusi internasional. Hal ini dilakukan oleh pemerintah Cina dengan memperluas isu kerja sama *Shanghai Cooperation Organization* (SCO) tidak hanya di sektor keamanan, tetapi juga energi (Ramadhan & Pratiwi, 2020). Organisasi ini beranggotakan Cina, Rusia, dan negara di kawasan Asia Tengah. Pemerintah Cina mendorong perluasan isu kerja sama di SCO karena membutuhkan suplai energi khususnya gas alam (Ramadhan & Pratiwi, 2020). Kerja sama *international* dalam konteks bilateral maupun multilateral memiliki tujuan yang sama yaitu memperkuat hubungan politik antar negara, dan meningkatkan tingkat pertumbuhan sosio-ekonomi negara. Namun demikian, penguatan kerja sama internasional di sektor energi tidak hanya berfokus pada *fossil fuel* melainkan juga energi terbarukan.

United Nations Commission on Sustainable Development (CSD) menetapkan agenda penting di milenium kedua ini yaitu penyediaan sumber daya yang ramah dan bermanfaat terhadap lingkungan global (Alves et al., 2020). Negosiasi sebagai salah satu instrumen penting kerja sama internasional perlu diarahkan pada aspek lingkungan. Negara perlu memprioritaskan luaran kerja sama internasional tidak hanya mencapai keamanan energi, tetapi juga efisiensi energi (Alves et al., 2020). Mengapa demikian? Kondisi lingkungan dunia saat ini berubah dengan munculnya ancaman pemanasan global dan efek gas rumah kaca. Konteks keamanan energi tidak lagi berbicara tentang pemenuhan energi, tetapi juga diversifikasi dan mengembangkan energi yang ramah lingkungan (Chen, 2013). Poin inilah yang masih tengah dikembangkan oleh banyak negara. Di kawasan Pasifik, negara-negara yang tergabung dalam negara Mikronesia tengah mengembangkan kerja sama energi terbarukan (Taibi et al., 2016). Mereka memfokuskan kerangka kerja sama dalam konteks pembangunan infrastruktur, pendanaan, regulasi, aspek teknis, dan studi sosio-kultural terkait energi terbarukan (Taibi et al., 2016). Kerja sama energi terbarukan di kawasan Pasifik memiliki kepentingan yang vital. Negara di kawasan tersebut sangat bergantung pada pasokan energi dari Timur Tengah. Selain itu, meningkatnya permukaan laut akibat pemanasan global dapat mengancam eksistensi negara di kawasan Pasifik (Taibi et al., 2016). Poin penting lainnya dalam kerja sama energi terbarukan adalah pemberdayaan kaum perempuan. Pada pengembangan kerja sama energi terbarukan, negara perlu memprioritaskan perempuan sebagai salah satu indikator penting kemajuan energi dunia (Allen et al., 2019). Permasalahan diversifikasi dan efisiensi energi adalah masalah bersama dan tidak memandang gender. Oleh karenanya, kerja sama pengembangan energi terbarukan harus inklusif dan bebas dari bias gender (Allen et al., 2019).

KESIMPULAN

Kerja sama internasional dalam bidang energi memiliki kelebihan dibandingkan dengan strategi *self-help*. Hubungan resiprokal yang diperoleh dari kerja sama internasional dapat mendorong negara mencapai keamanan energi sesuai dengan kepentingan nasionalnya. Negara setidaknya memiliki dua opsi dalam mengembangkan kerja sama energi yaitu bilateral dan multilateral. Negara dapat menyesuaikan strategi kerja sama sesuai dengan kepentingan yang hendak dicapai. Secara garis besar, keamanan energi bukan hanya sekadar pemenuhan suplai dan pasokan energi.

Lebih jauh, keamanan energi berbicara pentingnya pasokan energi untuk menumbuhkan perekonomian dan kehidupan sosial masyarakat. Tidak semua negara memiliki sumber daya energi yang melimpah. Oleh karenanya, mekanisme kerja sama memberikan kesempatan bagi negara yang minim sumber daya energi menumbuhkan tingkat perekonomiannya. Di satu sisi, kerja sama internasional di bidang energi perlu menitikberatkan pada pengembangan energi terbarukan. Melalui diversifikasi energi, negara yang ada di dunia berkontribusi dalam mencegah ancaman lingkungan akibat penggunaan energi fosil yang berlebih.

REFERENSI

- Allen, E., Lyons, H., & Stephens, J. C. (2019). *Women's leadership in renewable transformation, energy justice and energy democracy: Redistributing power*. Energy Research and Social Science, 57(July), 101233. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101233>
- Alves, E. E. C., Leite, A. C. C., & Picchi, L. (2020). *Unfolding international development cooperation in energy efficiency programs*. Sociedade e Cultura, 23. <https://doi.org/10.5216/SEC.V23I.59592>
- Bahgat, G. (2015). *Geopolitics of energy: Iran, Turkey, and Europe*. Mediterranean Quarterly, 26(3), 49–66. <https://doi.org/10.1215/10474552-3145757>
- Buzan, B. (1983). *People, States, and Fear*. Great Britain: Wheatsheaf Books Ltd.
- Buzan, B., Weaver, O., & De Wilde, J. (1998). *Security: A New Framework of Analysis*. Colorado: Lynne Rienner.
- Chen, G. C. (2013). *Energy Security in the Era of Climate Change: The Asia-Pacific Experience*. Europe-Asia Studies, 65(4), 790–791. <https://doi.org/10.1080/09668136.2013.778596>

REFERENSI

- Creswell, J. (2007). *Qualitative Inquiry and & Research Design: Choosing Among Five Approaches*. London: SAGE.
- Creswell, J. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches (4th Eds)*. London: SAGE.
- Elman, C. (2008). Realism. In P. Williams (Ed.), *Security Studies: An Introduction (1st ed., pp. 15–28)*. New York: Routledge.
- Hammarberg, K., Kirkman, M., & De Lacey, S. (2016). *Qualitative research methods: When to use them and how to judge them*. *Human Reproduction*, 31(3), 498–501. <https://doi.org/10.1093/humrep/dev334>
- Harrington, J. (2011). *Energy Conservation in East Asia: Towards Greater Energy Security (review)*. *China Review International*, 18(2), 243–246. <https://doi.org/10.1353/cri.2011.0041>
- Hough, P. (2008). *Understanding Global Security (2nd ed.)*. London: Routledge.
- IEA. (2021). *Tracking Power 2021*. <https://www.iea.org/reports/tracking-power-2021>
- Intriligator, M. D. (2015). *Energy security in the asia-pacific region*. *Contemporary Economic Policy*, 33(1), 221–227. <https://doi.org/10.1111/coep.329>
- Kegley, C. W., & Blanton, S. L. (2011). *World Politics: Trend and Transformation*. USA: CENGAGE.
- Keohane, R. (2011). Neoliberal Institutionalism. In C. W. Hughes & L. Y. Meng (Eds.), *Security Studies: A Reader* (pp. 142–149). London: Routledge.
- Kilpeläinen, S. (2020). *Developing nordic cooperation in renewable electricity policy: Exploring views from Finland and Sweden*. *Politics and Governance*, 8(4), 44–52. <https://doi.org/10.17645/pag.v8i4.3408>
- Klare, M. T. (2013). Energy Security. In P. Williams (Ed.), *Security Studies: An Introduction (2nd ed., pp. 535–552)*. New York: Routledge.
- Liedtke, S. (2017). *Chinese energy investments in Europe: An analysis of policy drivers and approaches*. *Energy Policy*, 101, 659–669. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.037>
- Morgenthau, H., & Thompson, K. W. (2006). *Politics Among Nations (7th ed.)*. USA: McGraw-Hill Publishing Company.

REFERENSI

- Morina, F. (2015). *Analyzing Energy Security and Sustainable Development in Southeast Europe from a Multidimensional Approach*. *European Journal of Interdisciplinary Studies*, 2(1), 83. <https://doi.org/10.26417/ejis.v2i1.p83-86>
- Navari, C. (2013). Liberalism. In P. Williams (Ed.), *Security Studies: An Introduction (2nd ed., pp. 32–47)*. New York: Routledge.
- OPEC. (2020). *Venezuela facts and figures*. https://www.opec.org/opec_web/en/about_us/171.htm
- Orttung, R. W., & Perovic, J. (2010). *Energy Security*. In M. Dunn-Cavelty & V. Mauer (Eds.), *Routledge Handbook of Security Studies (1st ed., pp. 211–220)*. New York: Routledge.
- Proskuryakova, L. (2018). *Updating energy security and environmental policy: Energy security theories revisited*. *Journal of Environmental Management*, 223(May), 203–214. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.06.016>
- Ramadhan, I. (2019). *STRATEGI KEAMANAN CYBER SECURITY DI KAWASAN ASIA TENGGARA: SELF-HELP ATAU MULTILATERALISM?* *Jurnal Asia Pacific Studies*, 3(1). <https://doi.org/dx.doi.org/10.33541/japs.v3i1.1081>
- Ramadhan, I., & Pratiwi, M. (2020). *Perluasan Kerja Sama Shanghai Cooperation Organization (SCO) Dalam Pandangan Teori Geopolitik McKindler*. *Frequency of International Relations*, 2(1), 142–163.

REFERENSI

Roselle, L., & Spray, S. (2012). *Research and Writing in International Relations*. Boston: Pearson Longman.

Sun, H. (2014). *China-Venezuelan oil cooperation model*. *Perspectives on Global Development and Technology*, 13(5–6), 648–669. <https://doi.org/10.1163/15691497-12341322>

Taibi, E., Gualberti, G., Bazilian, M., & Gielen, D. (2016). *A framework for technology cooperation to accelerate the deployment of renewable energy in Pacific Island Countries*. *Energy Policy*, 98, 778–790. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.009>

UN. (2021). *Theme Report on Energy Transition*. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2021-twg_2-062321.pdf

Wang, P. (2020). *Anatole Boute, Energy Security along the New Silk Road: Energy Law and Geopolitics in Central Asia*. *The Journal of World Energy Law & Business*, 13(1), 91–93. <https://doi.org/10.1093/jwelb/jwaa005>



KEPEMINPINAN INDONESIA DI G20 2022 DAN ASEAN 2023 SEBAGAI AKSELERASI IMPLEMENTASI DIPLOMASI ENERGI INDONESIA

*Novita Putri Rudiany - Prodi Hubungan Internasional
Fakultas Komunikasi dan Diplomasi, Universitas Pertamina*

ABSTRAK

Tulisan ini bertujuan untuk mengelaborasi potensi forum multilateral, utamanya Group of 20 (G20) dan ASEAN, sebagai wadah untuk akselerasi implementasi diplomasi energi Indonesia. Pada tahun 2022, Indonesia menjabat sebagai presiden G20. Salah satu isu prioritas yang menjadi agenda presidensi Indonesia ini adalah transisi energi. Di tahun 2023, Indonesia melanjutkan kepengimpinannya sebagai chairman di ASEAN. Keketuaan Indonesia pada dua kerja sama multilateral ini menjadi langkah yang baik setelah pada tahun 2021, pemerintah menetapkan komitmen dan arah kebijakan energi secara tegas di forum COP-26 di Glasgow, Skotlandia. Tulisan ini dibahas secara kualitatif dengan menggunakan sudut pandang Hubungan Internasional. Setidaknya ada 3 argumen utama dalam melihat potensi ini. Pertama, meningkatnya posisi tawar Indonesia sebagai negara dengan orientasi *prudence energy diplomacy* di level internasional. Kedua, terbukanya peluang investasi di sektor energi secara langsung di daerah potensial. Ketiga, terlibatnya banyak aktor energi, utamanya aktor bisnis dalam pembuatan kebijakan maupun kerja sama energi dengan pihak eksternal.

Kata Kunci: Kepemimpinan Indonesia, G20, ASEAN, Diplomasi Energi, Multilateral

PENDAHULUAN

Tepat pada 1 Desember 2021, Presiden Joko Widodo secara resmi memulai presidensi Indonesia di forum multilateral Group of 20 (G20) untuk tahun 2022. Dengan demikian, tahun 2022 merupakan pertama kalinya Indonesia memegang tampuk presidensi G20. Tema yang diusung oleh Pemerintah Indonesia dalam G20 ini adalah *Recover Together, Recover Stronger* (Pulih Bersama, Pulih menjadi Lebih Kuat), yang memayungi tiga isu strategis sebagai prioritas koordinasi, yakni: penanganan kesehatan yang inklusif, transformasi berbasis digital, dan transisi menuju energi berkelanjutan (presidenri.go.id, 2021). Secara khusus, isu transisi energi menjadi pembahasan serius sebagai

dorongan dan tindak lanjut dari kesepakatan internasional dalam mencapai target *net zero emission* dalam COP 26 di Glasgow, Skotlandia. Selain itu, isu energi yang dibahas di bawah presidensi Indonesia merupakan penguatan dari diskusi-diskusi di G20 sebelumnya, antara lain: KTT G20 tahun 2010 di Toronto tentang ketahanan energi dan KTT G20 tahun 2019 di Osaka tentang Energi dan Lingkungan. Isu transisi energi ini menjadi salah satu fokus di *Sherpa Track*, atau jalur pertemuan yang berfokus pada isu *non-keuangan* di bawah koordinasi Menteri Koordinator Perekonomian dan Menteri Luar Negeri.

Dalam Sherpa Track ini, isu transisi energi akan dibahas dalam 10 pertemuan *engagement group*, yaitu: Business (B20), Masyarakat Sipil (C20), Serikat Buruh (L20), Akademisi (S20), Lembaga *Think Tank* (T20), Perkotaan (U20), Perempuan (W20), Pemuda (Y20), Parlemen (P20) dan Lembaga Audit Tertinggi (SAI20).

Selanjutnya di tahun 2023, Indonesia mengemban amanah untuk kali keempat menjadi chairman ASEAN. Sebelumnya, Indonesia menjadi ketua organisasi regional ini pada tahun 1967, 2003 dan 2011. Tidak hanya menjabat sebagai ketua ASEAN, Indonesia juga secara otomatis akan menjadi *co-chairman* untuk ASEAN +3 (ASEAN + Cina, Jepang, dan Korea Selatan). Duta Besar Perwakilan Tetap Republik Indonesia (Dubes PTRI) untuk ASEAN, Ade Padmo Sarwono dalam Diskusi Penajaman *Priority Economic Deliverable* (PED) Keketuaan Indonesia di ASEAN 2023, yang diselenggarakan pada 30 April 2021, menyatakan bahwa agenda prioritas Pemerintah dalam ASEAN sudah seharusnya menitikberatkan pada salah satu pilar yang secara intensif juga dikembangkan dalam presidensi Indonesia di G20 (Grehenson, 2021). Hal ini penting untuk menyelaraskan diskusi-diskusi di *level* internasional. Keberlanjutan pembahasan isu yang selaras di forum G20 dan ASEAN diharapkan dapat memberikan kesempatan bagi Indonesia untuk merangkul lebih banyak mitra kerja sehingga kedua kerja sama ini berpeluang untuk mendorong pemulihan pasca pandemi global COVID-19. Dalam hal

ini, salah satu isu PED berkarakter Indonesia yang nantinya akan terus dikembangkan pembahasannya adalah terkait dengan energi dan perubahan iklim dalam konteks *green economy* (ekon.go.id, 2021). Wakil Menteri Keuangan, Suahasil Nazar, menyebutkan bahwa target perubahan iklim bisa menjadi krusial sebagai topik untuk mempromosikan konektivitas ASEAN dalam jangka menengah dan panjang (kemenkeu.go.id, 2021). Berdasarkan kondisi tersebut, dapat dilihat bahwa kepemimpinan Indonesia di forum G20 pada tahun 2022 dan ASEAN pada tahun 2023 menjadi momentum penting untuk terus mendorong negosiasi dan diplomasi utamanya di sektor energi. Oleh karenanya, kedua forum internasional ini merupakan langkah yang baik bagi akselerasi implementasi diplomasi energi Indonesia secara multilateral. Pertama, baik G20 maupun ASEAN merupakan forum kerja sama dengan *sphere of influence* yang signifikan di *level* global. Kedua, pengaruh tersebut tidak terlepas dari jumlah negara-negara yang tergabung ke dalamnya. Dalam G20 khususnya, terdapat aktor anggota EU yang di dalamnya terdiri dari banyak negara Eropa. Ketiga, banyak negara-negara anggota G20 dan ASEAN masuk ke dalam klasifikasi negara-negara dengan pertumbuhan ekonomi yang pesat (*emerging power countries*), sehingga konektivitasnya akan mendorong berbagai bentuk kerja sama energi. Ketiga hal inilah yang menjadi dasar terbukanya kesempatan bagi Indonesia untuk mendorong implementasi *prudence energy diplomacy* selama masa kepemimpinannya.

METODE

Topik ini dibahas secara kualitatif dengan menjelaskan potensi G20 dan ASEAN sebagai wadah akselerasi diplomasi energi, utamanya saat Indonesia menjadi presiden dan ketua dalam kedua forum tersebut. Pembahasan secara kualitatif ini merupakan jenis analisis fenomena sosial yang menitikberatkan pada interpretasi fakta-fakta yang bersifat *non-numerik* (Lamont, 2015).

Fenomena sosial ini dianalisis melalui sudut pandang studi Hubungan Internasional dan studi diplomasi, khususnya diplomasi di tingkat multilateral bagi negara yang menjabat sebagai presiden atau *chair*. Data-data yang digunakan sebagai bahan analisis dan pembahasan berfokus pada diplomasi suatu negara dalam sebuah forum kerja sama multilateral berdasarkan studi kepustakaan.



Pembahasan artikel ini akan menghubungkan beberapa konsep, yakni: *chairmanship*, diplomasi, multilateral. Berdasarkan fenomena yang sedang dibahas, terdapat beberapa landasan pemikiran yang dapat dirujuk untuk memahami bagaimana forum multilateral G20 dan ASEAN berpotensi sebagai wadah akselerasi diplomasi energi Indonesia. Baldur Thorhallsson dan Alyson J.K Bailes (2016) mengungkapkan bahwa saat sebuah negara mengemban tugas sebagai presiden atau *chair* dalam sebuah organisasi fungsional atau regional, serta saat menjadi tuan rumah dari pertemuan multilateral yang diselenggarakan dalam teritori wilayahnya, negara tersebut akan memiliki kesempatan yang lebih besar dalam meningkatkan profil dan memainkan perannya di level internasional. *Chair* juga memiliki wewenang untuk menetapkan agenda diskusi yang akan dibahas secara mendalam dalam *international working groups*. Dalam hal ini, fungsi presidensial akan mempengaruhi proses dan *outcome* dari negosiasi di dalam forum (Balvoukos, Bourantonis, & Tsakonas, 2006). Kondisi ini merupakan momentum penting untuk membuka "*window of opportunity*" untuk mendorong agenda diplomasi sesuai dengan preferensi negara. Beberapa contoh negara yang menggunakan forum internasional sebagai wadah akselerasi diplomasinya adalah Cina dan Norwegia. Di beberapa situasi, Cina berusaha untuk menunjukkan diri sebagai aktor yang dapat dipercaya, dapat menjadi bagian dari komunitas internasional yang bertanggung

jawab, serta mampu berkontribusi secara aktif untuk mendorong perdamaian dunia (d'Hooghe, 2005). Hal ini ditunjukkan melalui inisiatifnya untuk menjadi tuan rumah sekaligus ketua dalam *the six party talks* terkait dengan kondisi Korea Utara. Negara lainnya adalah Norwegia yang berkesempatan menjadi *chair* dalam *North Atlantic Council* (NAC) pada tahun 2014 (Henrikson, 2005). Isu humanitarian yang didorong oleh Norwegia pada akhirnya mendapatkan sambutan dari Kanada dan mitra wicara di *global south*. Dengan kata lain, agenda yang diangkat dapat direspon secara langsung ke target diplomasinya di *global south*. Hingga saat ini kinerja kedua negara dalam isu humanitarian menjadi rujukan bagaimana forum multilateral dapat menjadi batu pijakan untuk mengampanyekan agenda-agenda global yang krusial. Tidak hanya itu, Norwegia juga mampu mendorong keterlibatan organisasi *non-pemerintah*, masyarakat sipil dan juga pihak swasta untuk turut serta merespon isu humanitarian (Henrikson, 2005). Merujuk pada pengalaman kedua negara ini, potensi forum multilateral dalam konteks diplomasi setidaknya ada 3 hal, yakni: meningkatkan posisi tawar untuk pengaruh politik, menjawab isu permasalahan secara langsung kepada target, dan membuka peluang terlibatnya aktor lain dalam diplomasi. Ketiga hal inilah yang dibahas secara mendalam terkait dengan kepemimpinan Indonesia di G20 dan ASEAN dalam koridor diplomasi energi.

FORUM MULTILATERAL SEBAGAI WADAH DIPLOMASI ENERGI: G20 DAN ASEAN

a. Meningkatnya Posisi Tawar Indonesia melalui *Prudence Energy Diplomacy*

Potensi pertama yang terbuka lebar saat Indonesia menjadi presiden G20 tahun 2022 dan ketua ASEAN tahun 2023 adalah meningkatkan posisi tawar (*bargaining position*) dan pengaruh politik melalui diplomasi yang dilancarkannya. Secara spesifik dalam ruang lingkup energi, Indonesia pada akhirnya akan berkesempatan untuk mendorong *prudence energy diplomacy*. Dalam hal ini, *prudence energy diplomacy* merujuk pada strategi diplomasi energi yang didasarkan pada prinsip-prinsip kebijaksanaan dalam kolaborasi internasional untuk mengkoordinasikan manajemen sumber-sumber energi. Prinsip-prinsip kebijaksanaan dalam diplomasi energi ini didasarkan pada nilai-nilai yang ada dalam masyarakat Indonesia sendiri, yakni: pengelolaan sumber energi yang selaras dengan kelestarian lingkungan, pemanfaatan sumber energi (utamanya energi baru terbarukan) yang efektif dan efisien untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat, penguatan koordinasi lintas sektoral baik secara vertikal maupun horizontal untuk menarik sebesar-besarnya potensi investasi energi di dalam negeri, serta adanya hubungan timbal balik yang saling menguntungkan dengan negara mitra dalam kerja sama energi.

Prudence energy diplomacy yang dibawa dalam isu transisi energi di forum G20 akan memberikan pengaruh politik yang positif bagi Indonesia berdasarkan dua hal. Pertama, agenda transisi energi di bawah presidensi Indonesia di G20 tahun 2022 ini masih hangat dibicarakan pasca pertemuan global COP 26 di Glasgow, Skotlandia. Semua pemimpin negara anggota G20 hadir dalam COP26 yang secara serius membahas komitmen pengurangan emisi utamanya dari sumber energi fosil (Pinardi, 2021), sehingga perhatian terhadap isu transisi energi masih tinggi

Hasil pertemuan COP26 juga meminta negara-negara untuk memperbarui komitmen yang lebih ambisius sebelum akhir 2022 dan disertai dengan langkah nyata untuk transisi energi untuk menurunkan emisi. Di sinilah *prudence energy diplomacy* dapat dilancarkan dalam forum G20 untuk membantu pencapaian target-target energi global. Kedua, anggota G20 meliputi 20 negara-negara dan satu aktor supranasional dengan kekuatan ekonomi yang signifikan dari berbagai kawasan, seperti Afrika Selatan, Amerika Serikat, Brazil, Arab Saudi, Australia, Jerman dan Cina. Potensi dukungan dana dan teknologi seharusnya bukan menjadi masalah. Kerja sama yang intensif dengan negara-negara ini akan mendorong adanya kolaborasi nyata di bidang manajemen energi dalam jumlah yang lebih banyak. Indonesia sendiri dapat meningkatkan citranya di level global saat kerja sama energi ini terjalin baik dengan negara-negara besar.

Di sisi lain, keketuaan Indonesia di ASEAN pada tahun 2023 juga menjadi momentum penting bagi implementasi *prudence energy diplomacy*. Dilanjutkannya pembahasan mengenai transisi energi saat keketuaan Indonesia di ASEAN melalui *prudence energy diplomacy* juga akan membuka setidaknya 2 potensi. Pertama, penguatan peran Indonesia sebagai kekuatan regional di kawasan Asia Tenggara yang berpengaruh, utamanya di sektor energi. Indonesia telah lama dipandang sebagai natural de facto leader bagi ASEAN sejak pendiriannya pada tahun 1967 (Putra, 2015). Penetapan agenda mengenai manajemen kerja sama energi di kawasan tentu akan mengarahkan citra Indonesia sebagai negara yang memiliki *generous political will* untuk bersama-sama dengan 9 negara-negara sahabatnya di Asia Tenggara dalam menanggapi masalah energi terkini di tingkat global.

Dengan demikian, *prudence energy diplomacy* berpotensi mendapatkan sambutan dari negara-negara ASEAN. Kedua, *prudence energy diplomacy* yang dilancarkan Indonesia di ASEAN akan secara eksponensial meningkatkan kembali performa negara-negara anggota dalam mencapai target-target energi kawasan yang sudah termaktub dalam *ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation* (APAEC). APAEC sendiri melingkupi banyak isu energi seperti konektivitas kawasan melalui *Trans-ASEAN Gas Pipelines* (TAGP) dan *ASEAN Power Grid* (APG) serta penetapan kebijakan regional terkait dengan efisiensi dan konservasi energi (ACE, 2015). Peningkatan performa dalam kerja sama energi tentunya akan membangun *regional trust* terhadap diplomasi energi Indonesia dan mendorong Indonesia sebagai pelopor inisiatif-inisiatif kerja sama energi di kawasan.

b. Peluang Investasi di Daerah Potensial

Forum G20 dan ASEAN sebagai wadah akselerasi diplomasi energi Indonesia juga dapat dilihat melalui peluang kedua kerja sama multilateral ini dalam membantu menysasar target diplomasi. Penjelasan pada bagian ini akan fokus pada target internal dalam negeri berdasarkan kepentingan energi nasional Indonesia. Merujuk pada Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 pasal 33 ayat 3, "Bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat". Di samping itu, Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia juga menetapkan bahwa pelaksanaan diplomasi energi Indonesia saat ini memperhatikan kerja sama untuk memastikan kecukupan suplai energi, mengembangkati energi baru terbarukan, meningkatkan akses terhadap energi *modern* dan efisiensi energi (KemluRI, 2019). Lebih lanjut, berdasarkan Undang-Undang Nomor 30 tahun 2007, Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi

Nasional (KEN), dan Peraturan Presiden Nomor 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) dan Rencana Umum Energi Daerah (RUED), pengelolaan energi nasional didasarkan pada prinsip berkeadilan, berkelanjutan dan berwawasan lingkungan guna terciptanya kemandirian energi dan ketahanan energi nasional. Kebijakan ini kemudian memprioritaskan adanya pengembangan energi baru terbarukan yang ada di daerah potensial (den.go.id, 2021).

Dalam konteks akselerasi diplomasi energi, forum multilateral G20 dan ASEAN akan mempermudah upaya pendekatan Indonesia kepada calon negara investor. Secara khusus, pembahasan bersama dengan pemimpin G20 terkait dengan investasi energi sudah disampaikan oleh Presiden Joko Widodo dalam acara The 10th Indo Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) Conex pada 22 November 2021. Secara tegas Indonesia akan menyampaikan kebutuhan dana investasi untuk transisi energi serta dorongan untuk membicarakan skema konkrit investasi energi (jawapos.com, 2021). Dalam forum-forum di *sherpa track* dan *finance track* G20, isu ini akan secara khusus dibahas. Selain itu, Indonesia mengklaim akan menjadi percontohan *green finance* mekanisme transisi energi dalam G20. Percontohan tersebut sudah mendapatkan komitmen hibah senilai US\$ 25 Juta dari kementerian Keuangan Jepang untuk mendorong aktifasi pembangkit listrik berbasis energi alternatif (Saputra, 2021). Investasi ini tentunya akan langsung ditargetkan ke daerah-daerah potensial dan membutuhkan pasokan listrik. Investasi untuk daerah potensial energi terbarukan dalam G20 fokus pada *attracting capital* untuk *hydropower* bagi daerah yang memiliki kapasitas sungai besar dan sedang, serta sumber energi geothermal yang dapat dimaksimalkan untuk memproduksi tenaga listrik dalam jumlah yang masif.

Sementara itu, akselerasi diplomasi energi Indonesia di ASEAN saat keketuaan Indonesia pada tahun 2023 dapat difokuskan pada konektivitas ASEAN, utamanya TAGP dan AGP. APG pada dasarnya menjadi jawaban untuk menyediakan suplai listrik di luar Jawa yang dekat dengan negara-negara ASEAN lainnya. Sejak 2016, jaringan terkoneksi Sarawak-Kalimantan Barat sudah menyuplai listrik sebesar 230 MW. Investasi asing ketenagalistrikan berbasis energi baru dan terbarukan di antara negara-negara ASEAN akan menekan potensi melambungnya harga listrik. Diplomasi energi ini juga sudah ditunjukkan dengan adanya dukungan dari Perwakilan Republik Indonesia terhadap BUMN Go Global untuk mendorong berbagai investasi ketenagalistrikan secara *inbound* maupun *outbound* (kemlu.go.id, 2021). Selain APG, Indonesia juga memiliki peluang besar untuk mendorong investasi gas dalam skema TAGP. Indonesia sendiri menjadi tuan rumah pertemuan para menteri energi ASEAN (AMEM) ke-20 di Bali pada tahun 2022, yang beragendakan penandatanganan *ASEAN Memorandum of Understanding on the Trans-ASEAN Gas Pipelines Project*. Hingga saat ini, beberapa daerah terluar Indonesia penghasil gas alam telah terhubung melalui TAGP, seperti Natuna Barat dan Sumatra Selatan yang terhubung dengan Singapura dan Malaysia dengan total panjang pipa lebih dari 1000 kilometer. Ke depannya, ASEAN juga bermaksud untuk memperdalam integrasi energinya. Dengan demikian, diplomasi energi yang dilancarkan oleh Indonesia saat keketuaannya di ASEAN pada tahun 2023 akan membantu peningkatan investasi di sektor energi untuk daerah-daerah potensialnya.

c. Peluang Keterlibatan Aktor Bisnis dalam Diplomasi Energi

Potensi forum multilateral G20 dan ASEAN sebagai wadah akselerasi diplomasi energi Indonesia juga dapat dilihat dari peluang keterlibatan berbagai aktor *non*-pemerintah di dalamnya. Setidaknya ada 3 pihak yang berpeluang untuk secara aktif mendorong

implementasi diplomasi energi di forum multilateral. Pihak pertama adalah kelompok epistemik yang biasanya terdiri dari akademisi maupun tenaga ahli. Pendapat akademisi dan tenaga ahli akan membantu pemerintah untuk membuka perspektif baru dalam menetapkan dasar penyelenggaraan diplomasi, serta membantu audiens untuk menangkap maksud dan tujuan diplomasi (Melissen, 2005). Dengan kata lain, kelompok epistemik ini nantinya akan memberikan pertimbangan untung rugi dari implementasi diplomasi energi. Pihak kedua adalah masyarakat sipil. Dalam hal ini, masyarakat sipil akan membantu perluasan diplomasi secara publik melalui jaringan yang dibangun, baik secara terstruktur dalam bentuk organisasi *non*-pemerintah, maupun secara meluas. Pada akhirnya masyarakat sipil yang akan menilai efektivitas pencapaian tujuan dari diplomasi energi. Pihak ketiga adalah aktor bisnis. Beberapa implementasi diplomasi energi oleh negara-negara maju menetapkan perusahaan energi nasional mereka sebagai pion diplomasi energi. Dengan kata lain, perusahaan energi nasional menjadi perpanjangan negara untuk mendorong ketercapaian kerja sama energi dengan negara lain. Beberapa negara yang melakukan praktik diplomasi semacam ini diantaranya Cina melalui China National Petroleum Corporation, Rusia melalui Gazprom, dan Brazil melalui Petroleo Brasileiro S.A atau Petrobras (Rudiany, 2020). Keterlibatan aktor ketiga ini yang menjadi fokus dalam pembahasan kali ini.

Presidensi Indonesia di forum G20 yang mengangkat isu transisi energi sebagai salah satu agenda utama akan mendorong adanya keterlibatan aktor bisnis energi untuk turut serta dalam diplomasi energi Indonesia. *Engagement forum The Business* (B20) yang berada di bawah tanggung jawab Kamar Dagang dan Industri (KADIN) turut membahas peran serta dunia usaha dalam pencapaian *Net Zero Emission* (den.go.id, 2021). Keterlibatan langsung perusahaan energi nasional Indonesia, PT. Pertamina (Persero) juga semakin besar dalam forum multilateral

ini, utamanya setelah penunjukkan direktur utamanya, Nicke Widyawati menjadi *Chair of Energy, Sustainability & Climate Task Force* dalam grup B20 Indonesia 2022. Peran serta PT. Pertamina (Persero) dalam diplomasi energi di forum G20 menjadi penting setidaknya dalam 2 hal. Pertama adalah promosi nilai-nilai dan pencapaian perusahaan dalam menjaga standar *Environmental, Social and Governance* (ESG) sesuai dengan kriteria keberlanjutan di *level* internasional. Kedua adalah promosi program-program potensial yang mampu menarik minat kolaborasi dengan pelaku usaha energi dari negara-negara anggota G20.

Salah satu poin penting yang dapat didorong PT. Pertamina (Persero) dalam konteks diplomasi energi Indonesia di forum G20 peran penting *biofuel* dan pengembangannya melalui teknologi dan inovasi. Pembahasan terkait dengan pengembangan *biofuel* ini merupakan kesepakatan dari Pertemuan Menteri Energi G20 pada tahun 2020. Pada komunikasi tersebut, para menteri energi negara-negara G20 bersepakat bahwa *biofuel* adalah salah satu komponen penting untuk mencapai target penurunan emisi karbon dan mendorong percepatan transisi energi untuk mendukung pertumbuhan ekonomi (ebtke.esdm.go.id, 2020). PT. Pertamina (Persero) sendiri telah mengemban amanah nasional untuk mengembangkan produksi *biofuel* dengan mekanisme yang sesuai dengan *energy sustainability* melalui katalis yang efektif, yang dinamai Katalis Merah Putih. Melalui peran aktif di forum G20, promosi terkait dengan penggunaan biofuel ini dapat didorong lebih luas. Dengan kata lain, PT. Pertamina (Persero) pun berkesempatan untuk mendorong pengembangan bisnis energi baik di dalam maupun di luar negeri sesuai dengan prinsip-prinsip *energy sustainability*. Sama halnya dengan forum G20, ASEAN juga berpotensi menjadi wadah akselerasi diplomasi energi Indonesia yang turut serta melibatkan aktor bisnis energi. Secara khusus, PT. Pertamina (Persero) bukan pemain baru dalam kerja sama energi kawasan.

Perusahaan energi ini sering kali menerima penghargaan dari ASEAN dalam berbagai kategori inovasi energi. Seperti misalnya pada tahun 2019, PT. Pertamina (Persero) menerima ASEAN Energy Award 2019 atas implementasi energi efisiensi dan konservasi yang baik. Pada tahun 2021, *Secretary In Charge ASEAN Council on Petroleum* (ASCOPE), Dr. tran Hong Nam, menyatakan komitmen bersama dari 10 perusahaan minyak dan gas negara-negara ASEAN untuk mendorong realisasi TAGP di bawah payung APAEC (ascope.org, 2021). Poin penting dari komitmen ini adalah adanya komunikasi yang intensif untuk terus mengembangkan gas *value chain* di kawasan Asia Tenggara. Dalam hal ini, PT. Pertamina (Persero) dapat kembali menguatkan pengaruhnya sebagai salah satu perusahaan dengan rantai bisnis energi yang besar di Asia Tenggara melalui peran sertanya dalam ASCOPE. Kesempatan ini dapat dimaksimalkan sebagai akselerasi diplomasi energi oleh aktor bisnis mengingat perusahaan ini merupakan inisiator utama ASCOPE dan bahkan pada tahun 2014, Pertamina sempat bertindak sebagai tuan rumah penyelenggara council meeting ASCOPE. Dengan demikian, engagement dengan perusahaan energi nasional negara-negara ASEAN akan semakin besar dibandingkan upaya pendekatan secara bilateral ke sepuluh negara tetangga ini. Selain itu, program APG juga masih menjadi prioritas bagi kerja sama energi ASEAN. Pemerintah Indonesia juga turut melibatkan Pertamina untuk menarik investasi di bidang ketenagalistrikan. Upaya untuk mendorong adanya investasi asing di bidang ini dilakukan dalam bentuk lokakarya yang di dalamnya mengulas berbagai langkah perizinan dan investasi ketenagalistrikan khususnya yang memanfaatkan energi baru dan terbarukan. Dalam hal ini, Pertamina Power Indonesia terlibat bersama-sama dengan diplomat dan perwakilan RI dari instansi Kementerian Luar Negeri serta pejabat di Pemerintah Daerah untuk terus mempromosikan kerja sama di bidang *power grid*. Hal ini juga menjadi potensi yang besar saat Indonesia menetapkan isu energi sebagai agenda utama dalam ASEAN di tahun 2023.

KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa kepemimpinan Indonesia di forum G20 pada tahun 2022 dan ASEAN pada tahun 2023 akan membantu akselerasi implementasi diplomasi energi Indonesia. Adanya perhatian yang serius di *level* global membuat isu energi menjadi krusial untuk dibahas dalam berbagai metode kerja sama antar negara, termasuk dalam forum multilatera. Kepemimpinan Indonesia di kedua forum internasional tersebut akan memberikan peluang untuk melancarkan strategi diplomasi sekaligus mencapai target-target diplomasi energi Indonesia. Presidensi Indonesia di G20 2022 dan Keketuaan Indonesia di ASEAN 2023 akan meningkatkan posisi tawar negara ini baik di kawasan Asia Tenggara maupun di *level* internasional melalui implementasi *prudence energy diplomacy*. Implementasi prinsip-prinsip dalam *prudence energy diplomacy* akan mendorong citra Indonesia sebagai negara yang berani untuk melakukan terobosan dalam kerja sama energi berbasis energi baru terbarukan yang selaras dengan tujuan

-tujuan pembangunan berkelanjutan. Di samping itu, forum multilateral ini juga akan membuka peluang investasi energi secara langsung di daerah-daerah potensial. Pemerintah Indonesia sudah menetapkan komitmen serius untuk mengembangkan energi baru terbarukan, sehingga daerah-daerah dengan potensi tersebut akan memperoleh manfaat dari implementasi diplomasi energi yang diimplementasikan melalui G20 dan ASEAN. Lebih lanjut, kedua wadah kerja sama ini akan mendorong praktik diplomasi energi Indonesia secara komprehensif melalui pelibatan aktor bisnis energi. Dalam hal ini, perusahaan energi nasional seperti PT. Pertamina (Persero) akan bertindak sebagai pion untuk mempromosikan potensi-potensi kolaborasi bisnis energi baik di dalam maupun di luar negeri. Dengan demikian, kepemimpinan Indonesia dalam forum multilateral adalah momentum penting yang patut untuk dimanfaatkan secara maksimal demi menerapkan strategi diplomasi energi dan mencapai tujuan energi nasional.



REFERENSI

- ACE. (2015, December 23). *ASEAN Plan of Action For Energy Cooperation (APAEC) 2016-2025, Phase I: 2016-2020*. Retrieved from ASEAN Center for Energy: <https://aseanenergy.org/2016-2025-asean-plan-of-action-for-energy-cooperation-apaec/>
- ascope.org. (2021, January 21). *ASCOPE Participated in the Special Senior Officials Meeting on Energy*. Retrieved from ASEAN Council on Petroleum: <http://www.ascope.org/News/Detail/1152>
- Balvoukos, S., Bourantonis, D., & Tsakonas, P. (2006). *Parameters of Chairmanship's Effectiveness: The Case of the UN Security Council*. *The Hague Journal of Diplomacy* 1 (2006), 143-170.
- den.go.id. (2021, December 6). *DEN Dukung Dunia Usaha Detailkan Transisi Energi dalam Forum G20 & B20*. Retrieved from Dewan Energi Nasional Republik Indonesia: <https://den.go.id/index.php/dinamispage/index/1169-den%C2%A0dukung-dunia-usaha-detailkan%C2%A0transisi-energi-dalam-forum-g20--b20.html>
- den.go.id. (2021, April 8). *Forum Kehumasan Dewan Energi Nasional: Menuju Bauran Energi Nasional tahun 2025*. Retrieved from Dewan Energi Nasional Republik Indonesia: <https://den.go.id/index.php/dinamispage/index/1012-forum-kehumasan-dewan-energi-nasional-menuju-bauran-energi-nasional-tahun-2025.html>
- d'Hooghe, I. (2005). *Public Diplomacy in the People's Republic of China*. In J. Melissen, *The New Public Diplomacy: Soft Power in International Relations* (pp. 88-105). New York: Palgrave Macmillan.
- ebtke.esdm.go.id. (2020, September 30). *Pertemuan Menteri Energi G20 Sepakati Peran Penting Biofuel bagi Transisi Energi Bersih*. Retrieved from Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) KESDM: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2020/10/05/2650/pertemuan.menteri.energi.g20.sepakati.peran.penting.biofuel.bagi.transisi.energi.bersih>

REFERENSI

- ekon.go.id. (2021, May 2). *Keketuaan Indonesia di ASEAN 2023: Konektivitas, Solidaritas, dan Sinergi ASEAN dalam Pemulihan Ekonomi Kawasan*. Retrieved from Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia: <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/2954/keketuaan-indonesia-di-asean-2023-konektivitas-solidaritas-dan-sinergi-asean-dalam-pemulihan-ekonomi-kawasan>
- Grehenson, G. (2021, May 1). *Indonesia Kembali Menjadi Ketua ASEAN Tahun 2023*. Retrieved from Universitas Gadjah Mada: <https://ugm.ac.id/id/berita/21086-indonesia-kembali-menjadi-ketua-asean-tahun-2023>
- Henrikson, A. K. (2005). *Niche Diplomacy in the World Public Arena: the Global 'Corners' of Canada and Norway*. In J. Melissen, *The New Public Diplomacy: Soft Power in International Relations* (pp. 67-87). New York: Palgrave Macmillan.
- jawapos.com. (2021, November 23). *Jokowi Minta Transisi Energi Dikonkretkan*. Retrieved from JawaPos.com: <https://www.jawapos.com/ekonomi/energi/23/11/2021/jokowi-minta-transisi-energi-dikonkretkan/>
- kemenkeu.go.id. (2021, December 13). *Selenggarakan ASEAN Chairmanship 2023, Wamenkeu: Peran Indonesia Makin Signifikan*. Retrieved from Kementerian Keuangan Republik Indonesia: <https://www.kemenkeu.go.id/publikasi/berita/selenggarakan-asean-chairmanship-2023-wamenkeu-peran-indonesia-makin-signifikan/>
- kemlu.go.id. (2021, June 14). *Perwakilan RI Akan Gerakkan Investasi Asing Ketenagalistrikan Energi Baru dan Terbarukan*. Retrieved from Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia: <https://kemlu.go.id/portal/id/read/2587/berita/perwakilan-ri-akan-gerakkan-investasi-asing-ketenagalistrikan-energi-baru-dan-terbarukan>
- KemluRI. (2019, April 10). *Sustainable Energy dan Upaya Ketahanan Energi*. Retrieved from Isu Khusus Kementerian Luar Negeri Republik Indonesia: https://kemlu.go.id/portal/id/read/171/halaman_list_lainnya/sustainable-energy-dan-upaya-ketahanan-energi-nasional

REFERENSI

- Lamont, C. (2015). *Research Methods in International Relations*. London: SAGE.
- Melissen, J. (2005). *The New Public Diplomacy: Between Theory and Practice*. In J. Melissen, *The New Public Diplomacy: Soft Power in International Relations* (pp. 3-27). New York: Palgrave Macmillan.
- Pinardi, S. (2021, November 3). *Anggota DPR: COP-26 momentum Indonesia tagih komitmen anggota G20*. Retrieved from Antara News: <https://www.antaraneews.com/berita/2500449/anggota-dpr-cop-26-momentum-indonesia-tagih-komitmen-anggota-g20>
- presidenri.go.id. (2021, December 1). *Presiden Jokowi: Presidensi G20 Adalah Kehormatan bagi Indonesia*. Retrieved from PRESIDEN RI: <https://www.presidenri.go.id/siaran-pers/presiden-jokowi-presidensi-g20-adalah-kehormatan-bagi-indonesia/>
- Putra, B. A. (2015). *Indonesia's Leadership Role in ASEAN: History and Future Prospects*. IJASOS-International E-Journal of Advances in Social Science I (2), 188-197.
- Rudiany, N. P. (2020). *Pentingnya Diplomasi Energi dalam upaya Mencapai Ketahanan Energi Nasional*. Sorotan Kebijakan Luar Negeri Indonesia di Mata Akademisi Muda Indonesia , pp. 1-18.
- Saputra, D. (2021, December 9). *Lewat Presidensi G20, Menkeu Sebut RI akan Jadi Contoh Pembiayaan hijau*. Retrieved from ekonomi.bisnis.com: <https://ekonomi.bisnis.com/read/20211209/9/1475987/lewat-presidensi-g20-menkeu-sebut-ri-akan-jadi-contoh-pembiayaan-hijau>
- Thorhallsson, B., & Bailes, A. J. (2016). *Small State Diplomacy*. In C. M. Constantionou, P. Kerr, & P. Sharp, *The SAGE Handbook of Diplomacy* (pp. 294-307). London: SAGE.

Bright Gas

Ceriakan Kehangatan Keluarga



Home Delivery

Contact Pertamina
1 500 000
atau email
pcc@pertamina.com

Bright Gas ^{5,5} Kg

Ceritakan Kehangatan Keluarga

Teknologi Double Spindle Valve System (DSVS) untuk menjaga tabung LPG tetap aman dari kebocoran.

Sticker petunjuk penggunaan tabung LPG yang aman.

Kualitas LPG sesuai dengan Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Gas di dalam negeri.

Seal Cap Hologram & feature Optical Color Switch (OCS) dan Laser Marking Code Pertamina yang tidak dapat dipalsukan sehingga ketepatan isi LPG lebih terjamin.

Kemasan yang lebih ringan dan praktis dengan berat isi 5,5 Kg dan berat tabung kosong 7,1 Kg. Sesuai untuk dapur Apartemen dan Rumah minimalis.





06

SELECTED
ARTICLES

KNOWLEDGE SHIFTING PROCESS HOW TO ANSWER THE ENERGY TRANSITION ERA FROM THE KNOWLEDGE MANAGEMENT PERSPECTIVE

*Dr. Rhian Indradewa, ST.MSM.CRP
Energy Company New Ventures*

ABSTRACT

This paper introduces a model to manage a knowledge shifting processes when a company changes their vision and mission following with extending their strategy, business process and organization design because of the environment issues and regulations. This paper used qualitative research conducted by literature review, interview, observation, and archival study. The findings showed that in extending business scope causes the knowledge shifting processes that generate new knowledge which is different with the existing knowledge in current business. The extending business process itself divided into 3 phases: first phase change vision and mission, second phase change strategy, business process, and organization design, and the third phase change and shift the knowledge. The knowledge shifting process will become a successful factor in conducting the new business. The knowledge shifting process consist of two factors: managing existing employees with new knowledge and managing new employees with new knowledge. In managing the existing employees, hopefully they will have new knowledge the factors consist of change mindset, willingness to learn, collaboration and age. In managing the new employees, we can hire new employees with new knowledge, and we can choose new employees with diversified educational background and diversified experiences matching the extended business scope. This paper viewed the knowledge shifting process from the perspective of Knowledge Based View (KBV) theory.

Keywords: Knowledge Shifting Process and Knowledge Based View



INTRODUCTION

People in the petroleum industry will remember the current times as one of the most difficult, unpredictable, and promising periods in its history. But it isn't price volatility that is causing most of the excitement and anxiety. It is the realization that tectonic shifts in the world's economies, technologies, environment, and consumers are changing the global energy map. The energy map trend is shifting from the fossil fuels to the new and renewable energy driven by environment issues and regulations. People are more aware to the environment issues they need and hope for the clean energy source comparing with current energy source. Even the policy or regulatory risks represent one of the major barriers for renewable energy investments in developed country, but still new and renewable energy is a future energy that should be developed. New forces are reshaping the energy industry's structure, its organization, and markets, driving it toward a future that will be very different from anything it has ever seen. Many oils and gas company not only in the developed country but also in the developing country put the environment issues and regulations

as the main aspects in providing the energy. The green and clean energy sources become the first foundation in that's policy. Since the green and clean energy sources become the foundation and then some of the Oil and Gas Company shifting their current business, with changing or extending their businesses scope, from oil and gas business to become the energy business. Some of them change their vision and mission even further they change their business dan corporate names. When company extended their business scope competency and capability of their employees become important to be managed. Collaboration in innovation activities or projects can become a way in enhancing the knowledge management process (Indradewa et al., 2015). For the examples Danish Oil and Gas Company is name DONG to become ORSTED since they are moving from oil and gas business to energy business. Norwegian oil giant STATOIL officially rebranded as EQUINOR. The new name will attract young talent who are likely to be more interested in renewable energy rather than its legacy in fossil fuels.

As the locomotive of the national economy in Indonesia Energy Company engaged in the oil and gas sector now changing to the energy sector including oil, gas, and new and renewable energy, also improve and innovate in all operations, as demanded by global conditions. Energy Company is also commits in fulfilling its strategic role in the national economy. The currently proclaimed Renewable Spirit is one proof of Energy Company' commitment in creating alternatives in providing more efficient energy sources which are sustainable and environmentally sound. Given initiatives in harnessing resources and potentials for new and renewable energy sources in addition to its main business, Energy Company has moved forward steadily to actualize its vision of becoming a world class national energy company. The development of new and renewable energy business to strengthen business positioning and competitiveness, optimize profitability and to support the Company's business sustainability following by the development of new strategy, new business process and new organization design. Further, all of that is enough in succeeding the extending business scope? In my opinions it is not enough.

METHODOLOGY

This paper used a qualitative research method. Qualitative research is an inquiry process of understanding based on distinct methodological traditions of inquiry that explore a social or human problem. The researcher builds a complex, holistic picture, analyzes words, reports detailed views of informants, and conducts the study in natural setting (Creswell, 1998). Beside to define the variables and factors this model tried to find the relationship among variables and factors.

To succeed in conducting new and renewable energy business, Energy Company should shift their knowledge. The knowledge shifting process should become one of foundations in the new business landscape. Why this is conceptual paper become important? From the practical perspective, because the study was conducted in the energy sector company in Indonesian. When we saw a few years back when the competition is getting tougher especially driving with the environment issue and regulation and energy company are faced with limited resources and knowledge they have. Then it raises awareness of the importance of knowledge shifting process following the extending business scope. Amid these limitations, it is then energy company should be started doing knowledge shifting from the current knowledge to the future knowledge anticipating the future trend of the business. Seeing so lagging condition of current knowledge following the extending business scope especially in the new and renewable energy business knowledge shifting management may be one way to increase the successful of extending new business.

Qualitative research is more concerned about issues of the richness, texture, and feeling of raw data because their inductive approach emphasizes developing insights and generalizations out of the data collected. Data in qualitative research was collected from some methods: interviews, observations, documents, and audio-visual (Creswell, 1998). Besides that, there are some methods and types of data for qualitative research as per table below (Yin, 2011).

Table 4. Data Collection Methods and Types of Data for Qualitative Research

Data Collection Method	Illustrative Types of Data
Interviewing and Conversing	Language (verbal and body)
Observing	People’s gestures; social interactions; actions; scenes and the physical environment
Collecting and Examining	Contents of personal documents, other printed materials, graphics, archival records, and physical artifacts
Feeling	Sensations

This qualitative research conducted with interviewing 30 respondents in top management level and some position both structural and functional position, observe 30 respondents in top management and functional level and archival study to collect some documents and procedures.

All the 3 methods used to increase the construct and field validity and reliability. By used triangulation a valid study can be achieved. A valid study is one that has properly collected and interpreted its data, so that the conclusions accurately reflect and represent the real world that was studied.

RESULT

Energy companies in developing countries are trying to increase the added value and competitive advantage by changing and extending their business due to environment issues and regulations in the near future with change their vision and mission from Oil and Gas Company only to become An Energy Company. As we know that the environment issues have become a business driver for many oils and gas industry to shifting and performing new business especially

in New and Renewable Energy Sector. The changing causes the knowledge shifting processes that generate new knowledge which is different with the existing knowledge in current business process. This paper viewed the knowledge shifting process from the perspective of Knowledge Based View (KBV) theory. Based on above description, the extending business scope phase can be defined and formulated into 3 phases as follow:





Figure 14. Extending Business Scope Activities

From figure 14 above it can be described that the process consists of 3 phases: the first phase is change vision and mission, the second phase is change strategy, business process and organization design, and third phase is knowledge shifting process.

1. Change Vision and Mission

The global business environment condition has resulted in many firms changing direction and thereby altering their entire vision and mission in order to survive and to win the competition. Especially in oil and gas business, some companies have broadened their business scope from only oil and gas to become the energy industry. As the consequences they have to change their vision and mission.

So what is the vision and mission? Why is it become important for the company or organization? The vision is a statement which should answer the basic question ‘what do we want to become?’. It provides the foundation for developing a comprehensive mission statement (David, 2011). Many organizations have both a vision and mission statement, but the vision statement should be established first and foremost. It is especially important for managers and executives in any organization to agree on the basic vision that firm strives to achieve in the long term. The mission is the purpose or reason for the organizations’ existence. It tells what the company is providing to society.

A well mission statement defines the fundamental, unique purpose that sets a company apart from other firms of its type and identifies the scope or domain of the company’s operations in terms of products and services offered and markets served. A mission statement may also include the firm’s values and philosophy about how it does business and treats its employees. Some people like to consider vision and mission as two different concepts: mission describes what organization is now and vision describes what the organization would like to become.

Some company due to the environment business and regulation then changing and shifting their vision and mission with a hope they can still survive and exist. It is a normal condition when they have to adjust their business. Business is confronted by new bases of competition, the redefinition of whole sectors and the continual re-establishment of innovative practices by leading companies from across the globe. When they change their vision and mission, it will be followed by change their business model. Changing their strategy, business process, and organization structure will be conducted.

2. Change Strategy, Business Process and Organization Design

Once a company has decided to extend their business scope and following with change their vision and mission, now they have to decide what its growth strategy will be and what operational requirements it imposes.

They have to design how to organize to accomplish that change. Company then will adjust and formulate their new strategy, new business processes and new organization design (Kaihan, 2012).

Change Strategy

Strategy is about the winning. Strategy is not a detailed plan or program of instructions it is a unifying theme that gives coherence and direction to the actions and decisions of an individual or an organization (Grant, 2010). There are 3 strategy characteristics: goals that are simple, consistent, and long term; profound understanding of the competitive environment; and objective appraisal of resources. The best strategy is when that strategy can be implemented well. Without effective implementation, the best laid strategies are of little use.

When competitive environment changing, then change the strategy become very rational and important. Understanding the competitive environment is the key components of the analysis of business strategy. Profound understanding of the competitive environment is defined by the firm's relationships with customers, competitors, suppliers, and regulators. The task of new business strategy is to determine how the company will deploy its resources within its new environment and so satisfy its long-term goals, and how to organize itself to implement that strategy. It involves allocation of resources.

Change Business Process

Business process is a sequence of interlinked activities. An organization may be viewed as a set of processes such as the product development process, the manufacturing and operation process, the marketing and sales process, etc. Companies tend to combine and to design functional organization based on task and processes grouping (Ian, Richard, and David, 2017). When companies develop their business process it will relate with the management information systems development.

The management systems provide the mechanism of communication, decision making and control that allow companies to solve the problems.

Change Organization Design

When company extended their business scope then they must concern to the organization transition processes. These organizational development transitions can include changes in the organization systems, business process and organization structure, as well as changes to what the company actually does. The critical challenge is for companies to design organization structures and systems that match the particular circumstances of their own business situations. The good strategic fit happened when company matching their internal resources and capabilities to external business opportunities. Organizational design is about selecting structures, systems and management styles that can best implement such strategies. Organization design is a communicate architecture for the company (Eisenmann and Wagonfeld, 2014). But it is not about the communication process, in my opinion it will include the knowledge sharing process. An organization has to be designed following the knowledge sharing process among members in organization or among functional teams.

3. Knowledge Shifting Process

Besides manage the organizational transition we have to manage the personal transition the knowledge of people in the organization when the business scope is extended. The new knowledge necessary to meet this challenge are the ability to recognize a market need and the ability to develop a product or service appropriate to satisfy that need. The company must concern to the variety of employee background and experiences, developing new skills, and adopting new mindset. The inability to make effective and appropriate personal and organizational transitions is a key underlying problem. In some case fail to extend the extended business scope (Flamholtz and Yvonne, 2012).

Competencies and capabilities are factor in succeeded the extending business scope. When the knowledge is shifting, it will increase the employee competencies and organization capabilities. Competency is a skill and knowhow at the employee level to enhance a firm's core capabilities. Competence is a characteristic ability at the individual level that will enhance the company's performance. Competency is one factor that will create competitiveness and organizational change. Capability is ability at the entity level (department, organization, system) to achieve the entity's objectives and long-term strategy, specifically in relation to its overall mission. Capability is a characteristic in the organization that will enhance the company's performance.

4. Knowledge Based View

The successful of change business strategy is depends on how we can shift the knowledge. Knowledge-based view of the firm is a conception of the firm as an assemblage of knowledge assets where value is created by deploying this knowledge (Dorothy, Walter and Gavin, 2015). The knowledge-based view offers a revealing perspective on the existence of the firm, the determination of its boundaries and its design and management. Many organizations have jumped on the Knowledge Based View organization bandwagon to harness the intellectual capital, especially the human capital in their organizations. Many organization leaders agree that their most competitive advantage is their brain ware or their human capital. Under the tight and fierce competition, companies were compelled to innovate to be successful even to survive in the global market. Knowledge management can be divided into four steps: knowledge

creation, knowledge diffusion, knowledge adoption and knowledge utilization. This knowledge steps can be applied when company has to change their business scope. Knowledge is more and more regarded as a vital asset and the main source the competitive advantage of an organization. Consequently, how to turn the knowledge to support the new strategy, new business scope and new business become a major concern both of practical and academics. Knowledge shifting processes can be seen as the application of knowledge to produce new knowledge or extend old knowledge. The purpose of this research is to explore the mechanisms of knowledge shifting processes to support the extended current business scope.

Managing knowledge shifting process is not easy and has several difficulties. The heterogeneity and distribution of knowledge in companies and the balance between creating new knowledge and managing old knowledge become a challenge. The heterogeneity and distribution of knowledge in companies and the balance between knowledge exploration and exploitation become very interesting to become topic research. Knowledge exploration related with the pursuit of new knowledge for supporting the extending business scope and business model and to find new products, services, and processes. Knowledge exploitation related with the use of current knowledge, resources, and capabilities for understanding of existing products, services, and processes.

From the qualitative study, basically there are three relationships (R) of the study results obtained and that result become a model of knowledge shifting management in extending new business process success.

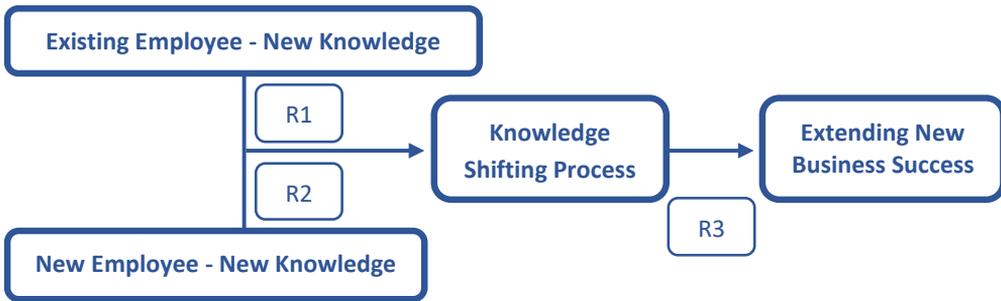


Figure 15. Knowledge Shifting Management Framework

R1: Existing Employee – New Knowledge as Variables in Knowledge Shifting Process

From the results of interviews, observations and archival studies conducted. Existing employees with new knowledge will become a variable in knowledge shifting process. Knowledge shifting will occur well when existing employees in the company want to learn new knowledge. When this new knowledge can be mastered well, this knowledge shifting process will be carried out well. The Existing Employees with New Knowledge variable consists of several factors. These factors are:

● **Change Mindset**

Change mindset to reduce rigid past experiences should be conducted. Rigid past experiences are a situation where past experiences are so deeply embedded that it causes existing employees not to learn new knowledge. These rigid past experiences can be a factor that will affect existing employees learning new knowledge. The lower the rigid past experiences, the bigger existing employees will get new knowledge. Change mindset can reduce the rigid past experiences.

● **Willingness to Learn**

Willingness to learn especially for old employees is a very important factor in

the process of knowledge shifting. Existing employees with work experience and knowledge in their fields today must inevitably change and learn new things when the company's vision and mission change and experience expansion. This knowledge shifting process is very much influenced by the desire and willingness of the old workers to learn new things so as to gain new knowledge.

● **Collaboration**

Collaboration with other parties can accelerate the process of knowledge shifting. Collaboration will be able to enhance new knowledge. This new knowledge will be able to increase the success of the process of changing the company's vision and mission. Collaboration is a factor that will make old employees master new knowledge.

● **Age**

Age is one factor where old employees want to learn new knowledge. The older you will have the higher resistance in learning new knowledge and vice versa. When getting older means getting closer to retirement age so that there is no more desire to learn new things for the old employees. Age become a factor in succeeded the old employees get new knowledge.

R2: New Employee – New Knowledge as Variables in Knowledge Shifting Process

From the results of interviews, observations and archival studies conducted. New employees with new knowledge and experience will become a variable in knowledge shifting process. Knowledge shifting will occur well when new employees in the company take a new knowledge and experience. When this new knowledge and experience can be collaborated well, this knowledge shifting process will be carried out well. The New Employees with New Knowledge variable consists of several factors. These factors are:

● **Diversified Education Background**

New employees with an educational background in accordance with the new vision and mission of the company and in accordance with the new business scope will be a factor in the business expanding success of the company. Diverse educational backgrounds will also create a variety of new knowledge so that the knowledge shifting process can run well.

● **Diversified Experience**

New employees with a diversified experience background in accordance with the new vision and mission of the company and in accordance with the new business scope will be a factor in the business expanding success of the company. Diverse experience backgrounds will also create a variety of new knowledge so that the knowledge shifting process can run well.

R3: Knowledge Shifting Process Resulting Success in Extending New Business

From the results of interviews, observations and archival studies conducted. Knowledge shifting will become a variable to success in extending new business. Companies that want to change or expand their business

scope must be followed by a knowledge shifting process. The company must be willing to learn new knowledge in line with the changes or expansion of its business scope. The process of learning new knowledge makes the company do the knowledge shifting process. This variable consists of several factors. These factors are:

● **Knowledge Shifting**

Knowledge shifting is a factor that will influence the success of extending new business. The expanded business will run well if it is done by the employees who control the new business. Mastery of the new business model is strongly influenced by the knowledge and experience of the employees who run it. Employees must master new knowledge in accordance with the new business model so that a process for knowledge shifting is needed.

● **New Vision and Mission**

Business expansion always begins with changes or expansion of vision and mission. The new vision and mission will be the basis and give direction to the company where they will move. The new vision will be the basis of why this new business is present and the new mission will give direction to where the company will run its new business.

● **New Strategy**

Changes or expansion of the vision and mission will be followed by an expansion or definition of strategy in achieving the vision and mission. When the organization expands its business scope, strategy will also follow the scope of the new business.

● **New Business Process and Organization Design**

When there is an expansion or a change in the vision and mission as well as the business strategy that is prepared, it will result in changes or expansion of the

existing business processes and organizational forms. New business process and organization design must

be made to support the expansion of the business scope so that it can be successfully implemented.

CONCLUSION

This section discusses the contributions of the study, its theoretical and managerial implications, the limitations of this research and future research directions.

Contributions of the Study

Based on a qualitative study and a review of literature, a comprehensive model for knowledge shifting when a company especially energy company extended their business scope was developed in this study. The study showed that in extending the business scope the company has to be managed the knowledge shifting process. The knowledge shifting process it's self will be success when existing and new employees have the new knowledge. The more challenge is in managing the existing employees with the existing knowledge which is different with the current business scope.

Theoretical and Managerial Implications

The review of the literature and a qualitative study revealed the need to discuss and investigate the knowledge shifting when company extended their business scope especially in energy companies when regulation and environment issues become the drivers.

- Extending the business scope affected by the knowledge shifting process. When company extended their business scope began with change their vision and mission, change their business

strategy, and then change their business process and organization design, they must shift their knowledge to support that process.

- When companies want to shift their knowledge, they have to manage the existing employees with current knowledge and new employees with the new knowledge. The more challenge is in managing the existing employees with the current knowledge comparing with the new employees with the new knowledge because of the organizational inertia. Organizational inertia is the tendency of a mature organization to continue on its current trajectory.
- When managing the existing employees hopefully they will have new knowledge the factors consist of change mindset, willingness to learn, collaboration and age.
- When managing the new employees, we can hire new employees with new knowledge, and we can choose new employees with diversified educational background and diversified experiences matching the extended business scope.

From a managerial perspective, the model for shifting knowledge process provides a framework for maximizing the success in extending the business scope.

Limitations of the Research

This research exhibits some number of limitations because the model incorporated the knowledge shifting process from the knowledge-based view perspectives and focused solely on companies in the energy sector. In addition, the model is based on research in energy companies in developing country; thus, future research should be conducted with other companies beyond the energy companies, and also in the developed country.

Future Research Directions

Future research using this framework should be performed to increase and accelerate process in extending the business scope not only in energy sector industries but also the other sectors. Future research may also incorporate other companies in developed country in addition to the energy sector companies in developing country.

REFERENSI

- Creswell, J.W. (1998) *'Qualitative inquiry and research design: choosing among five traditions'*, The Sage Publications, London
- David, F. R (2011) *'Strategic management: concepts and cases 13th Edition'*, South Carolina, Prentice Hall.
- Dorothy, L., Walter, S. and Gavin, B. (2015) *'Critical knowledge transfer: tool for managing your company's deep smarts'*, Harvard Business Review Press, Boston Massachusetts, USA.
- Eisenmann, T. and Wagonfeld, A. B. (2014) *'Scaling a startup: people and organizational issues'*, Harvard Business Review, 9-812-100.
- Flamholtz, E.C. and Yvonne, R. (2012) *'Growing pains: building sustainably successful organizations 5th edition'*, McGraw Hill Companies Inc. New York USA.
- Grant, R.M. (2010) *'Contemporary strategy analysis 7th edition'*, John Wiley & Sons Ltd., Spain.
- Ian, P., Richard, D. and David, A.B. (2017) *'Managing oganizational change: a multiple perspectives approach 3rd edition'*, McGraw Hill Education, New York, USA.
- Indradewa, R., Tjakraatmadja, J.H. and Dhewanto, W. (2015) *'Alliance strategy in an R&D energy sector project: a knowledge-based view perspective'*, International Journal of Knowledge Managment Studies, Vol. 6, No. 4, pp.337- 352.
- Kaihan, K. (2012) *'Out think the competition: How a new generation of strategy sees options others ignore'*, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, USA.
- Yin R.K. (2011) *'Qualitative research from start to finish'*, The Guiford Press, New York, USA.



**PERTAMINA
DEX**

HIGH GRADE
DIESEL FUEL

EURO 3 **LESS** 
SULFUR

Pertamina Dex adalah bahan bakar diesel **berkualitas tinggi** dengan kandungan sulfur **terendah** di kelasnya yang sejajar dengan bahan bakar diesel premium kelas dunia.

Hadirkan **performa lebih bertenaga** serta **proteksi ekstra awet** bagi mesin kendaraan diesel modern Anda sekarang juga!

Gunakan Pertamina Dex untuk ketangguhan berkendara.



UJI KETAHANAN STRATEGI TERHADAP TRANSISI ENERGI MELALUI SCENARIO PLANNING

Yohanes Handoko Aryanto

Pertamina Energy Institute (PEI)

ABSTRAK

Sektor energi merupakan suatu sistem yang kompleks. Berdasarkan teori kompleksitas, perencanaan jangka panjang merupakan suatu hal yang mustahil, sementara manfaat dari membangun model peramalan yang kompleks dan akurat adalah kecil. Rencana dapat menemui berbagai kemungkinan di masa depan. Dalam situasi transisi energi dan pencapaian target nol-emisi, berbagai kemungkinan dapat terjadi di masa depan. Kejadian-kejadian tersebut dapat menimbulkan risiko terhadap strategi. Dalam konteks transisi energi, Task Force on Climate-Related Disclosure (TCFD) menyebutkan sebuah risiko strategik yaitu risiko terkait iklim (climate-related risk). Risiko terkait iklim, yang dibagi menjadi risiko fisik dan risiko transisi, akan berpengaruh terhadap strategi jangka panjang perusahaan. Dengan adanya situasi tersebut, perusahaan tidak lagi cukup menyusun strategi dan menerapkan strategi dalam rencana jangka panjang. Risiko-risiko yang muncul dalam kompleksitas perlu difaktorkan ke dalam strategi dan dimitigasi dalam penyusunan strategi. Sebuah metodologi yang dapat digunakan untuk melakukan hal tersebut adalah scenario planning. Namun, manfaat terbesar dari scenario planning bukan dalam bentuk berbagai macam skenario yang dihasilkan, tetapi manfaatnya dalam proses uji ketahanan (stress testing) strategi. Scenario planning dapat digunakan untuk memastikan kehati-hatian manajemen dalam penyusunan strategi, melalui pertanyaan "What if...?"

Kata kunci: Analisis Skenario, Risiko Terkait Iklim, Transisi Tidak Teratur (Disorderly Transition), Uji Ketahanan (Stress Testing) Strategi



PENDAHULUAN

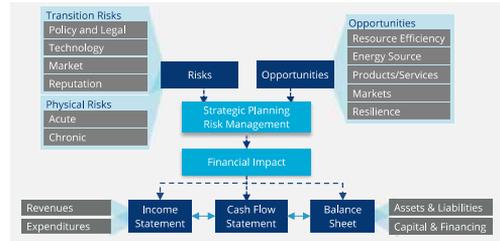
Dari perspektif manajemen, bisnis adalah mengenai bagaimana mengendalikan aktivitas manusia dan mengukur kinerja untuk pencapaian tujuan (Steiner, 2010). Perencanaan adalah bagian dari sistem pengendalian. Namun, dalam lingkungan bisnis yang penuh gejolak, terlalu banyak pengendalian dalam perencanaan strategik akan menurunkan kapabilitas organisasi dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan. Sehingga, organisasi perlu untuk menyeimbangkan antara pengendalian dan pembelajaran dalam perencanaan strategik (Mintzberg, 1994). Salah satu metode perencanaan strategik adalah *scenario planning*. Metodologi ini pertama kali digunakan dalam bisnis oleh Shell pada tahun 1960an, dan kemudian digunakan oleh lebih banyak organisasi lainnya. Untuk organisasi yang berada di dalam kompleksitas seperti sektor energi, *scenario planning* dapat digunakan dalam perencanaan strategik karena mengelaborasi proses pembelajaran dan mensintesis. Dalam situasi transisi energi, metodologi ini dapat bermanfaat untuk sektor energi yang dipengaruhi faktor geopolitik, keseimbangan pasokan-permintaan, sentimen pasar, dan yang saat ini juga terekspos oleh risiko terkait

iklim. Risiko terkait iklim berdasarkan *Task Force on Climate-Related Disclosure* (TCFD) dibagi menjadi berikut (TCFD, 2017):

- 1 **Risiko fisik** atau risiko dari perubahan iklim itu sendiri, seperti bencana alam atau cuaca ekstrem, dibagi menjadi risiko akut dan parah; dan
- 2 **Risiko transisi** atau risiko karena pergeseran ekonomi dan sosial menuju masa depan yang rendah karbon dan ramah iklim, yang berasal dari faktor:
 - Perubahan kebijakan dan hukum
 - Kemajuan teknologi
 - Perubahan preferensi pasar
 - Tekanan terhadap reputasi

Kedua risiko terkait iklim tersebut dapat berdampak terhadap lingkungan bisnis seperti lingkungan makro, geopolitik, persaingan bisnis, dan internal bisnis sebagai risiko strategik. Sehingga, perusahaan perlu memetakan risiko tersebut ke dalam formulasi strateginya. Selain risiko, terdapat juga peluang-peluang terkait iklim yang perlu dipetakan juga oleh perusahaan, seperti yang digambarkan dalam skema berikut:





(Sumber: TFCD, 2017)

Gambar 16. Climate-Related Risks, Opportunities, and Financial Impact

RISIKO TERKAIT IKLIM

Dari sisi risiko fisik, Bloomberg NEF (2021) melaporkan sebuah studi yang menunjukkan bahwa 10 bencana iklim terbesar pada tahun 2021 menyebabkan kerugian hingga US\$170 Miliar. International Energy Agency (IEA) melaporkan bahwa dari 16 kejadian disrupsi pasokan batu bara selama tahun 2021, setengahnya disebabkan oleh cuaca seperti badai Ida, hujan lebat, dan banjir (IEA, 2021). Sementara itu, *US Energy Information Administration* (EIA) melaporkan pada waktu terjadinya badai Ida, produksi minyak di Amerika Serikat sempat turun hingga sekitar 500,000 barrel per hari (EIA, 2021), jumlah yang melebihi peningkatan OPEC+ sebesar 400,000 barel per hari. Dari sisi Energi Baru Terbarukan (EBT), turbin angin yang merupakan *Variable Renewable Energy* (VRE) juga terdisrupsi dalam situasi musim dingin ekstrem di Texas pada awal 2021 dan lemahnya angin yang melebihi rata-rata di Eropa baru-baru ini.

Beberapa kejadian tersebut menunjukkan bahwa risiko fisik saat ini sudah terjadi. Berdasarkan data dari *Copernicus Climate Change Service* (C3S) yang menunjukkan bahwa konsentrasi karbon dioksida atmosfer dan metana terus meningkat pada tahun 2021 dengan tingkat pertumbuhan yang tinggi terutama untuk metana, serta tujuh tahun terakhir merupakan tahun terpanas

dalam sejarah, maka ke depan risiko fisik diperkirakan akan semakin sering terjadi dan akan menjadi bagian dari disrupsi sistem energi.

Sementara itu, risiko transisi juga semakin meningkat. Pada tahun lalu, tekanan investor dan aktivis iklim terhadap perusahaan migas semakin meningkat. Shell, Exxon, Chevron, merupakan beberapa contoh perusahaan migas yang mendapat tekanan besar dari investor dan aktivis lingkungan untuk meningkatkan aksi melawan perubahan iklim pada tahun lalu. Studi Deloitte pada tahun 2022 terhadap lebih dari 2,000 pimpinan C-level di 21 negara menunjukkan bahwa lebih dari setengah perusahaan mendapatkan tekanan dalam tingkat menengah-tinggi dari berbagai pemangku kepentingan untuk bertindak mengatasi perubahan iklim. Dari sisi regulator dan penyusun standar, muncul usaha-usaha untuk meningkatkan kualitas pengungkapan laporan untuk menghindari isu *green washing*, seperti yang diinisiasi oleh *International Sustainability Standard Board* (ISSB) dan *Security and Exchange Emission* (SEC). Sementara itu dari sisi negara, terjadi peningkatan *Nationally Determined Contribution* dan implementasi kebijakan yang mendukung ekonomi rendah karbon seperti penerapan pajak karbon atau Nilai Ekonomi Karbon (NEK).

ANALISIS RISIKO TERKAIT IKLIM BERBASIS SKENARIO

Risiko terkait iklim perlu untuk dimitigasi dan difaktorkan dalam strategi perusahaan. *UN Environment Programme – Finance Initiative* (UNEP-FI) pada tahun 2021 menerbitkan sebuah paper yang mengevaluasi secara komprehensif metodologi penilaian risiko terkait iklim. Terdapat berbagai faktor analisis, *tools*, serta skenario dari berbagai institusi yang dapat digunakan untuk

menguji ketahanan strategi dan bisnis perusahaan terhadap risiko terkait iklim. Faktor yang dievaluasi oleh UNEP-FI adalah skenario, horizon skenario, bahaya transisi dalam bentuk politik dan teknologi, analisis risiko (dari sisi tingkat, dampak, kedalaman, dan pendekatan), kelas aset, *input user*, validitas, dan *output*, seperti yang dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 5a. Ikhtisar *Tools* dan Analisis Penilaian Risiko Transisi

		Provider																				
		2DII (1)	2DII (2)	BAR	C4	CFIN	CT	CW	MA-VE	MIS	MSCI	OF	OW	OW-S&P	PwC	SP(1)	SP(2)	TCS	VE-PL	VR		
Scenario Basis		IEA ETP IEA WEO (Greece)	IEA ETP	Bespoke, or Industry standard, e.g. IEA	Bespoke (based on IEA ETP, IPCC, ...)	IEA ETP IEA WEO	IEA WEO IEA ETP (B2DS)	IEA ETP IEA WEO		IEA WEO	Bespoke (PIK-REMIND, IIASA, GCAM)	ESME	NGFS (PIK, IIASA, GCAM) IAMC	NGFS	Bespoke 3-yr Carbon Tax Scenario	IEA ETP	IEA ETP IEA WEO IIASA SSPs AER DDD NGFS	IEA ETP IEA WEO IIASA SSPs AER DDD NGFS	SSP3-6f SSP3-45	Bespoke	Bespoke	
Scenarios	<2.0°C (RCP 2.6)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	2.0°C (RCP 4.5)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	3.0°C (RCP 6.0)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	>4.0°C (RCP 8.5)				✓			✓		✓			✓				✓		✓		✓	
	Disorderly?		✓	✓		✓							✓			(✓)					✓	✓
Time Horizons	Near term (2025-2040)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Medium term (2050)			✓								✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Long-term (2100)					✓*						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Transition Hazards	Policy	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Technology	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Risk analysis	Level of analysis	Asset	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Firm	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Sector	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Country			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Impact Channel	Macroenvironment		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Supply chain			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Operations and assets	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Depth	Markets and clients	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Exposure	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Sensitivity	✓	✓	✓	✓	✓	(✓) ^a	(✓) ^a	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	(✓) ^a	(✓) ^a	✓	✓	✓
Approach	Adaptive Capacity	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	(✓) ^a	(✓) ^a	✓	✓	✓	(✓) ^a	(✓) ^a	✓	(✓) ^a	✓	
	Top-Down		✓			✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Bottom-Up	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

(Sumber: UNEP-FI, 2021)

Tabel 5b. Ikhtisar *Tools* dan Analisis Penilaian Risiko Transisi

	Provider																			
	2DII (1)	2DII (2)	BAR	C4	CFIN	CT	CW	MA-VE	MIS	MSCI	OF	OW	OW-S&P	PwC	SP(1)	SP(2)	TCS	VE-PL	VR	
Asset classes																				
Equity	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bonds, Corporate	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bonds, Government			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Loans, Corporate	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Loans, Project			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mortgages			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Real Estate / Real Assets			✓	✓	✓	✓	(✓) ⁱⁱ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
User inputs																				
Counterparty name	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	(✓) ⁱⁱ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	(✓) ⁱⁱ	✓
Location			✓				✓			✓		(✓)			(✓) ⁱⁱ	✓	✓	✓	(✓)	✓
Value of asset	✓	✓					(✓) ⁱⁱ	(✓) ⁱⁱ	✓			(✓)							(✓)	✓
Validity																				
Open-source	✓	✓	(✓) ⁱⁱ	(✓) ⁱⁱ			✓				(✓) ⁱⁱ		(✓) ⁱⁱⁱ		(✓) ⁱⁱ	(✓) ⁱⁱⁱ			(✓) ⁱⁱ	✓
Peer-reviewed	✓	✓	✓	✓			✓				✓		(✓) ⁱⁱⁱ		✓	✓	✓	✓	(✓) ⁱⁱⁱ	✓
Source references	✓	✓	✓	✓			✓				✓		(✓) ⁱⁱⁱ		✓	✓	✓	✓	(✓) ⁱⁱⁱ	✓
Outputs																				
Quantitative	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Semi-quantitative				✓		✓		✓	✓						✓				✓	✓
Non-financial metrics	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓				✓			✓	✓	✓
Financial metrics		✓	✓		✓			(✓)				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Temperature Alignment	✓	✓	✓	✓						✓	✓				(✓) ⁱⁱ				✓	✓

Table 3: Overview of transition risk assessment tools and analytics

Abbreviation	Service Provider	Tool
2DII (1)	Two Degrees Investing Initiative	PACTA for banks
2DII (2)	Two Degrees Investing Initiative	PACTA stress testing module
BAR	Baringa Partners	Climate Change Scenario Model
C4	Carbone 4	Carbon Impact Analytics
CFIN	Climate Finance Alpha	Transition risk toolbox
CT	Carbon Tracker	2 degrees of separation
CW	ClimateWise (CISL)	Transition risk framework
MA-VE	Moody's Analytics-VE	On-demand transition climate risk scoring application
MIS	Moody's Investor Services	Carbon transition assessment
MSCI	MSCI Carbon Delta	Climate Value-at-Risk (CvAR)
OF	Ortec Finance	ClimateKAPS
OW	Oliver Wyman	Transition Check
OW-S&P	Oliver Wyman & S&P Global Market Intelligence	Climate Credit Analytics
PwC-COF	PwC (formerly CO-Firm)	Climate Excellence
SP(1)	South Pole	Risk screening tool
SP(2)	South Pole	Climate risk deep-dive assessment
TCS	The Climate Service	TCS Climonomics
VE-PL	Planetrics	PlanetView
VR	Verisk Analytics	Transition risk

Notes

- i. Under development for 2021
- ii. Up to 2064
- iii. Up to 2080
- iv. At regional level
- v. Operations only
- vi. Not macroenvironment
- vii. Macroenvironment only
- viii. Infrastructure / real assets only
- ix. Optional (but preferable)
- x. Top-down approach does not need company/asset information
- xi. Outside of ~20,000 company database
- xii. Methodology, not source code
- xiii. Open-source version will be available on OS-Climate platform
- xiv. Within Vivid Economics' academic network
- xv. Climate target alignment
- xvi. Framework is open-source
- xvii. Reviewed and vetted by financial institution, not academic

(Sumber: UNEP-FI, 2021)

Evaluasi yang dilakukan oleh UNEP-FI dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana *tools* dan metodologi yang tersedia digunakan oleh berbagai institusi keuangan dalam menilai dampak risiko terkait iklim seperti yang telah disarankan oleh TCFD. Meskipun *tools* yang tersedia ditujukan untuk institusi

selain keuangan, faktor-faktor serta metodologi yang dijelaskan oleh UNEP-FI dapat diterapkan juga untuk institusi *non-keuangan*. The Carbon Trust dan EthnoExpert misalnya, telah mengeluarkan pedoman rekomendasi TCFD untuk sektor migas (2021).

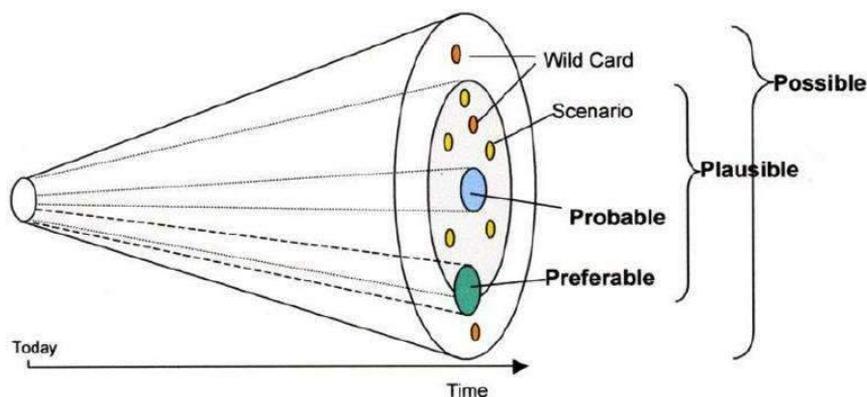


SCENARIO PLANNING

Scenario planning merupakan alat perencanaan strategik (Schoemaker, 1995; Godet, 2000; Peterson et al., 2003). *Scenario planning* lebih merupakan proses berpikir strategik daripada proses perencanaan. Kahane (1999) berpendapat bahwa *scenario planning* bermanfaat untuk mengidentifikasi ketidakpastian masa depan yang penting dan ‘*blind spot*’ organisasi. Namun, nilai dari *scenario planning* adalah untuk menguji dan mengembangkan strategi yang *robust* (Peterson et al., 2003; Wulf et al., 2010; Amer et al., 2013).

Skenario terbagi menjadi normatif dan deskriptif. Skenario normatif disusun dengan menentukan masa depan yang diharapkan, kemudian melakukan *backcasting* jalur masa depan yang akan ditempuh. Skenario normatif tidak bermanfaat untuk uji ketahanan strategi namun dapat digunakan dalam proses perencanaan, seperti misalnya skenario untuk mencapai target *Net Zero Emission*. Sementara itu, skenario deskriptif (*exploratory*) adalah skenario yang digunakan untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan masa depan. Skenario deskriptif disusun melalui beberapa cara yaitu model ahli, model partisipasi, dan model organisasi (Lindgren & Bandhold, 2003). Sementara itu, terdapat beberapa tahap penyusunan skenario (Lindgren & Bandhold, 2003):

- 1 Identifikasi sistem yang akan dianalisis. Misalnya, sistem energi.
- 2 Menentukan pertanyaan besar. Misalnya, apa yang akan terjadi pada sistem energi 20 tahun ke depan. Di sini, horizon waktu juga menjadi faktor penting yang perlu ditentukan.
- 3 Memetakan situasi saat ini. Misalnya, Apa saja yang terjadi pada sistem energi saat ini.
- 4 Mengidentifikasi tren, *drivers*, serta ketidakpastian yang perlu diperhatikan. Terdapat berbagai cara untuk mengidentifikasi tren, seperti melacak media, metoda delphi, panel para ahli, FGD (*focus group discussion*). Selain itu, skenario perlu memperhatikan sinyal-sinyal lemah yang saat ini ada. Sinyal lemah berpotensi untuk mendisrupsi masa depan.
- 5 Analisis tren untuk memverifikasi tren secara statistik serta melihat hubungan antar tren melalui *causal loop diagram*.
- 6 Menyusun skenario. Skenario yang disusun harus memenuhi kriteria:
 - Deskripsi yang masuk akal serta memiliki judul skenario yang mudah diingat.
 - Memiliki jalinan cerita yang baik, konsisten dalam satu skenario, relevan, fokus, serta menantang.
 - Berimbang antara imajinasi dan data (basis faktual).
 - Memberikan narasi deskriptif yang jelas.
 - Bertujuan untuk memberikan insight bukan prediksi atau *forecast*.
 - Memiliki tabel perbandingan antar deskripsi skenario.
- 7 Skenario yang disusun perlu dievaluasi menggunakan *impact matrix*.



(Sumber: Branchetti et al., 2018)

Gambar 17. The Future Cone

Gambar di atas menunjukkan rentang kemungkinan di masa depan (*possible*). Scenario planning berada di wilayah plausibility (kemungkinan yang masuk akal). Sebagai contoh, bencana jatuhnya meteor raksasa mungkin terjadi (*possible*) namun tidak masuk akal untuk keperluan penyusunan skenario. Skenario normatif merupakan masa depan yang diharapkan (*preferable*), yaitu satu dari berbagai kemungkinan yang masuk akal. Sementara itu skenario deskriptif mencakup rentang berbagai skenario yang masuk akal. *Wild card* atau sinyal lemah, adalah masa depan yang masih penuh ambiguitas, bersifat spekulatif, namun jika berkembang akan berdampak besar pada masa depan.

Secara kualitatif, skenario harus memiliki karakteristik sebagai berikut (Lindgren & Bandhold, 2003):

- 1 Memberikan insights untuk pengambilan keputusan.
- 2 Berada di rentang *plausibility*.
- 3 Menyediakan beberapa alternatif skenario.
- 4 Konsisten secara internal dan logis.

- 5 Antar skenario harus berbeda secara struktural, tidak cukup hanya membuat variasi dari skenario base.
- 6 Mudah diingat dan dibedakan.
- 7 Menantang pandangan organisasi terkait masa depan.

Skenario pada umumnya kualitatif namun dapat diturunkan secara kuantitatif menggunakan berbagai model (Lindgren & Bandhold, 2003; TCFD, 2020). Model adalah representasi sederhana dari kenyataan, yang menjelaskan hubungan asumsi dan dampak antara faktor penyebab dan hasil, dalam suatu sistem (misalnya sistem energi, sistem ekonomi, sistem iklim). Berdasarkan teori kompleksitas, membangun model kuantitatif untuk suatu sistem kompleks manfaatnya kecil (Levy, 2000), karena rencana akan menemui hanya satu dari berbagai kombinasi kemungkinan di masa depan. Oleh karena itu, selain mengembangkan skenario normatif untuk keperluan perencanaan, perusahaan perlu mengembangkan skenario deskriptif untuk pengembangan strategi serta menguji ketahanan strategi dalam suatu sistem yang kompleks.

FENOMENA TRANSISI ENERGI TIDAK TERATUR

Salah satu skenario yang digunakan oleh sektor keuangan global untuk melakukan uji ketahanan risiko terkait iklim dan oleh UNEP-FI disebutkan bahwa pemanfaatannya semakin meluas, adalah skenario yang dikeluarkan *Network for Greening Financial System (NGFS)* - sebuah grup yang terdiri dari 66 Bank Sentral dunia. Pada tahun 2019, NGFS menyarankan sektor keuangan untuk melakukan uji ketahanan terhadap risiko terkait iklim. Baru-baru ini, Bank Negara Malaysia (*Central Bank of Malaysia*) menerbitkan *exposure draft* panduan manajemen risiko dan analisis skenario menggunakan *framework* dan acuan dari NGFS. *Exposure draft* yang dikeluarkan pada 27 Desember 2021 tersebut memberikan

acuan pemanfaatan skenario dan faktor-faktor yang perlu dikaji dalam penilaian risiko secara komprehensif. Secara umum, skenario NGFS dibagi ke dalam 4 kuadran dengan melihat dampak risiko transisi dan risiko fisik. Skenario tersebut dapat dilihat dalam gambar 18. *Paper* ini hanya akan membahas 2 skenario NGFS yaitu *orderly* dan *disorderly* transition, karena skenario di kanan atas (*too little, too late*) masih belum digunakan NGFS dalam analisis dampak, sementara itu skenario kanan bawah (*hot house world*) mengasumsikan kebijakan iklim tetap seperti ketika skenario dikeluarkan pada tahun 2019, yang mana saat ini sudah terjadi perubahan signifikan.

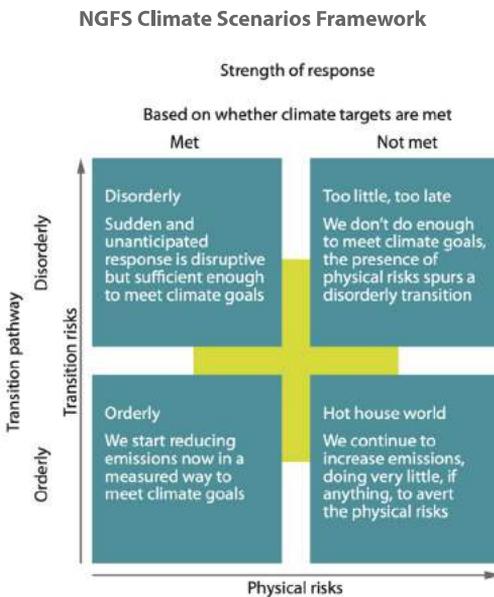
1 *Orderly transition:*

Transisi energi yang dilakukan secara teratur. NGFS menekankan sangat pentingnya kecepatan dan pentahapan transisi. Dalam skenario ini sinyal kebijakan sangat jelas, terdapat cukup waktu untuk mengganti infrastruktur dan memajukan teknologi untuk menjaga biaya energi berada dalam tingkat yang wajar.

2 *Disorderly transition:*

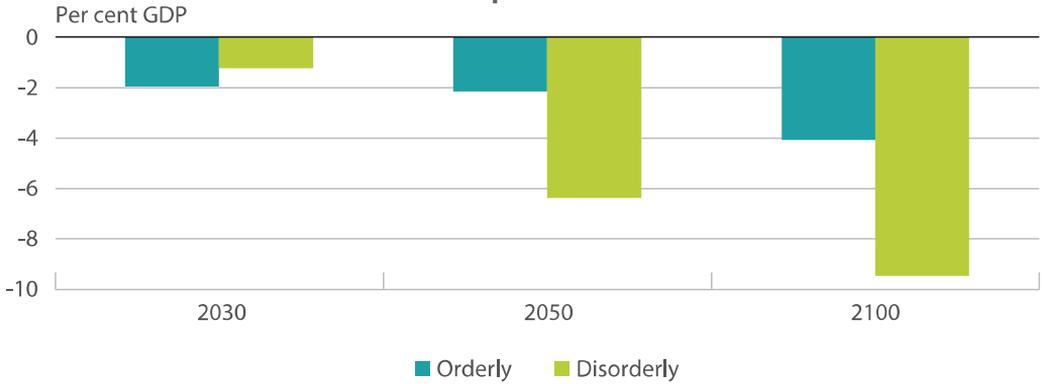
Transisi energi yang mengasumsikan kebijakan iklim diterapkan lambat dan teknologi rendah karbon masih terbatas. Sehingga, untuk mengejar target netralitas karbon, berbagai kebijakan-kebijakan radikal diterapkan secara terbaru-buru dan mendadak.

Hasil analisis dampak dari risiko transisi dalam skenario teratur dan tidak teratur terhadap perekonomian adalah sebagai berikut (dalam % GDP):



Gambar 18. Skenario NGFS

Cumulative GDP impact from transition risk



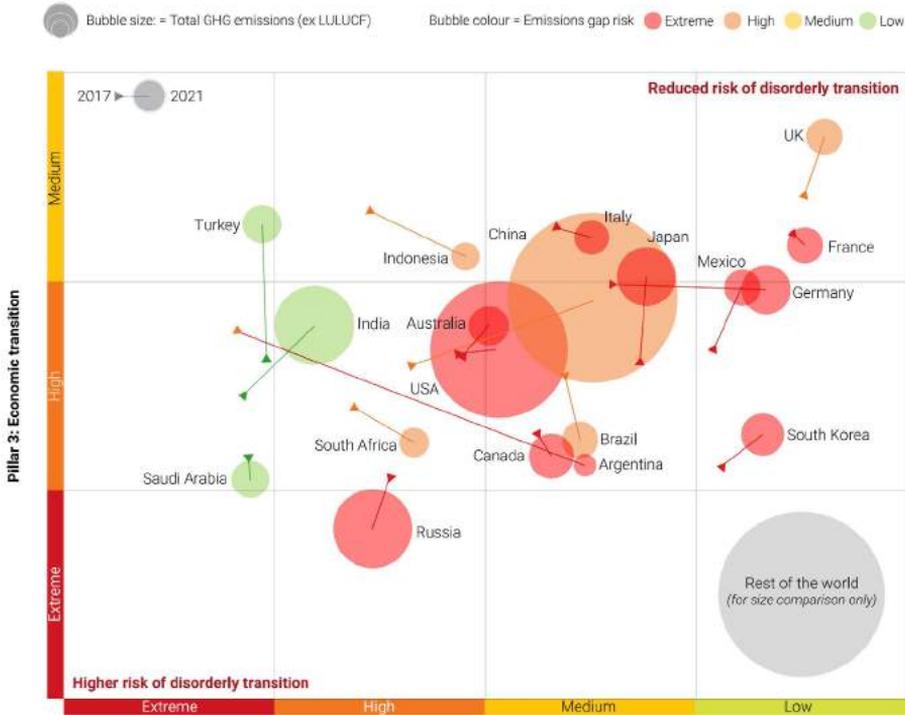
(Sumber: IIASA NGFS Climate Scenario Portal, 2020)

Gambar 19. Dampak Skenario Terhadap GDP

Dalam analisis tersebut di atas, dampak GDP dari skenario tidak teratur menjadi lebih besar daripada skenario teratur setelah tahun 2030, hal ini dikarenakan skenario NGFS mengasumsikan perbedaan kecepatan transisi energi dan implementasi kebijakan rendah karbon baru terjadi setelah tahun 2030 pada skenario tidak teratur. Namun, pandangan NGFS atas terjadinya skenario tidak teratur (*disorderly transition*) ini bukan merupakan satu-satunya. World Economic Forum (2022) dalam publikasinya menyatakan bahwa transisi tidak teratur sudah terjadi dan akan menjadi risiko global tahun 2022.

Sementara itu, Verisk Maplecroft (2021) dan Oxford Economics (2021) dalam studinya pada sekitar pertengahan tahun 2021 memperingatkan risiko sistemik dari transisi tidak teratur yang akan terjadi pada dekade ini. Perkiraan dari Oxford Economics, transisi tidak teratur berisiko meningkatkan indeks harga konsumen hingga 4% pada tahun 2030 angka yang jauh lebih besar dan lebih cepat dari simulasi NGFS. Sementara Verisk Maplecroft mengevaluasi risiko terjadinya transisi tidak teratur yang berbeda-beda di setiap negara seperti yang digambarkan pada gambar 20.





Pillar 2: Capacity and intent to implement carbon policies

(Sumber: Verisk Maplecroft, 2021)

Gambar 20. Analisis Risiko Transisi Tidak Teratur per Negara

Pandangan bahwa transisi tidak teratur saat ini sudah terjadi berasal dari kombinasi terjadinya peningkatan risiko fisik (dalam bentuk cuaca ekstrem) dan risiko transisi (dalam bentuk kebijakan dan tekanan publik), seperti yang dijelaskan dalam bagian sebelumnya. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, berikut adalah penjelasan mengenai transisi tidak teratur:

- Batten et al. (2016): Disebabkan oleh penerapan kebijakan emisi karbon secara cepat oleh pemerintah karena mengikuti misalnya perubahan perilaku umum atas perubahan iklim. Transisi ini berdampak pada penurunan nilai perusahaan fosil, peningkatan tekanan terhadap nilai aset, dan berdampak secara agregat terhadap ekonomi melalui *negative supply shock* (krisis pasokan) energi fosil.
- Kapsarc (2018): Interaksi dinamika kompleks yang semakin tinggi dalam sektor energi, yang mempersulit proyeksi atas arah masa depan. Transisi ini ditandai dengan peningkatan volatilitas harga komoditas energi. Dalam jangka menengah hingga panjang, terdapat risiko transisi tidak teratur yang disebabkan oleh disrupsi pasar dan volatilitas harga karena perusahaan dan pasar finansial meningkatkan persepsi risiko investasi sektor hidrokarbon dan menunda dukungan investasi yang dibutuhkan untuk menjaga kapasitas produksi hidrokarbon.

- Van der Ploeg & Rezai (2020): Transisi tidak teratur akan meningkatkan *stranded assets* dan klaim legal. Namun, *stranded assets* dan perubahan valuasi pasar akan muncul dalam transisi tidak teratur jika dua kondisi terpenuhi. Pertama, terjadi perubahan yang tidak diantisipasi dan berdampak pada profitabilitas aset fosil. Kedua, sulit atau hampir tidak mungkin mengalihkan modal saham dasar dari industri padat karbon ke hal lainnya setelah transisi energi.

Lebih lanjut, Gupta & Pierdizoch (2021) dalam penelitiannya menemukan korelasi positif antara risiko terkait iklim (cuaca ekstrem, kebijakan pemerintah, pertemuan internasional, faktor naratif, pemanasan global) dengan volatilitas harga komoditas energi seperti minyak mentah dan gas alam. Sementara itu, Bolton et al (2020) menjelaskan bahwa risiko terkait iklim dapat menyebabkan munculnya “*Green Swan*” yang berbeda dari “*Black Swan*” karena tiga hal. Pertama, terdapat tingkat kepastian tinggi atas kombinasi risiko fisik dan risiko transisi yang akan terjadi di masa depan. Kedua, dampak bencana iklim lebih serius dibandingkan krisis finansial karena salah satunya berdampak pada eksistensi manusia. Ketiga, kompleksitas terkait perubahan iklim lebih tinggi dari “*Black Swan*”, dan kombinasi risiko fisik dan risiko transisi dapat menyebabkan efek berantai terhadap dinamika lingkungan, geopolitik, sosial, dan ekonomi. Fenomena transisi tidak teratur saat ini terjadi dengan faktor pendukung sebagai berikut:

- Peningkatan cuaca ekstrem:
 - Phillip et al. (2021) dalam studinya menemukan bahwa gelombang panas tidak mungkin terjadi tanpa perubahan iklim yang disebabkan oleh manusia.
 - Emmanuel (2021) dalam studinya menemukan bahwa perubahan iklim memperkuat badai dan meningkatkan frekuensi terjadinya badai di Atlantik Utara.
- Ripple et al. (2021) dalam studinya menemukan terjadinya peningkatan bencana terkait iklim yang tidak diduga sejak tahun 2019.
- Peningkatan kebijakan rendah karbon dari sisi pemerintah.
- Peningkatan komitmen *Nationally Determined Contribution* (NDC) pada Januari 2022 menjadi 129 negara telah mengumpulkan target NDC, 1 negara mengajukan NDC baru, dan 37 negara belum memperbarui target (Climate Action Tracker, 2022). Dari target *Net Zero Emission* (NZE), 14 negara sudah memiliki aturan, 29 negara dalam dokumen kebijakan, 15 negara berupa masih berupa deklarasi, 69 negara dalam usulan/diskusi (ECIU, 2022). Dari penerapan NEK, 65 negara sudah menerapkan kebijakan nilai karbon (World Bank, 2022). Sementara itu, 40 negara menyepakati *coal phase out* dalam COP26.
- Secara regional, kebijakan transisi energi Eropa seperti penutupan pembangkit listrik tenaga batu bara serta meningkatkan porsi VRE terutama turbin angin yang rentan terhadap disrupsi cuaca, dan mengandalkan pasokan gas dari Russia. Sementara kebutuhan energi Eropa masih tinggi menyebabkan terjadinya krisis energi di Eropa. Belum lagi dari sisi biaya, ketika komoditas energi fosil dibutuhkan sementara pasokan terbatas, harga komoditas meningkat dan penggunaan bahan bakar fosil dikenakan biaya karbon yang tinggi di Eropa, meningkatkan harga penggunaan energi fosil secara keseluruhan.
- Perbedaan tekanan transisi antara pasokan dan permintaan.
 - Peningkatan tekanan investor dan aktivis lingkungan pada perusahaan migas untuk beraksi lebih dalam menangani perubahan iklim.

- Berdasarkan laporan yang dikeluarkan International Energy Forum dan IHS Markit (2021), investasi di sektor migas perlu ditingkatkan sekitar US\$240 miliar dan dipertahankan hingga 2030 untuk memastikan keseimbangan pasar meskipun diproyeksikan akan terjadi penurunan permintaan di jangka lebih panjang. Hal ini dikarenakan investasi migas selama pandemi tertekan mendekati 25% dibawah tingkat sebelum pandemi. Sementara itu, meskipun mobilitas belum sepenuhnya pulih ke tingkat sebelum pandemi, permintaan migas pada tahun 2021 sudah mendekati tingkat sebelum pandemi dan diproyeksikan masih akan terus tumbuh dalam beberapa tahun ke depan.
 - Berdasarkan BP Statistical Review of World Energy (2021), konsumsi energi primer dunia masih didominasi energi fosil sebesar 83%. Belum lagi data IEA (2020) menunjukkan bahwa dunia masih memberikan subsidi untuk energi fosil, meskipun nilainya sempat menurun dikarenakan pandemi.
 - Peta jalan transisi yang sangat bervariasi
 - Berdasarkan Kapsarc, interaksi dinamika kompleks yang semakin tinggi dalam sektor energi mempersulit proyeksi atas arah masa depan. Misalnya, saat ini terdapat berbagai pandangan atas periode pencapaian porsi tertentu elektrifikasi kendaraan, *peak oil demand*, periode pencapaian porsi tertentu ERK (Energi Rendah Karbon) dalam bauran energi, termasuk jenis ERK yang akan mendominasi bauran energi di masa depan. Perbedaan proyeksi ini jika diterapkan ke dalam peta jalan transisi akan menghasilkan pentahapan dan peta jalan transisi yang sangat bervariasi. Jika setiap entitas menjalankan peta jalannya masing-masing, akan terjadi peningkatan potensi terjadinya transisi tidak teratur.
 - Pendanaan transisi energi yang besar
 - Bloomberg NEF memperkirakan bahwa perusahaan dan negara perlu menyiapkan dana sebesar minimal US\$92 triliun hingga 2050 untuk transisi energi yang membatasi peningkatan temperatur global sebesar 1.75°C. Investasi pada infrastruktur perlu ditingkatkan rata-rata antara US\$3.1 triliun hingga US\$5.8 triliun setiap tahun hingga 2050.
 - Kebutuhan dana yang besar diperlukan untuk menggantikan berbagai infrastruktur dan rantai pasokan yang saat ini sangat berbasis pada energi fosil.
 - Sementara itu, komitmen bantuan dana dari negara maju untuk negara berkembang sebesar US\$100 miliar per tahun masih belum terealisasi penuh.
- Fenomena transisi tidak teratur jika dilihat dari sisi ketahanan energi akan menurunkan *affordability* dalam bentuk peningkatan harga komoditas energi seperti yang terjadi akhir-akhir ini, *acceptability* dalam bentuk perbedaan pandangan atas transisi energi (seperti pemanfaatan nuklir), dan *availability* terutama untuk energi fosil yang masih dibutuhkan selama transisi. Selain itu, transisi tidak teratur akan meningkatkan ketidakadilan (dalam konteks “*just transition*” atau transisi berkeadilan) karena menyebabkan negara-negara berkembang yang masih membutuhkan energi besar untuk menopang pertumbuhan ekonominya, kehilangan akses pendanaan dan dukungan investasi yang diperlukan. Seperti yang saat ini terjadi di Indonesia, berbagai perusahaan migas internasional meninggalkan lapangan hulu migas Indonesia. Sementara itu, Indonesia masih mengimpor minyak mentah dengan tren yang masih akan meningkat jika produksi 1 juta barrel pada tahun 2030 tidak tercapai dan elektrifikasi kendaraan tidak terjadi sesuai harapan.

BENCHMARK PRAKTIK DI SEKTOR ENERGI

Di sektor energi, sudah cukup banyak perusahaan yang menerapkan menilai dan menguji risiko terkait iklim terhadap ketahanan *portfolio* dan strategi berdasarkan rekomendasi pengungkapan dari TCFD seperti berikut:

- **Equinor:** menguji ketahanan *portfolio* dan investasi terhadap harga karbon global menggunakan analisis sensitivitas, serta menguji ketahanan NPV *portfolio* terhadap berbagai skenario yang dikeluarkan oleh IEA.
- **ENI:** menguji ketahanan *portfolio* dan investasi terhadap perubahan regulasi dan kebijakan emisi dan kondisi fisik operasi. Menerapkan skenario IEA untuk menguji nilai dari seluruh unit penghasil kas.
- **Shell:** Menguji ketahanan strategi pengembangan seluruh segmen operasi, seperti retail & petrokimia untuk jangka

waktu hingga 2030, menggunakan skenario yang dikembangkan sendiri oleh Shell.

- **BP:** Melakukan penilaian risiko terkait iklim dan uji ketahanan strategi terhadap skenario yang dikembangkan sendiri oleh BP.
- **ExxonMobil:** Mempertimbangkan potensi dampak skenario 2°C yang dikeluarkan oleh IEA dan IPCC terhadap beberapa faktor seperti pasokan-permintaan setiap jenis energi fosil dan cadangan migas, serta dampak berbagai hal tersebut terhadap strategi ExxonMobil. ExxonMobil juga mengevaluasi dampak skenario terhadap segmen operasi, kinerja penjualan produk, serta area investasi potensial. Berikut adalah kerangka penilaian risiko terkait iklim ExxonMobil yang sesuai dengan rekomendasi TCFD:



(Sumber: ExxonMobil, 2021)

Gambar 21. Kerangka Risiko Terkait Iklim Perusahaan

- **Chevron:** Mempertimbangkan potensi dampak skenario NZE 2050 IEA dan IPCC “AR5 *representative concentration pathway*” terhadap beberapa faktor seperti pasokan-permintaan setiap jenis energi fosil, harga karbon, harga komoditas energi fosil, dan cadangan migas, serta dampak berbagai hal tersebut terhadap strategi ExxonMobil. ExxonMobil juga mengevaluasi dampak skenario terhadap segmen operasi dalam jangka menengah-pendek, kinerja penjualan produk, serta area investasi. Dalam laporannya, hasil uji skenario menunjukkan bahwa Chevron cukup

adaptif dan fleksibel dalam menghadapi berbagai skenario (Chevron, 2021).

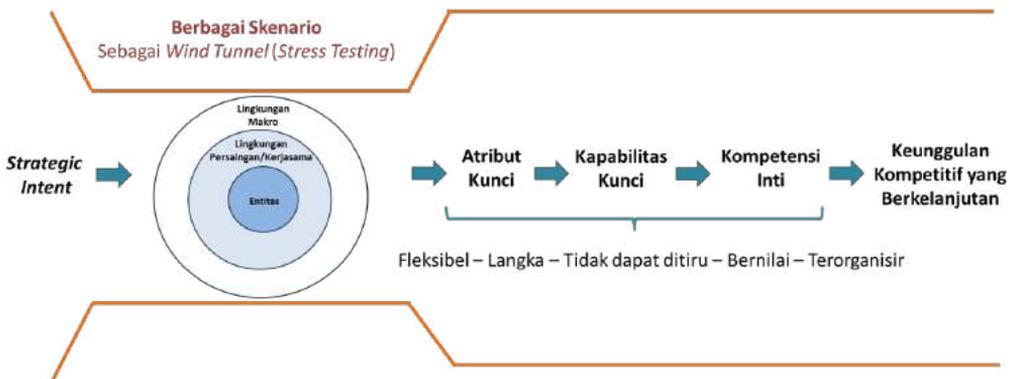
Secara umum, perusahaan migas internasional telah mengikuti standar pengungkapan yang disarankan oleh TCFD. Secara khusus terkait analisis dan mitigasi risiko serta uji ketahanan strategi, perusahaan migas internasional telah mengungkapkan dampak skenario terhadap strategi perusahaan dan telah melakukan uji ketahanan strategi. Namun demikian, tidak semua perusahaan migas internasional melakukan pengungkapan yang lengkap atas metodologi uji ketahanan strategi dan hasil uji ketahanan strategi terhadap perusahaan.

PEMBAHASAN

Untuk memitigasi risiko terkait iklim yang sudah terjadi, perusahaan perlu melakukan uji ketahanan strategi.

Beberapa hal yang dapat dilakukan adalah:

- 1 Melakukan uji *wind tunnel*



(Sumber: ExxonMobil, 2021)

Gambar 22. Kerangka Uji Wind Tunnel

Wind tunnel testing dilakukan untuk menguji ketahanan strategi serta mencari/merumuskan keunggulan kompetitif berkelanjutan menggunakan kerangka skenario sebagai alat uji. Pengujian dilakukan terhadap beberapa poin sebagai berikut:

- *Strategic intent*

Strategic intent (niatan strategik) merupakan pernyataan yang memberikan panduan simbolis kepada pekerja di semua tingkat organisasi untuk bekerja sama secara efektif dari waktu ke waktu dalam melalui ketidakpastian yang muncul dalam lingkungan bisnis. Konsep ini muncul karena perencanaan seringkali mengecewakan perusahaan (Mintzberg, 2000).

Salah satu contoh *strategic intent* terbaik adalah ucapan John F. Kennedy pada 25 Mei 1961, *“This nation should commit itself to achieving the goal, before this decade is out, of landing a man on the moon and returning him safely to the Earth.”* *Strategic intent* tersebut memberikan panduan yang jelas, bagi ilmuwan roket, astronot, programmer, dan warga negara Amerika pada umumnya, untuk mencapai target mendaratkan manusia di bulan dan membawa kembali pulang ke Bumi dengan selamat.

Dalam transisi energi yang penuh ketidakpastian, *strategic intent* menjadi sangat penting untuk memberikan panduan bagi seluruh perusahaan. Namun, panduan simbolis ini perlu diuji dalam berbagai skenario, apakah jelas dan dapat memberikan arah untuk

setiap tingkat dalam perusahaan untuk mencapai suatu hal tertentu dalam setiap skenario. Dalam transisi energi yang penuh ketidakpastian, *strategic intent* menjadi sangat penting untuk memberikan panduan bagi seluruh perusahaan. Namun, panduan simbolis ini perlu diuji dalam berbagai skenario, apakah jelas dan dapat memberikan arah untuk setiap tingkat dalam perusahaan untuk mencapai suatu hal tertentu dalam setiap skenario.

- Uji Strategi Perusahaan dalam konteks lingkungan bisnis.

Lingkungan bisnis terdiri dari lingkungan makro (yang dipengaruhi oleh PESTEL: *Politic, Economic, Social, Technologi, Environment, & Legal*) dan lingkungan persaingan/kerjasama bisnis (yang dipengaruhi oleh pelanggan, pesaing, mitra, komunitas, dan konstituen seperti investor atau kreditur). Faktor risiko terkait iklim saat ini ikut mempengaruhi lingkungan bisnis, sehingga perlu difaktorkan dalam uji strategi.

Strategi harus diuji dalam konteks lingkungan bisnis jangka panjang berbasis skenario yang memfaktorkan berbagai kemungkinan di masa mendatang. Sehingga, dapat dilihat kemungkinan-kemungkinan perubahan lingkungan bisnis di masa depan yang akan terjadi dan bagaimana strategi perusahaan dapat bertahan dalam setiap kemungkinan tersebut. Berikut adalah contoh pengujian lingkungan bisnis menggunakan kerangka PEST yang didasarkan pada skenario yang sebelumnya sudah disusun:

Tabel 6. Contoh Analisis Skenario dalam Konteks PEST

PEST		Risiko Terkait Iklim	Skenario	
Area	Driver		Disorderly	Orderly
Politik	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan nilai ekonomi karbon, elektrifikasi kendaraan, EBT 	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan transisi 	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan iklim kuat namun diterapkan berbeda-beda. Kerjasama transisi energi lemah. 	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan iklim kuat dan selaras antar negara. Kerjasama transisi energi kuat.
Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> Resesi & inflasi 	<ul style="list-style-type: none"> Kerugian karena risiko fisik 	<ul style="list-style-type: none"> Terjadi resesi karena peningkatan utang global pasca pandemi. Dampak risiko fisik terhadap ekonomi rendah Harga energi tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> Tidak terjadi resesi ekonomi, karena terjalin kerjasama yang kuat. Dampak risiko fisik terhadap ekonomi tinggi. Harga energi rendah
Sosial	<ul style="list-style-type: none"> Tekanan transisi energi Urbanisasi Preferensi konsumen atas energi 	<ul style="list-style-type: none"> Reputasi Preferensi pasar Risiko fisik 	<ul style="list-style-type: none"> Urbanisasi rendah. Masyarakat tersebar di perkotaan dan luar kota. Tekanan transisi energi dari dan ke masyarakat lemah. Dampak risiko fisik terhadap kehidupan masyarakat rendah. 	<ul style="list-style-type: none"> Urbanisasi tinggi dan aktivitas ekonomi terpusat di perkotaan Tekanan transisi energi dari dan ke masyarakat tinggi. Dampak risiko fisik terhadap kehidupan masyarakat tinggi.
Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> Baterai Penangkapan Karbon 	<ul style="list-style-type: none"> Kemajuan teknologi rendah karbon 	<ul style="list-style-type: none"> Teknologi baterai masih sama. Terjadi peningkatan penggunaan penangkapan karbon. 	<ul style="list-style-type: none"> Ditemukan terobosan teknologi baterai Teknologi penangkapan karbon tidak berkembang.

Contoh di atas menunjukkan analisis skenario menggunakan konteks PEST yang dikombinasikan dengan risiko terkait iklim. Perusahaan dapat melakukan analisis skenario menggunakan kerangka evaluasi strategi lain seperti PESTEL, *Porter 5 Forces*, analisis SWOT, atau kerangka risiko terkait iklim dari TCFD. Tujuan utama dari analisis ini adalah untuk memetakan kemungkinan dinamika lingkungan bisnis di masa depan dalam berbagai skenario.

● **Kompetensi Inti**

Kompetensi Inti (*Core Competency*) merupakan akar dari perusahaan yang didasarkan pada jaringan kapabilitas bernilai yang memungkinkan pengem-

banan produk atau layanan inti, dan pada akhirnya memungkinkan perusahaan memberikan manfaat mendasar bagi pelanggan. Kompetensi inti tersusun dari atribut dan kapabilitas kunci. Atribut kunci adalah kekuatan inti sekaligus kerentanan perusahaan (Foss, 1997) seperti sumber daya, pemilihan lokasi, barang dan jasa. Sementara kapabilitas merupakan kemampuan untuk memanfaatkan sumber daya dalam rangka menjalankan tugas atau aktivitas (Hafeez et al., 2002). Hal terpenting dari kompetensi inti adalah harus fleksibel, sehingga dapat bertahan dalam berbagai kemungkinan masa depan (Hafeez et al., 2002). Berikut adalah contoh uji kompetensi strategis:

Tabel 7. Contoh Analisis Skenario Terhadap Kompetensi Strategik

Deskripsi		Skenario	
		Disordery	Orderly
Tantangan Skenario		<ul style="list-style-type: none"> • Transisi tidak teratur (harga komoditas energi tinggi, krisis pasokan energi fosil) • Teknologi baterai berkembang lambat • Resesi global • Dampak risiko fisik tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Transisi energi teratur • Terobosan teknologi baterai • Teknologi penangkapan karbon tidak berkembang • Urbanisasi tinggi • Tekanan transisi tinggi • Dampak risiko fisik rendah
Strategic Intent: "Menguasai pasar energi rendah karbon murah dunia"		Tidak Sesuai dalam tantangan harga komoditas energi tinggi dan transisi tidak teratur.	Sesuai untuk menguasai pasar EBT murah.
Atribut Kunci: produksi berbiaya rendah, aset tua, lapangan produksi di luar negeri, 80% aset migas.		Tidak Sesuai dalam tantangan skenario A. Perlu penguatan pendanaan, pembaruan aset.	Tidak Sesuai. Perlu penguatan pendanaan, peralihan aset ke EBT murah.
Kapabilitas Kunci	Pengeboran migas laut dalam	Sesuai namun akan menghadapi tekanan dari sisi keuangan.	Tidak Sesuai menghadapi tekanan transisi.
	Jaringan supply chain global hingga pelosok kepulauan	Sesuai namun akan menghadapi tekanan dari sisi keuangan.	Sesuai untuk menguasai pasar energi rendah karbon di pelosok.
	Riset & pengembangan	Tidak terlalu mendukung.	Sesuai jika difokuskan ke EBT
	Diplomasi & Advokasi (kapabilitas baru)	Mendukung untuk penyesuaian transisi energi	Mendukung peralihan ke bisnis EBT
Kompetensi Inti "Kemampuan menyediakan energi fosil berbiaya rendah di pelosok kepulauan."		Perlu penguatan SDM, teknologi, kapabilitas organisasi untuk menghadapi transisi.	Perlu penguatan SDM, teknologi, kapabilitas organisasi untuk bertransisi ke EBT.

Contoh di atas hanya memperlihatkan beberapa faktor atribut dan kapabilitas kunci, yang mana perlu ditekankan pada definisi "kunci" seperti yang telah disebutkan sebelumnya, serta intensi strategik di sebuah korporasi. Dalam perusahaan holding, intensi strategik dapat diturunkan ke tingkatan *sub-holding* atau anak perusahaan dengan peran yang berbeda-beda dari masing-masing entitas tergantung pola pengelolaan perusahaan. Oleh karena itu, analisis seperti contoh di atas perlu dilakukan untuk masing-masing entitas di bawah *holding*.

Setelah dilakukan uji ketahanan strategi terhadap berbagai skenario, akan terlihat faktor-faktor strategik yang dapat bertahan di berbagai skenario, yang perlu penguatan di beberapa skenario tertentu, dan yang perlu ditambahkan untuk penguatan lintas skenario.

2 Melakukan *stress testing portfolio*

Setelah strategi diperkuat, perusahaan akan menurunkan strategi ke dalam rencana-rencana jangka panjang yang akan membentuk *portfolio* investasi perusahaan. Sama seperti strategi, *portfolio* perlu diuji juga berdasarkan skenario, dengan menerapkan perhitungan kuantitatif. Seperti misalnya, biaya karbon di masing-masing skenario, penurunan/peningkatan harga komoditas, pertumbuhan ekonomi, WACC, atau permintaan dan pasokan. Berbagai faktor dalam setiap skenario tersebut kemudian digunakan untuk menghitung setiap *portfolio* untuk menentukan dampak terhadap NPV baik dari investasi yang akan dilakukan maupun terhadap nilai buku aset (*portfolio* yang sudah dimiliki saat ini).

Berdasarkan TCFD, *stress testing* tidak hanya diterapkan pada aset dan investasi namun juga seluruh komponen laporan keuangan seperti liabilitas, ekuitas, pendapatan, dan biaya. Uji ketahanan terhadap komponen laporan keuangan ini akan memerlukan sistem perhitungan yang komprehensif. Beberapa risiko keuangan yang perlu diuji berdasarkan risiko terkait iklim adalah risiko kredit, risiko pasar, risiko asuransi, risiko operasi, dan risiko likuiditas.

Uji skenario dalam konteks scenario analysis berbeda dengan skenario *worst-base-best* atau *low-medium-high*, yang sebagai contoh dalam metodologi valuasi wood Mackenzie, skenario *base* merupakan *outlook* harga minyak, skenario *low* merupakan skenario base -\$20 dan skenario *high* merupakan skenario base +\$20. Dalam konteks scenario analysis, perlu dihindari pembuatan skenario yang kontras seperti *worst-best* atau *doomsday scenario*, karena pada kenyataannya, sistem kompleks merupakan kombinasi dari berbagai kejadian. Misalnya, turunnya bisnis penerbangan tidak

kemudian berarti bisnis logistik dan wisata turun. Sehingga dampak kuantitatif dari setiap skenario akan berbeda-beda. Dalam hal ini, NGFS memberikan beberapa contoh dampak kuantitatif dari skenarionya.

3 Mengembangkan aksi adaptasi dan mitigasi

Untuk menghadapi risiko terkait iklim, perusahaan perlu mengembangkan aksi adaptasi dan mitigasi dan menyelaraskan aksi adaptasi dan mitigasi dengan strategi (*strategic alignment*). Aksi adaptasi adalah aksi yang bertujuan untuk mengurangi kerentanan manusia dan alam dari dampak perubahan iklim dan risiko terkait iklim, sementara aksi mitigasi adalah aksi yang bertujuan untuk menstabilkan konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) dalam bentuk mengurangi atau membatasi GRK atau meningkatkan pengurangan GRK (OECD, 2011). Kecukupan aksi mitigasi perlu disesuaikan dengan target penurunan emisi perusahaan, sementara aksi adaptasi perlu disesuaikan dengan strategi dan diuji berdasarkan kerangka risiko terkait iklim.



KESIMPULAN

Sebagai suatu sistem kompleks, sektor energi dipengaruhi berbagai faktor. Transisi energi dan perubahan iklim meningkatkan kompleksitas sistem energi. Sementara transisi energi yang terjadi saat ini mengarah pada transisi energi tidak teratur yang meningkatkan berbagai risiko transisi energi. Dengan situasi semacam ini, perusahaan perlu melakukan uji ketahanan strategi termasuk juga *portfolio* bisnis dan struktur keuangannya. Namun, faktor terpenting dalam uji ketahanan adalah skenario. Skenario yang robust dan memperhatikan berbagai faktor akan sangat membantu dalam uji ketahanan. Selain itu, skenario yang *robust* dapat membantu manajemen dan pengambil keputusan untuk menemukan *blind spot* dalam penyusunan strateginya.

Oleh karena itu, perusahaan perlu mengembangkan skenario deskriptif untuk keperluan analisis skenario. Namun, penyusunan skenario yang *robust* memerlukan usaha yang besar dan proses yang panjang, terutama untuk menangkap berbagai pandangan, memecah bias dan heuristik, serta membentuk skenario yang masuk akal. Untuk itu, manajemen dapat memilih mengembangkan skenarionya sendiri atau menggunakan skenario yang ada untuk keperluan perencanaan strategik. Pada akhirnya, pertanyaan terbesar yang perlu dijawab oleh manajemen adalah, "what if...?". Bagaimana jika masa depan terjadi jauh berbeda dengan rencana. Apakah perusahaan siap menghadapi dengan strategi dan kompetensi intinya?

REFERENSI

- Amer, M., Daim, T.U. and Jetter, A., 2013. *A review of scenario planning*. *Futures*, 46, pp.23-40.
- Aven, T. (2013). *On the meaning of a black swan in a risk context*. *Safety science*, 57, 44-51.
- Batten, S., Sowerbutts, R., & Tanaka, M. (2016). *Let's talk about the weather: the impact of climate change on central banks*.
- Bolton, P., Despres, M., Da Silva, L. A. P., Samama, F., & Svartzman, R. (2020). *The green swan*. BIS Books.
- BP. (2021, July). *Statistical Review of World Energy*. Retrieved January 23, 2022, from <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Branchetti, L., Cutler, M., Laherto, A., Levrini, O., Palmgren, E. K., Tasquier, G., & Wilson, C. (2018). *The I SEE project: An approach to futurize STEM education*. *Visions for sustainability*, (9).

REFERENSI

- Climate Action Tracker. (2022, January 10). *CAT Climate Target Update Tracker*. Retrieved January 23, 2022, from <https://climateactiontracker.org/climate-target-update-tracker/>
- Deloitte. (2022). *2022 Deloitte CxO Sustainability Report*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/2022-deloitte-global-cxo-sustainability-report.pdf>
- ECIU. (2022). *Net Zero Scorecard*. Energy & Climate Intelligence Unit. Retrieved January 23, 2022, from <https://eciu.net/netzerotracker>
- EIA. (2021, September 16). *Hurricane Ida disrupted crude oil production and refining activity*. US Energy Information Administration: Today in Energy. Retrieved January 23, 2022, from <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=49576>
- Emanuel, K. (2021). *Atlantic tropical cyclones downscaled from climate reanalyses show increasing activity over past 150 years*. *Nature communications*, 12(1), 1-8.
- Emanuel, K. (2021). *Atlantic tropical cyclones downscaled from climate reanalyses show increasing activity over past 150 years*. *Nature communications*, 12(1), 1-8.
- EthnoExpert & Carbon Trust. (2021, March). *Guidance on the TCFD recommendations for the oil and gas sector*. <https://ethnoexpert.com/wp-content/uploads/2021/04/TCFD-guide-Oil-and-Gas-Final.pdf>
- ExxonMobil. (2021, April). *Updated 2021 Energy & Carbon Summary, 2021*. <https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/energy-and-carbon-summary/Energy-and-Carbon-Summary.pdf>
- Foss, N.J. ed., 1997. *Resources, firms, and strategies: a reader in the resource-based perspective*. Oxford University Press on Demand.
- Godet, M., 2000. *The art of scenarios and strategic planning: tools and pitfalls*. Technological forecasting and social change, 65(1), pp.3-22.
- Gupta, R., & Pierdzioch, C. (2021). *Climate Risks and the Realized Volatility Oil and Gas Prices: Results of an Out-Of-Sample Forecasting Experiment*. *Energies*, 14(23), 8085.
- Hafeez, K., Zhang, Y. and Malak, N., 2002. *Core competence for sustainable competitive advantage: A structured methodology for identifying core competence*. *IEEE transactions on engineering management*, 49(1), pp.28-35.

REFERENSI

- IEA. (2021, December). *Coal 2021: Analysis and Forecast to 2024*. <https://www.iea.org/reports/coal-2021>
- International Energy Forum & IHS Markit. (2021, December). *Investment Crisis Threatens Energy Security*. <https://www.ief.org/investment-report-2021>
- Jarzabkowski, P., & Kaplan, S. (2015). *Strategy tools-in-use: A framework for understanding "technologies of rationality" in practice*. *Strategic management journal*, 36(4), 537-558.
- Kahane, A., 1999. *Scenarios for changing the world. The Dance of Change. A Fieldbook for Sustaining Momentum in a Learning Organization*. New York, NY: Currency Doubleday.
- KAPSARC. (2018, April). *Understanding the Energy Transition*. <https://doi.org/10.30573/KS--2018-WB16>
- Levy, D.L., 2000. *Applications and limitations of complexity theory in organization theory and strategy*. *Public Administration and Public Policy*, 79, pp.67-88.
- Lindgren, M., & Bandhold, H. (2003). *Scenario planning*. London: Palgrave.
- Mintzberg, H. (2000). *The rise and fall of strategic planning*. Pearson Education.
- NGFS. (2020, June). *NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors*. https://www.ngfs.net/sites/default/files/medias/documents/820184_ngfs_scenarios_final_version_v6.pdf
- OECD. (2011, March). *Tracking aid in support of climate change mitigation and adaptation in developing countries*. <https://www.oecd.org/development/stats/47477193.pdf>
- Oxford Economics. (2021, May). *What if the move to net-zero emissions is disorderly?* <http://blog.oxfordeconomics.com/content/what-if-the-move-to-net-zero-is-disorderly>
- Peterson, G.D., Cumming, G.S. and Carpenter, S.R., 2003. *Scenario planning: a tool for conservation in an uncertain world*. *Conservation biology*, 17(2), pp.358-366.
- Philip, S. Y., Kew, S. F., van Oldenborgh, G. J., Anslow, F. S., Seneviratne, S. I., Vautard, R., & Otto, F. E. (2021). *Rapid attribution analysis of the extraordinary heat wave on the Pacific Coast of the US and Canada June 2021*. *Earth System Dynamics Discussions*, 1-34.

REFERENSI

- Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Gregg, J. W., Lenton, T. M., Palomo, I., ... & Rockström, J. (2021). World scientists' warning of a climate emergency 2021. *BioScience*, 71(9), 894-898.
- Schoemaker, P.J., 1995. Scenario planning: a tool for strategic thinking. *Sloan management review*, 36(2), pp.25-50.
- TCFD. (2017, June). Recommendations of the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures. <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf>
- TCFD. (2020, October). Guidance on Scenario Analysis for Non-Financial Companies. https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/09/2020-TCFD_Guidance-Scenario-Analysis-Guidance.pdf
- UNEP-FI. (2021, February). The Climate Risk Landscape: A Comprehensive Overview of Climate Risk Assessment Methodologies. <https://www.unepfi.org/publications/banking-publications/the-climate-risk-landscape/>
- Van der Ploeg, F., & Rezai, A. (2020). Stranded assets in the transition to a carbon-free economy. *Annual review of resource economics*, 12, 281-298.
- Verisk Maplecroft. (2021, May). Environmental Risk Outlook 2021. <https://www.maplecroft.com/insights/analysis/environmental-risk-outlook-2021/>
- World Bank. (2022). Carbon Pricing Dashboard. The World Bank. Retrieved January 23, 2022, from <https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/>
- World Economic Forum. (2022, January 11). Global Risks 2022: The “disorderly” net-zero transition is here and it’s time to embrace it. World Economic Forum. Retrieved January 23, 2022, from <https://www.weforum.org/agenda/2022/01/global-risks-2022-disorderly-net-zero-transition/>
- Wulf, T., Meißner, P. and Stubner, S., 2010. A scenario-based approach to strategic planning—integrating planning and process perspective of strategy. Leipzig Graduate School of Management.

MUSICOOOL

Hematnya Energi, Hijaunya Bumi



HEMAT ENERGI



HEMAT BIAYA
LISTRIK



RAMAH LINGKUNGAN



Keunggulan MUSICOOL



30%
Lebih hemat energi

Hemat Energi

Sifat termodinamika yang lebih baik sehingga menghemat pemakaian energi hingga 30%



Hemat Biaya Listrik



Memenuhi Persyaratan Internasional (SNI)



MC 22
Pengganti Refrigeran R-22



MC 134
Pengganti Refrigeran R-134



Umur mesin/AC lebih panjang



Ramah Lingkungan

Tidak mengandung Bahan Perusak Ozon (BPO) dan efek gas rumah kaca (GRK)



Produk Dalam Negeri



Kompatibel

Kompatibel Pada Semua Mesin Pendingin

MENAKAR KESIAPAN TRANSISI ENERGI: REVIEW INDIKATOR LINGKUP GLOBAL DAN INDONESIA

*Robi Kurniawan, PhD - Analis Kebijakan
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral*

ABSTRAK

Kajian ini ditujukan untuk mereview indikator transisi energi yang telah dikembangkan oleh berbagai pihak menggunakan pendekatan *systematic review*. Selain kesiapan transisi, indikator global *pre transition* mengindikasikan negara berkembang masih memiliki sejumlah pekerjaan rumah. Negara yang memiliki potensi energi terbarukan besar dan minim energi impor akan diuntungkan menurut *post transition indicator*. Pada lingkup Indonesia, kesiapan transisi energi telah mengalami peningkatan gradual dalam kurun sekitar satu dekade terakhir. Meskipun demikian, beberapa variabel perlu ditingkatkan. Variabel tersebut antara lain investasi, teknologi, kebijakan, serta antisipasi perubahan sosio ekonomi terkait transisi energi seperti dampak *coal phase down* dan potensi perubahan struktur biaya listrik. Rekomendasi kajian ini antara lain: pengembangan indikator transisi energi yang lebih inklusif, mendorong dan memonitor komitmen negara maju untuk meminimalisir kesenjangan kesiapan transisi, menjadikan elemen dari indikator transisi energi sebagai salah satu indikator kinerja lembaga, serta penguatan kelembagaan dengan pembentukan semacam *taskforce* transisi energi.

Kata kunci: indikator transisi energi; inklusivitas; kesiapan transisi

PENDAHULUAN

Transisi energi dewasa ini telah menjadi bahan diskusi hangat baik dalam lingkup global maupun Indonesia. Pada ajang pertemuan G20 misalnya, transisi energi menjadi satu dari tiga pilar yang diusung presidensi Indonesia pada pertemuan tingkat tinggi tersebut. Dengan konsumsi energi 77% dan bertanggung jawab terhadap 81% emisi, kelompok negara ini memang memiliki peranan vital terhadap keberhasilan transisi energi (Ella Kokotsis, 2018). Dengan cakupan ini, transisi energi di negara tersebut menjadi kunci mitigasi perubahan iklim dan mendukung pencapaian target pembangunan berkelanjutan. Upaya ini juga selaras dengan hasil kesepakatan COP 26 Glasgow. Kesepakatan tersebut akan meningkatkan kepercayaan dan modalitas untuk implementasi yang lebih nyata dari berbagai elemen *Paris Agreement*, termasuk pemenuhan komitmen pendanaan oleh negara maju kepada negara berkembang.

Transisi energi, sejatinya merupakan fenomena yang secara gradual terus terjadi sejak jaman dahulu kala sejak jaman penggunaan energi secara primitif sekalipun (Sovacool, 2016). Akan tetapi transisi energi saat ini berbeda dengan evolusi yang terjadi selama berabad-abad tersebut.

Transisi energi saat ini membutuhkan kecepatan untuk menghadapi tantangan global yang tidak hanya memiliki dimensi ekologi, namun juga melibatkan aspek sosio-ekonomi, geopolitik, ketahanan energi, dan perubahan pasar yang terjadi secara global. Dewasa ini, ada beberapa definisi transisi energi yang berkembang. Definisi tersebut beragam mulai dari hanya lingkup shifting bahan bakar primer ataupun teknologi tertentu yang mendominasi (Hirsh & Jones, 2014) hingga definisi yang lebih luas. Araujo misalnya, mendefinisikan transisi energi sebagai *shifting* pola dan penggunaan energi dalam suatu sistem, termasuk didalamnya mencakup tipe bahan bakar, akses, sumber energi, transmisi, hingga mencakup keandalannya (Araújo, 2014). Transisi energi juga didefinisikan sebagai *switching* dari sebuah sistem ekonomi yang bergantung pada suatu sumber energi dan teknologi ke sumber yang lain (Fouquet & Pearson, 2012). Definisi transisi energi yang lebih inklusif ditawarkan oleh World Economic Forum. Mereka mendefinisikan transisi energi sebagai *shifting* dari teknologi, struktur pasar, kerangka regulasi, pola konsumsi hingga norma sosial untuk memastikan akses untuk energi yang berkelanjutan, berketahanan, handal dan terjangkau (Singh et al., 2019). Berangkat dari latar belakang tersebut, sejatinya secara global, baik negara maju

maupun berkembang memiliki hajat untuk transisi energi yang berkelanjutan dan terjangkau. Untuk menuju kepada hal tersebut, perlu suatu ukuran/indikator yang inklusif untuk memotret transisi energi yang berkelanjutan di berbagai negara. Indikator dapat digunakan untuk melihat perubahan dari waktu ke waktu, menganalisis *progress* terhadap target/komitmen, menginformasikan tren atau *gap* kepada pengambil keputusan, mengeksplor potensi investasi, serta *forecasting* skenario di masa depan (Bandura, 2005; Neofytou et al., 2020). Indikator transisi energi juga dapat dijadikan gambaran awal untuk melihat kesiapan di berbagai negara. Penelaah terhadap indikator eksisting tersebut bermanfaat untuk melihat sejauh mana dapat merefleksikan kondisi beragam di berbagai negara. Meskipun beberapa pihak telah mengembangkan berbagai indikator dan analisis transisi energi, komparasi antar indikator ini belum ditelaah pada kajian yang ada, terlebih dalam konteks Indonesia. Dalam kerangka tersebut, tulisan ini ditujukan untuk mereviu beberapa indikator transisi energi yang ada baik lingkup global maupun Indonesia. Selain itu, kajian tersebut juga dapat dijadikan sebagai pijakan untuk merumuskan rekomendasi prioritas kebijakan yang dapat diambil untuk akselerasi transisi energi.



METODOLOGI

Artikel ini mengadaptasi pendekatan *systematic review* untuk menelaah indikator transisi energi yang ada, baik yang memiliki lingkup global, *cross countries*, maupun spesifik ke Indonesia. Kelebihan pendekatan ini dibanding kajian pustaka biasa adalah penggunaan metode ilmiah dan pengerjaannya yang sistematis. Oleh karena itu, pendekatan ini akan meminimalkan bias serta hasilnya jelas dan dapat dipertanggungjawabkan. Metode yang digunakan telah diterapkan secara luas, termasuk di sektor energi untuk melakukan reviu terhadap literatur yang

telah dilakukan sebelumnya (sebagai contoh (Antonopoulos et al., 2020)). *Google scholar search engine* dan pencarian manual digunakan untuk menelusuri topik kajian ini. Selain itu, hasil kajian dan laporan yang terkait juga digunakan dalam pembahasan untuk meningkatkan pendalaman materi. Jurnal ilmiah dan laporan/kajian tentang transisi energi digunakan sebagai referensi utama karena memuat baik pengembangan metode maupun *empirical study* terkait indikator transisi energi.

HASIL DAN AKHIR

Menggunakan pendekatan di atas, didapatkan sejumlah indikator transisi energi sebagaimana dapat dilihat pada tabel 8. Sebagian indikator tersebut, seperti yang dikembangkan oleh World Economic Forum dan Neofytou et al., (2020), menggunakan komposit parameter untuk mengukur kinerja dan kesiapan transisi energi (Kuc-Czarnecka et al., 2021; Neofytou et al., 2020; Singh et al., 2019). Menggunakan komposit indeks, *GegaLo index* (Overland et al., 2019) berfokus pada *post* transisi energi dengan menelaah dampak perubahan geopolitik suatu negara. Berbeda dengan pendekatan sebelumnya, beberapa pihak tidak menggunakan komposit indikator transisi energi. IEA (IEA, 2019), World Bank (World Bank, 2021), dan IESR

(IESR, 2021) dalam kajiannya menggunakan beberapa indikator yang relevan untuk menakar transisi energi di Indonesia. Indikator tersebut tidak dijadikan komposit indeks, melainkan berdiri sendiri namun dianggap berpengaruh terhadap transisi energi. Dilihat dari cakupannya, sebagian kajian diaplikasikan pada lingkup global, regional ataupun lintas negara, seperti *Energy Transitions Index* (115 negara), *IEA's clean energy transition indicators (global, regional, by country)*, *Geopolitics Gain and Losses index* (156 negara) dan *Sustainable Energy Transition Readiness index* (14 negara). Beberapa kajian juga secara spesifik menganalisis lingkup Indonesia saja, seperti kajiannya World Bank dan IESR.



Tabel 8. Indikator Transisi Energi

Indikator Transisi Energi	Pengembang	Tujuan	Variabel Utama
Lingkup global			
<i>Energy Transitions Index (ETI)</i>	World Economic Forum (2021)	Mengukur kinerja dan kesiapan transisi energi dengan kerangka berbasis data (studi 115 negara)	<ul style="list-style-type: none"> • Kinerja sistem energi • Kesiapan transisi energi
<i>IEA's clean energy transition indicators</i>	IEA (2019)	Menelusuri <i>intermediate</i> variabel/subsektor yang menjadi <i>driver</i> emisi untuk dijadikan referensi dekarbonisasi (lingkup global, regional, per negara)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Supply</i>: intensitas karbon final energy, intensitas karbon pembangkit ketenagalistrikan, investasi • <i>Demand</i>: proporsi ketenagalistrikan pada <i>final demand</i>, perbaikan intensitas dan efisiensi energi, investasi
<i>Geopolitics Gain and Losses (GeGaLo) index</i>	Overland et.al., (2019)	Mengukur dampak perubahan geopolitik setelah transisi energi (studi 156 negara)	<ul style="list-style-type: none"> • Cadangan dan produksi <i>fossil fuel</i> • <i>Renewable energy resources</i> • Kepemerintahan dan konflik
<i>Sustainable Energy Transition Readiness (SETR) index</i>	Neofytou et al., (2020)	Mengukur kesiapan negara untuk melakukan transisi energi (studi kasus 14 negara)	<ul style="list-style-type: none"> • Sosial • Politik/Kebijakan • Ekonomi • Teknologi
Lingkup Indonesia			
<i>Energy Transition in Indonesia</i>	World Bank (2021)	Memotret transisi energi di Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis kondisi eksisting: ketenagalistrikan, lingkungan (emisi), kelembagaan, kebijakan, tekno ekonomi, dll
<i>Energy Transition Readiness Framework</i>	IESR (2021)	Menganalisis kesiapan transisi energi di Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> • Politik dan regulasi • Tekno ekonomi • Pembiayaan dan Investasi • Sosial

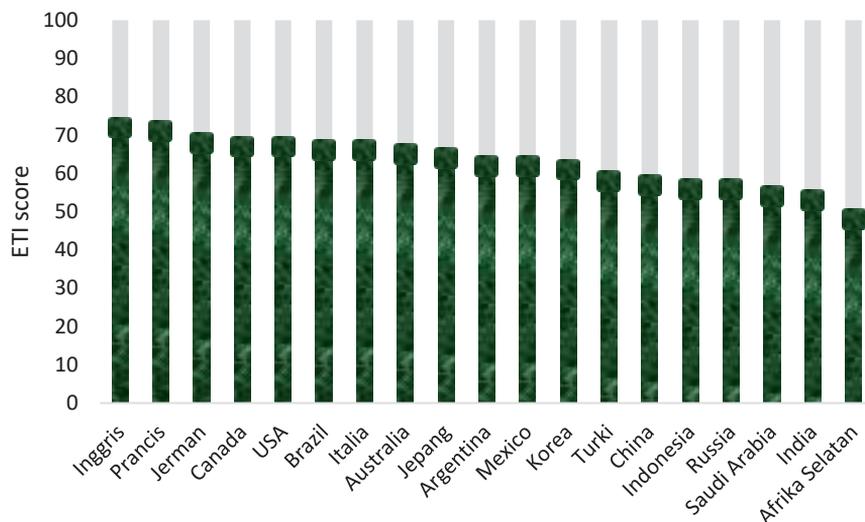
RUANG LINGKUP

Energy Transitions Index, secara umum terdiri dari dua pilar utama, performa sistem energi dan kesiapan transisi. Komponen sistem energi mencakup ketahanan dan akses energi, keberlanjutan lingkungan, dan pertumbuhan ekonomi. Elemen kedua, kesiapan transisi energi mencakup enam sub-indikator. Sub-indikator tersebut adalah, investasi/modal, regulasi dan komitmen politik, institusi, infrastruktur dan inovasi, human capital, serta struktur sistem energi. Secara global, skor rata-rata ETI di tahun 2021 adalah sebesar 59.3. Angka ini dikontribusikan dari

komponen *system performance* sebesar 63.8 dan kesiapan transisi energi sebesar 54.8. Hasil kajian juga menunjukkan, hanya 13 negara dari total 115 negara yang mengalami perbaikan kinerja secara konsisten dalam kurun waktu 2012-2021. Di tahun 2021, sepuluh besar negara dengan peringkat terbaik diperoleh oleh negara maju, dengan Swedia menempati peringkat pertama dengan skor 79. Di sisi lain, negara berkembang menunjukkan perkembangan yang cukup signifikan, walaupun masih ada disparitas yang cukup tinggi.

Skor *Energy Transition Index* untuk kelompok negara G20 yang mengkonsumsi lebih dari dua pertiga total energi di dunia dapat dilihat pada gambar 23.

Berdasarkan pada skor tersebut, Inggris dianggap paling memiliki kesiapan transisi energi di kelompok negara tersebut.



(Sumber: World Economic Forum (2021))

Gambar 23. Energy Transition Index untuk kelompok negara G20

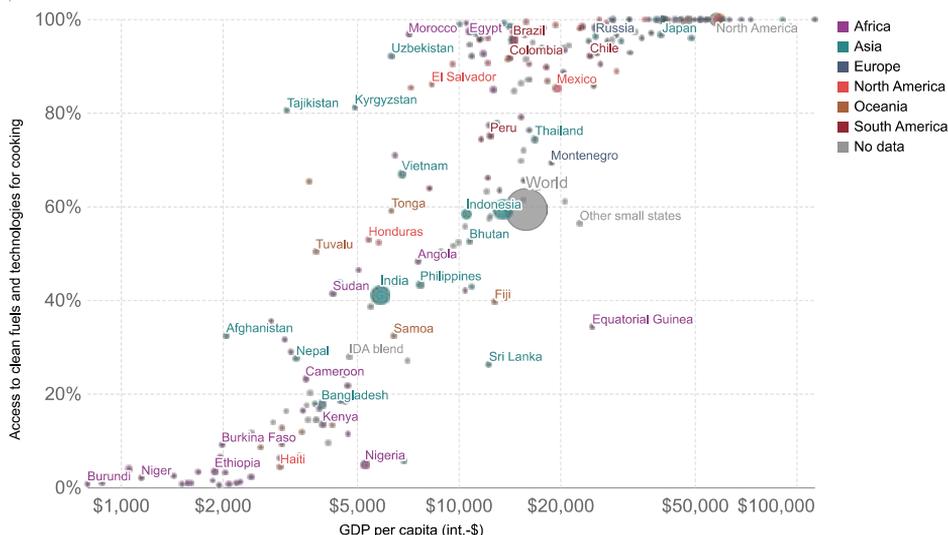
Sustainable Energy Transition Readiness (Neofytou et al., 2020) menggunakan kerangka multikriteria analisis untuk mengkaji kesiapan suatu negara untuk melakukan transisi energi. Menggunakan pendekatan ini, empat variabel utama yang meliputi aspek sosial, politik/kebijakan, ekonomi dan teknologi digunakan sebagai input. Variabel ini terdiri dari delapan sub-indikator yang beragam. Sub-indikator tersebut adalah kesadaran dan kesiapan publik, *human capital*, *political will*, *regulatory indicator for sustainable energy*, pasar finansial, kemudahan melakukan usaha, *carbon lock-in*, serta infrastruktur dan inovasi. Metodologi dan variabel ini digunakan untuk mengukur 14 sampel negara. Berdasarkan pengujian, Swedia mendapatkan peringkat pertama diikuti oleh negara-negara Eropa Barat.

Hasil ini menyerupai pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Energy Transition Index* dimana Swedia juga mendapatkan skor tertinggi. Berbeda dengan *Energy Transition Index* dan *Sustainable Energy Transition Readiness* yang fokusnya pada kesiapan suatu negara untuk melakukan transisi energi, *Gegalo Index* mengukur *post-transisi* energi. Indeks ini mengasumsikan negara-negara di dunia telah bertransisi dengan proporsi penggunaan energi terbarukan secara maksimal. Dengan menggunakan lima variabel utama (cadangan, produksi energi fosil, *renewable energy resources*, pemerintahan dan konflik), ada perubahan geopolitik signifikan yang terjadi dengan adanya transisi energi. Secara umum, negara yang memiliki potensi energi terbarukan besar akan diuntungkan.



Menurut indeks ini, negara besar yang termasuk diuntungkan setelah transisi energi ini antara lain: Kanada, Swedia, Jepang, dan Jerman. Di sisi lain, negara dengan cadangan fosil melimpah akan cenderung menurun pengaruhnya menurut *index* ini. Termasuk dalam kelompok ini antara lain Rusia, Kuwait, Qatar dan Pakistan. Indonesia, pada peringkat ini menempati peringkat 60 dari 156 negara yang diobservasi. IEA menggunakan pendekatan kontribusi sektor energi terhadap emisi CO₂ sebagai dasar indikator transisi energinya (IEA, 2019). Dengan menggunakan kerangka tersebut, upaya dekarbonisasi ditelusuri baik dari sisi *supply* maupun *demand*. Dari sisi *supply*, indikator yang digunakan adalah: intensitas karbon *final energy*, intensitas karbon pembangkit ketenagalistrikan, dan investasi pada *low-carbon technology*. Pada aspek *demand*, indikator yang digunakan adalah kontribusi ketenagalistrikan pada *final demand*, perbaikan intensitas dan efisiensi energi dan investasi rendah karbon pada sisi tersebut. Aspek ini juga melibatkan intensitas energi dan karbon dari beberapa sektor utama yaitu industri, bangunan, dan transportasi.

Memetakan *pre* dan *post energy transition*, ada beberapa catatan dari indikator yang diulas di atas. Secara umum, ada variabel yang seyogyanya perlu untuk ditambahkan, baik karena pentingnya variabel tersebut ataupun karena keanekaragaman potensi dari berbagai negara. ETI misalnya, hanya menggunakan variabel rasio elektrifikasi. Selain rasio tersebut, ada indikator lain yang seharusnya perlu dielaborasi, seperti *clean cooking access*. Indikator ini penting mengingat saat ini masih besar proporsi negara dengan *clean cooking access* di bawah 60% sebagaimana diilustrasikan pada gambar 24 (sumber grafis: Max Roser (2021)). Gambar tersebut juga mengindikasikan adanya korelasi antara *clean cooking access* dengan GDP per kapita. Selain itu, indikator transisi energi perlu juga mengakomodasi keanekaragaman potensi sumber daya energi di sebuah negara. Dalam hal ini, beberapa indikator hanya mengukur potensi energi terbarukan dari surya, angin, dan air. Indikator ini sejatinya akan lebih komprehensif jika mengukur potensi energi terbarukan spesifik yang ada di suatu negara, seperti *geothermal* dan *bioenergy*.



(Sumber: Max Roser (2021))

Gambar 24. Korelasi Akses Clean Cooking dan GDP per Capita

LINGKUP INDONESIA

Menurut *Energy Transition Index* yang di keluarkan oleh WE Forum, Indonesia mendapat skor 56.29 (WEF, 2021). Dengan skor tersebut, Indonesia berada pada urutan 71 dari 115 negara yang diobservasi pada tahun 2021. Posisi ini 3 tingkat berada di bawah China yang mendapatkan skor 57. Nilai ini dikontribusikan dari 67.78 skor untuk *system performance* dan 44.79 untuk skor *transition readiness*. Skor ini juga mengalami peningkatan gradual sejak tahun 2012 (53.18) sebagaimana ditunjukkan pada tabel 9. Dilihat dari komposisinya, menurut hasil pengukuran tahun 2021, untuk kategori *system performance*, Indonesia berada di atas rata rata dunia. Dengan skor 67.78, ada peningkatan dibanding tahun *baseline* (tahun 2012), 65.45. Skor ini dikontribusikan dari skor ketahanan energi dan rasio elektrifikasi. Selain itu Indonesia juga memiliki skor yang relatif tinggi untuk variabel *environmental sustainability*. Relatif tingginya variabel ini karena emisi perkapita, intensitas energi

serta paparan pm 2.5 yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan negara lain. Untuk sub-indikator *transition readiness*, Indonesia mendapatkan skor 44.79, lebih rendah dibanding rata rata dunia. Meskipun demikian, Indonesia menunjukkan *progress* yang positif, skor di tahun 2021 ini lebih tinggi dibanding tahun 2012 (40.9). Skor ini antara lain karena variabel *capital, investment, human capital, dan energy system structure* yang masih relatif rendah. *Energy system structure* mencakup beberapa variabel, antara lain: konsumsi energi per kapita, fleksibilitas ketenagalistrikan, serta bauran batubara dan energi terbarukan untuk pembangkit ketenaga listrikan. Masih relatif rendahnya konsumsi energi per kapita di Indonesia (36.15 GJ per kapita) dibanding regional (72.23 GJ per kapita) dan rata rata dunia (108.32 GJ per kapita) mengindikasikan masih bertumbuhnya konsumsi energi di Indonesia dalam beberapa dekade ke depan.

Tabel 8. Energy Transition Index Indonesia tahun 2012-2021

Tahun	Energy Transition Index	System Performance	Transition Readiness
2012	53.18	65.45	40.90
2013	53.80	66.05	41.55
2014	53.33	64.70	41.96
2015	54.11	65.25	42.97
2016	54.09	65.46	42.72
2017	54.77	66.76	42.78
2018	57.03	70.86	43.19
2019	58.09	71.14	45.03
2020	55.76	67.13	44.40
2021	56.29	67.78	44.79

Dalam kajian terkait transisi energi di Indonesia, World Bank (2021) menyebutkan beberapa key progress. Beberapa kemajuan yang telah dicapai Indonesia antara lain kenaikan signifikan rasio elektrifikasi dalam hampir satu dekade terakhir (dari 72% di tahun 2011 menjadi 99% di tahun 2019). Kenaikan rasio ini ditopang oleh kenaikan kapasitas pembangkit dari 40 GW menjadi 61 GW pada periode yang sama. Selain itu, saat ini cakupan pelayanan PLN sudah menerangi di lebih dari 600 pulau, dan telah menjadi *utility company* terbesar di wilayahnya. Di sisi lain, sejumlah catatan juga ditulis oleh World Bank dalam kajiannya. Kenaikan pesat pembangkit pada periode tersebut ditopang oleh batubara (16 GW), dengan konsumsi lebih dari 100 juta ton batubara. Hal ini, menurut kajian tersebut, menyebabkan intensitas karbon kelistrikan di Indonesia jauh lebih tinggi dibanding rata-rata negara G20 (804 gCO₂/kWh, dibandingkan dengan 449 gCO₂/kWh rata-rata negara G20). Terkait pengelolaan energi di Indonesia, ada sejumlah tantangan yang dihadapi oleh Indonesia menurut kajian tersebut. Tantangan tersebut diantaranya kesinambungan kesehatan finansial PLN,

masih rendahnya penetrasi energi terbarukan dibanding negara lain, rendahnya kualitas jaringan, serta dampak sosial ekonomi yang mengiringi *coal phase down*. Sejumlah tantangan juga dihadapi oleh Indonesia dalam konteks dekarbonisasi di sektor energi. Tantangan tersebut antara lain: terbatasnya space untuk integrasi energi terbarukan, kompleksnya *grid* kepulauan, *potential carbon lock-in* karena tingginya proporsi pembangkit batubara, serta isu terkait kebijakan (World Bank, 2021). Dengan latar belakang tersebut, sejumlah langkah direkomendasikan. Rekomendasi langkah tersebut antara lain: perencanaan dekarbonisasi, *scaling up clean energy deployment*, peningkatan keberlanjutan finansial bagi PLN, serta *coal phase down* dengan memperhatikan keadilan bagi para pekerja, komunitas, kalangan usaha, dan masyarakat umum yang terkat dengan mata rantai batu bara di Indonesia. Kajian yang spesifik membahas kemajuan transisi energi spesifik di Indonesia juga dilakukan oleh IESR. Indikator transisi energi yang dikembangkan oleh IESR untuk menganalisis kesiapan transisi energi di Indonesia mempertimbangkan

empat dimensi utama. Dimensi tersebut adalah: politik dan regulasi, tekno ekonomi, pembiayaan dan investasi, dan sosial. Masing-masing dimensi ini memiliki variabel dan indikator tertentu untuk menakar kesiapan Indonesia. Dimensi politik dan regulasi memiliki lima indikator utama, yaitu dokumen kebijakan, dukungan finansial, implementasi, kualitas kerangka kebijakan, serta konsistensi dengan kebijakan lain. Dimensi investasi dan pembiayaan menggunakan empat indikator utama yaitu risiko investasi, kemudahan memulai usaha, akses permodalan, serta tren investasi di pembangkitan. Berdasarkan empat kriteria ini indikator kemudahan usaha dan tren investasi di pembangkitan memiliki rating rendah sedangkan dua indikator lain mempunyai rating medium. Dari survei yang mereka lakukan, lebih dari 90% pengembang menyatakan perijinan memerlukan proses yang relatif lama serta biaya yang tinggi. Di sisi lain, para pengembang tersebut menyatakan masih tingginya interest yang disediakan perbankan lokal. Hal tersebut dinyatakan

oleh sekitar 70% responden, sisanya bahkan menyatakan tidak dapat mengakses permodalan dari perbankan. Dimensi lain yang perlu ditingkatkan menurut kerangka yang dikembangkan oleh IESR adalah tren investasi. Hingga kuartal ketiga tahun 2021, investasi pada subsektor energi terbarukan masih berkuat pada kisaran 1.17 billion USD. Pada periode yang sama, investasi di pembangkit fosil masih mencapai lebih dari dua kali lipatnya (2.49 billion USD). Beberapa dimensi tersebut kontras hasilnya jika dibandingkan dengan persepsi masyarakat yang memiliki ekspektasi dan penerimaan yang tinggi terhadap energi terbarukan. Meskipun demikian, dari 1000 responden yang disurvei oleh IESR, hanya 5% yang menyatakan setuju dengan kenaikan lebih dari 5% tarif listrik untuk mendukung transisi energi. Setengah responden menyatakan hanya bersedia untuk membayar hingga 5%, sedangkan sisanya menyatakan tidak setuju dengan kenaikan tarif listrik untuk mengkompensasikan transisi energi.

KESIMPULAN

Kajian ini ditujukan untuk mereviu beberapa indikator transisi energi eksisting, baik lingkup global maupun yang spesifik mengukur transisi energi di Indonesia. Dengan mengadaptasikan pendekatan *systematic review*, sejumlah indikator terkait transisi energi beserta rekomendasi dapat ditemukan. Pada lingkup global, *Energy Transition Index*, *IEA's clean energy transition indicators* dan *Sustainable Energy Transition Readiness* berfokus pada kesiapan suatu negara untuk melakukan transisi energi, sedangkan *Gegalo Index* lebih menekankan pada *post*-transisi energi. Berdasarkan pada indikator *pre transition*, secara umum negara maju lebih memiliki

kesiapan karena kinerja sistem energi eksisting, sosio-politik, dan *financing* yang lebih baik. Sementara itu, negara berkembang masih memiliki sejumlah pekerjaan rumah seperti *financing*, kelembagaan, adaptasi teknologi serta kebutuhan energi mendasar seperti elektrifikasi, *clean cooking*, maupun konsumsi energi per kapita. Dari sudut pandang *post transition* indikator, negara yang memiliki potensi energi terbarukan besar relatif akan diuntungkan. Di sisi lain, negara dengan cadangan fosil melimpah akan cenderung menurun pengaruh geopolitiknya menurut indeks tersebut.

Dilihat dari kajian transisi energi dengan fokus Indonesia, terutama yang dilakukan oleh WEF, World Bank dan IESR, ada beberapa catatan penting. Indonesia sejatinya telah meraih progress perbaikan secara gradual dalam kurun waktu hampir satu dekade terakhir. Skor ETI Indonesia meningkat dari 53.18 pada tahun 2012 menjadi 56.29 di tahun 2021. Meskipun demikian, beberapa hal penting diindikasikan oleh indikator eksisting untuk mengakselerasi transisi energi. Selain karena faktor *human capital* dan kelembagaan, relatif rendahnya skor untuk kesiapan transisi dikarenakan beberapa variabel masih belum optimal. Variabel tersebut antara lain terkait pembiayaan (*capital and investment*) dan juga menyangkut teknologi (*energy system structure*) termasuk masih rendahnya penetrasi energi terbarukan. Tingkat penetrasi ini juga terkait dengan terbatasnya *space* untuk integrasi energi terbarukan dan *potential carbon lock-in*. Selain itu, Indonesia juga menghadapi kompleksitas grid baik karena aspek teknis maupun geografis kepulauan. Tantangan lain yang dihadapi Indonesia antara lain menanggulangi dampak sosial ekonomi yang mengiringi transisi energi, seperti *coal phase down* dan perubahan struktur biaya ketenagalistrikan. Berdasarkan pada hal tersebut di atas, beberapa rekomendasi yang dapat diperhitungkan terkait transisi energi antara lain:

- Pada lingkup global, indikator transisi energi seyogyanya memperhitungkan keanekaragaman potensi dan *circumstances* masing-masing negara. Transisi energi dapat dilakukan dengan berbagai pilihan teknologi dan masing-masing negara dapat memiliki *pathway* yang berbeda. Keanekaragaman energi terbarukan lain seperti panas bumi, bioenergy perlu dipertimbangkan sebagai salah satu variabel. Selain itu, beberapa hal terkait kebutuhan energi mendasar seperti *clean cooking* akses perlu didalami untuk masuk sebagai salah satu parameter.
- Indikator eksisting juga menunjukkan kesenjangan kesiapan transisi energi antara negara maju dan berkembang. Mengejawantahkan komitmen negara maju untuk negara berkembang, bantuan pendanaan terkait transisi energi juga perlu ditelusur progres implementasinya.
- Perlu disusun indikator yang inklusif untuk mengukur kesiapan dan *progress* transisi energi di Indonesia. Indikator ini dapat digunakan untuk mengukur kesiapan dan progress terkait transisi energi dari berbagai dimensi seperti, politik/kebijakan, ekonomi, investasi, teknologi, sosial dsb. Selain mengukur kesiapan penerapan teknologi baru untuk menopang transisi energi, indikator yang dikembangkan spesifik untuk Indonesia juga perlu mempertimbangkan teknologi yang di *phase down* penggunaannya, seperti aspek sosio ekonomi karena *coal phase down* dan antisipasi perubahan struktur biaya listrik. Indikator ini juga perlu di susun untuk *level* provinsi karena setiap daerah boleh jadi memiliki karakteristik berbeda. Daerah penghasil batubara seperti Sumatra Selatan dan Kalimantan Timur misalnya, akan memiliki tantangan terkait pengembangan lapangan pekerjaan baru, alternatif sumber pendapatan daerah selain sektor pertambangan, pengembangan industri substitusi, dsb.
- Indikator transisi energi yang inklusif ini selanjutnya dapat dijadikan sebagai salah satu tujuan kinerja utama para pihak terkait.
- Transisi energi adalah isu lintas sektoral yang tidak hanya melibatkan institusi terkait energi saja. Untuk mengharmonisasikan akselerasi transisi, dapat ditunjuk/dibentuk semacam komisi atau *taskforce* yang memiliki tugas pokok untuk mengkoordinasikan transisi energi, baik dari aspek teknis, fiskal, kebijakan, perencanaan, maupun pembiayaannya.

REFERENSI

- Antonopoulos, I., Robu, V., Couraud, B., Kirli, D., Norbu, S., Kiprakis, A., Flynn, D., Elizondo-Gonzalez, S., & Wattam, S. (2020). *Artificial intelligence and machine learning approaches to energy demand-side response: A systematic review*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 130, 109899.
- Araújo, K. (2014). *The emerging field of energy transitions: Progress, challenges, and opportunities*. *Energy Research & Social Science*, 1, 112–121.
- Bandura, R. (2005). *Measuring country performance and state behavior: A survey of composite indices*. New York: Office of Development Studies, United Nations Development Programme (UNDP).
- Ella Kokotsis. (2018). *G20 performance on climate and energy*.
- Fouquet, R., & Pearson, P. J. G. (2012). *Past and prospective energy transitions: Insights from history*. In *Energy policy* (Vol. 50, pp. 1–7). Elsevier.
- Hirsh, R. F., & Jones, C. F. (2014). *History's contributions to energy research and policy*. *Energy Research & Social Science*, 1, 106–111.
- IEA. (2019). *Energy Transitions Indicators*. <https://www.iea.org/articles/energy-transitions-indicators>
- IESR. (2021). *Indonesias Energy Transition Assesment: in Indonesia Energy Transition Outlook 2022*.

REFERENSI

- Kuc-Czarnecka, M. E., Olczyk, M., & Zinecker, M. (2021). *Improvements and spatial dependencies in energy transition measures*. *Energies*, 14(13). <https://doi.org/10.3390/en14133802>
- Max Roser. (2021). *Access to clean fuels for cooking vs. GDP per capita*. Our World in Data (Original Data Derived from World Bank).
- Neofytou, H., Nikas, A., & Doukas, H. (2020). *Sustainable energy transition readiness: A multicriteria assessment index*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 131. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109988>
- Overland, I., Bazilian, M., Ilimbek Uulu, T., Vakulchuk, R., & Westphal, K. (2019). *The GeGaLo index: Geopolitical gains and losses after energy transition*. *Energy Strategy Reviews*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100406>
- Singh, H. V., Bocca, R., Gomez, P., Dahlke, S., & Bazilian, M. (2019). *The energy transitions index: An analytic framework for understanding the evolving global energy system*. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100382.
- Sovacool, B. K. (2016). *How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions*. *Energy Research & Social Science*, 13, 202–215.
- WEF. (2021). *Fostering Effective Energy Transition*.
- World Bank. (2021). *Energy Transition in Indonesia: in Indonesia Economic Prospects 2021*.

PERKEMBANGAN BIOFUEL SEBAGAI TRANSISI ENERGI BERSIH DALAM UPAYA *NET ZERO EMISSION* (NZE) MERUJUK SKENARIO IEA

Ahmad Kharis Nova Al-Huda – Jr Analyst II Ref. Prod. & LPG Sourcing
PT Pertamina Patra Niaga

ABSTRAK

Salah satu tindakan prioritas dalam upaya net zero emission (NZE) adalah peningkatan inovasi penggunaan energi bersih yang dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil. Biofuel merupakan salah satu energi bersih dan terbarukan. Transisi energi fosil ke energi bersumber biofuel memberikan peluang dan solusi berkelanjutan untuk berkontribusi pada ketahanan energi lokal dan nasional, pertumbuhan ekonomi, diversifikasi dan lapangan kerja ekonomi pedesaan, substitusi impor dengan efek langsung dan tidak langsung pada neraca perdagangan, pasokan energi, dan diversifikasi melalui pembentukan baru industri.

Kata kunci: net zero emission (NZE), biofuel, transisi energi

PERKEMBANGAN GLOBAL BIODIESEL DAN POTENSI FEEDSTOCK

Transisi energi adalah pergeseran dalam penggunaan energi global yang dapat terjadi karena berbagai alasan termasuk prioritas nasional, kemajuan teknologi yang memungkinkan energi baru, meningkatnya kebutuhan energi masyarakat dan *industry*,

serta kesadaran publik dan kebijakan regulasi mengenai perubahan iklim. Permintaan energi dunia diperkirakan akan terus meningkat sebesar 1,2 persen selama 2017-2040 seiring upaya negara-negara untuk membuktikan akses energi yang merata.

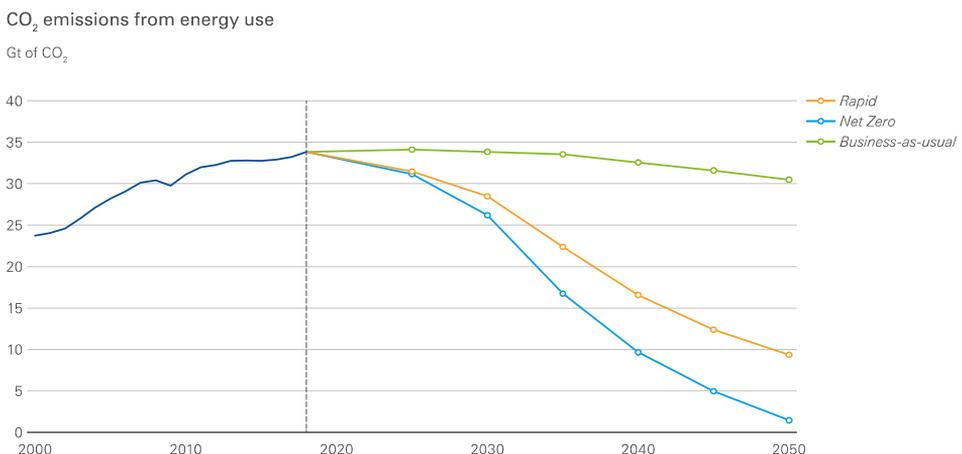


Tren transisi ke energi bersih juga sedang berlangsung di *Lower and Middle Income Countries* (L&MICs) (Liao, Erbaugh, Kelly, & Agrawal, 2021). Transisi ini dapat mengarah pada kemajuan yang lebih cepat dalam kesejahteraan masyarakat dan merupakan bagian dari tujuan eksplisit *Sustainable Development Goals* (SDGs) 7 yakni “ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all”. Selain memenuhi permintaan energi yang meningkat, transisi ke energi yang bersih dapat mengurangi emisi gas rumah kaca.

- 1 **Skenario Transisi Cepat (*Rapid*)** menjelaskan serangkaian kebijakan saat terjadi peningkatan harga karbon yang signifikan pada sektor spesifik sehingga emisi karbon dari penggunaan energi turun sekitar 70% pada tahun 2050. Penurunan emisi ini konsisten dengan skenario pembatasan kenaikan suhu global pada tahun 2100 hingga jauh di bawah 2 °C.
- 2 **Skenario Net Zero (*Net Zero*)** mengasumsikan bahwa langkah-langkah kebijakan yang diwujudkan dalam skenario *Rapid* diperkuat oleh perubahan signifikan dalam perilaku dan preferensi masyarakat sehingga

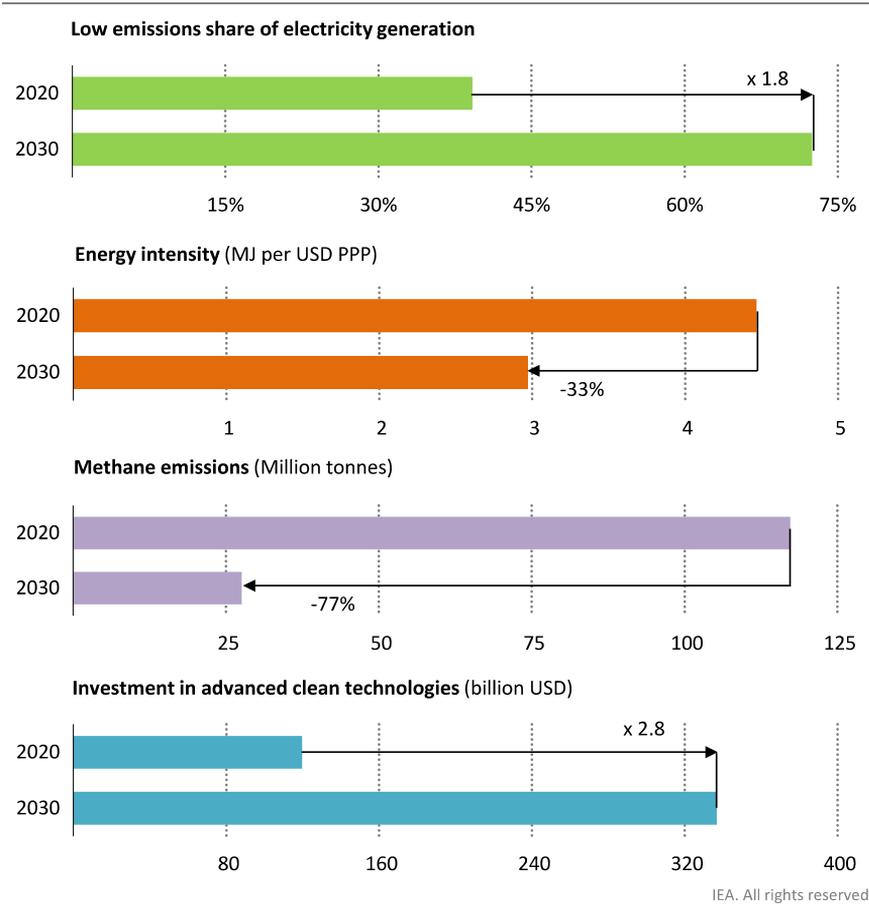
mempercepat pengurangan emisi karbon. Emisi karbon global dari penggunaan energi diharapkan turun lebih dari 95% pada tahun 2050 dan sejalan dengan skenario yang konsisten untuk membatasi kenaikan suhu hingga 1,5 °C. Skenario *net zero emissions* (NZE) dapat dilakukan dengan 4 prioritas tindakan setelah tahun 2030 (Gambar 26), adalah:

- Menghasilkan teknologi elektrifikasi yang bersih.
 - Mencari potensi efisiensi energi.
 - Mencegah kebocoran metana dari operasi bahan bakar fosil.
 - Meningkatkan inovasi energi bersih.
- 3 **Skenario *Business-as-usual* (*BAU*)** mengasumsikan bahwa kebijakan pemerintah, teknologi, dan preferensi sosial terus berkembang dengan cara dan kecepatan seperti yang terlihat di masa sebelumnya. Meskipun relatif lambat, skenario ini diharapkan mampu mengurangi emisi karbon dari penggunaan energi, dengan emisi pada tahun 2050 kurang dari 10% di bawah tingkat 2018.



(Sumber: BP Energy Outlook (2020))

Gambar 25. Tiga Skenario Untuk Energi Transisi Tahun 2050



Closing the emissions gap needs efforts to accelerate clean electrification, boost clean energy innovation, minimise methane leaks, and realise the potential of energy efficiency

Notes: MJ per USD PPP = megajoule per US dollar at purchasing power parity. Advanced clean technologies include CCUS, batteries, advanced biofuels, synthetic fuels and direct air capture.

(Sumber: World Energy Outlook (2021))

Gambar 26. Four Key Priorities to Keep the Door to 1.5 °C Open in the Net Zero Emission (NZE) by 2050 Scenario

Sumber energi terbarukan seperti matahari, angin, *biofuel* telah memperoleh momentum besar-besaran di dua dekade terakhir dalam *megatrend global* untuk dapat dikembangkan oleh perusahaan migas (Gambar 27) (Kappenthuler & Seeger, 2019). Tren tersebut menawarkan risiko yang relatif lebih rendah untuk investasi jangka panjang. Di sisi lain ada tren seperti konsumerisme dan kesadaran pada aspek kesehatan yang memberikan peluang

diversifikasi di luar minyak dan gas. International Energy Agency (IEA) menjelaskan sumber pasokan energi dengan emisi rendah tumbuh dua pertiga antara tahun 2020 dan 2030. Perluasan energi surya, angin, dan bioenergi modern sangat signifikan, sementara pembangkit listrik tenaga air dan nuklir juga berkontribusi besar (Gambar 28). *Stated Policies Scenario* (STEPS) menjelaskan energi terbarukan menyediakan hampir



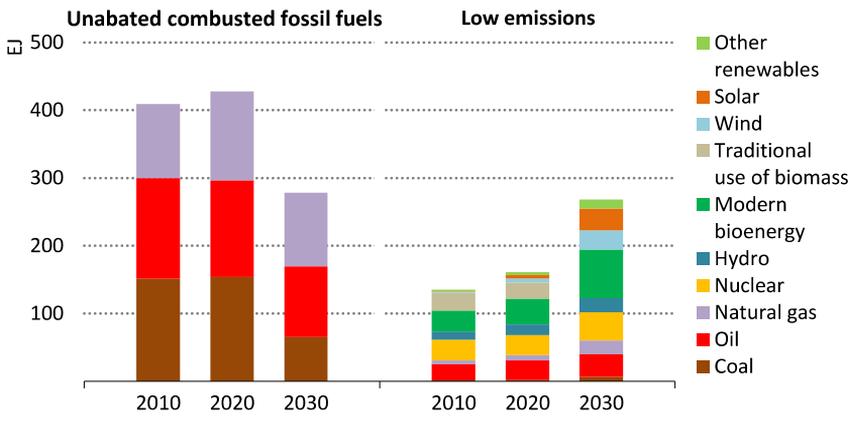
55% pembangkit listrik global hingga tahun 2050 (naik dari 29% pada tahun 2020). Penggunaan batubara global turun 15% antara tahun 2020 dan 2050; penggunaan minyak pada tahun 2050 adalah 15% lebih tinggi dari pada tahun 2020; dan penggunaan gas alam hampir 50% lebih tinggi. Sedangkan, *Announced Pledges Case (APC)* menjelaskan kontribusi energi terbarukan dalam pembangkit listrik meningkat hingga hampir

70% pada tahun 2050. Permintaan minyak tidak kembali ke puncaknya pada tahun 2019 dan turun sekitar 10% dari tahun 2020 menjadi 80 mb/d pada tahun 2050. Penggunaan batubara turun 50% menjadi 2.600 Mtce pada tahun 2050, sementara penggunaan gas alam meningkat sebesar 10% menjadi 4.350 bcm pada tahun 2025 dan tetap pada tingkat tersebut hingga tahun 2050.

					
Renewable Energy	Biofuel policy	Electric Vehicles	Efficient lighting	Natural Gas	Cleaner fuels
<ul style="list-style-type: none"> • Target to reach 450 GW of installation by 2030 • Installed ~83 GW of renewable capacity, growing at 25 percent in last 3 year • Also looking at off-grid renewable to meet rural demand 	<ul style="list-style-type: none"> • National biofuel policy 2018 envisages an indicative target of 20 percent blending of ethanol in petrol and 5 percent blending of bio-diesel in diesel by 2030 	<ul style="list-style-type: none"> • Aims to make India EV hub by 2030 • The National Electric Mobility Mission Plan (NEMMP) 2020 sets ambitious target to achieve 6-7 million sales of hybrid and electric vehicles by the year 2020 	<ul style="list-style-type: none"> • Launched UJALA scheme to meet the commitment to reduce carbon intensity by 33-35 percent • Largest LED distribution scheme, 360 Mn+ LEDs already distributed 	<ul style="list-style-type: none"> • Expansion of City Gas Distribution (CGD) network to cover 70 percent of India's population, 53 percent of geographical area 	<ul style="list-style-type: none"> • Pradhan Mantri Ujjwala Yojana (PMUY) Scheme launched to provide LPG connection to poor households • For transportation fuels Government has decided to leapfrog directly to BS-VI quality w.e.f. 1st April, 2020
<p>Source: Media release, Second Biennial Update Report to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2018</p>					

(Sumber: BCG analysis)

Gambar 27. Identifikasi Potensi Pengembangan Perusahaan Minyak dan Gas



IEA. All rights reserved.

Rapid growth of low emissions energy supply sources significantly displaces unabated fossil fuels by 2030, especially coal

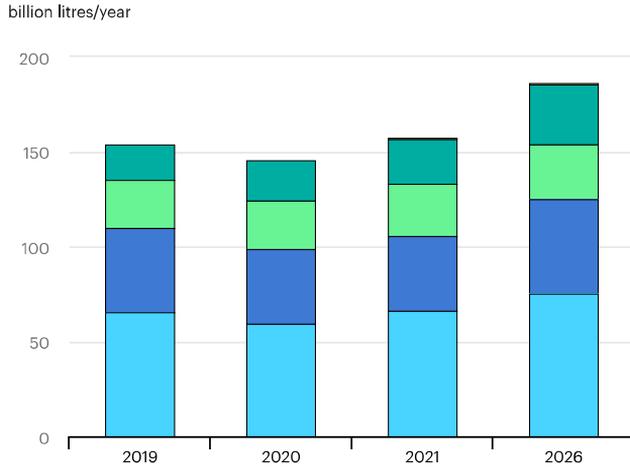
Notes: EJ = exajoules. Other renewables include marine and geothermal energy. Modern bioenergy includes modern solid biomass, liquid biofuels and biogases derived from sustainable sources; it excludes the traditional use of biomass. Low emissions coal, oil and natural gas include fuel combustion equipped with CCUS, as well as fossil fuel used in non-energy purposes. Non-renewable waste use is not reported.

(Sumber: World Energy Outlook, 2021)

Gambar 28. Transisi Total Energi Global pada Net Zero Emission (NZE) dengan Skenario 2050

Di antara beberapa sumber daya energi bersih dan terbarukan, *biofuel* atau yang lebih dikenal dengan bahan bakar nabati (BBN) dari berbagai *bioresources* menggunakan berbagai teknologi baru dan proses biologis meningkat secara global. Penggunaan limbah biomassa dan sisa tanaman pertanian untuk menghasilkan biofuel kemungkinan akan mengurangi beban lingkungan dan memecahkan banyak masalah lingkungan, termasuk masalah pembuangan limbah. Data dari IEA menunjukkan produksi biofuel mengalami kenaikan sebesar 28% pada tahun 2026, mencapai 186 miliar liter (Gambar 29).

Amerika Serikat memimpin dalam peningkatan volume, tetapi sebagian besar pertumbuhan ini merupakan *rebound* dari penurunan yang disebabkan oleh pandemi Covid-19. Asia menyumbang hampir 30% menggungguli produksi biofuel Eropa pada tahun 2026 akibat kebijakan domestik yang kuat, pertumbuhan permintaan bahan bakar cair, dan produksi yang didorong oleh ekspor. Karena *biofuel* mengalami kenaikan produksi di semua negara, artikel ini akan memberikan gambaran perkembangan *biofuel* sebagai upaya transisi energi bersih.



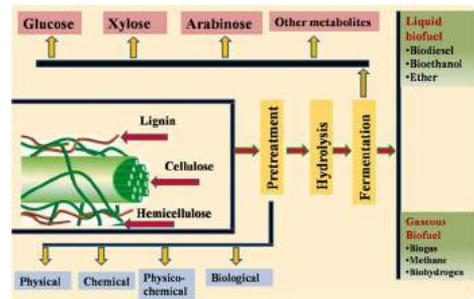
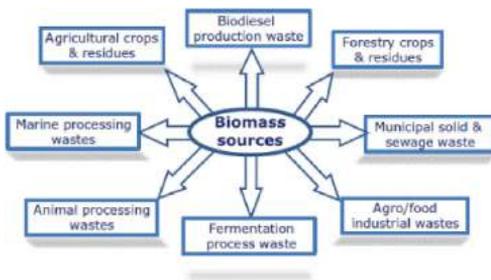
(Sumber: <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/bioenergy>)

Gambar 29. Global Biofuel Demand by Region 2019-2026

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biofuel adalah bahan bakar cair atau gas untuk transportasi yang dihasilkan dari biomassa sebagai bahan bakar alternatif berkelanjutan untuk pembangkit energi (Gambar 30) (Nelson, Brown, & Parton, 2019). Pada tahun 2018, jumlah bioenergi yang dihasilkan sebesar 95.687 MWe dari *biofuel* padat dan

limbah terbarukan, 2.352 MWe dari *biofuel* cair, dan 17.692 MWe dari biogas. *Biofuel* cair merupakan alternatif penting untuk bahan bakar fosil dalam penerbangan. Biometana dan hidrogen menawarkan lebih banyak keuntungan untuk teknologi seperti mesin listrik dan transportasi umum.

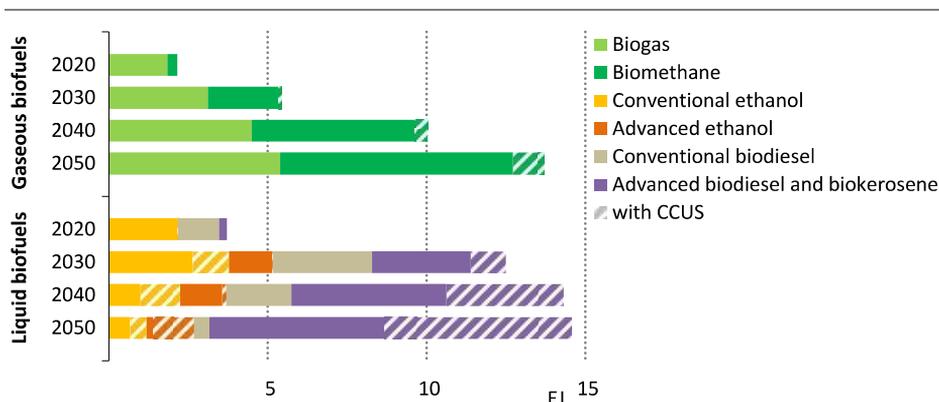


(Sumber: Gill, 2022)

Gambar 30. Sumber Biomassa pada Biofuel

International Energy Agency juga menjelaskan sekitar 6% *biofuel* cair digunakan untuk transportasi jalan dan 6% dimanfaatkan sebagai biogas (biogas dan biometana) untuk menyediakan listrik dan panas pada tahun 2020, dengan sisanya langsung digunakan untuk pembangkit listrik dan pemanas di sektor perumahan. Jumlah produksi *biofuel* meningkat tajam di Selandia Baru dengan *biofuel* cair meningkat hampir empat kali lipat dan biogas meningkat enam kali lipat pada tahun 2050. Akan tetapi, sekitar 7% *biofuel* cair untuk transportasi saat ini diproduksi dari tanaman konvensional seperti tebu, jagung dan kedelai di mana tanaman tersebut secara langsung bersaing dengan produksi. Oleh karena itu, sebagian besar pertumbuhan *biofuel* di NZE berasal dari bahan baku lanjutan seperti limbah, residu dan tanaman

energi ber kayu yang ditanam di lahan marginal dan lahan pertanian yang tidak cocok untuk produksi pangan. Teknologi produksi *biofuel* cair yang canggih menggunakan bahan baku kayu berkembang pesat selama dekade berikutnya di NZE, dan kontribusinya terhadap *biofuel* cair melonjak dari kurang dari 1% pada tahun 2020 menjadi hampir 45% pada tahun 2030 dan 90% pada tahun 2050 (Gambar 31). Pada tahun 2030, produksi mencapai 2,7 juta barel setara minyak per hari (mboe/d) pada tahun 2030, didukung oleh gasifikasi biomassa menggunakan proses *Fischer-Tropsch (bio-FT)* dan etanol selulosa, sebagian besar untuk memproduksi pengganti diesel dan minyak tanah jet. Produksi *biofuel* cair tingkat lanjut meningkat 130% menjadi lebih dari 6 mboe/hari pada tahun 2050, yang sebagian besar adalah *biokerosene*.



IEA. All rights reserved.

Liquid biofuel production quadruples while that of biogases expands sixfold between 2020 and 2050, underpinned by the development of sustainable biomass supply chains

Notes: EJ = exajoules; CCUS = carbon capture, utilisation and storage. Conventional ethanol refers to production using food energy crops. Advanced ethanol refers to production using wastes and residues and non-food energy crops grown on marginal and non-arable land. Conventional biodiesel includes fatty acid and methyl esters (FAME) route using food energy crops. Advanced biodiesel includes biomass-based Fischer-Tropsch and HEFA routes using wastes, residues and non-food energy crops grown on marginal and non-arable land. Biomethane includes biogas upgrading and biomass gasification-based routes.

(Sumber: International Energy Agency)

Gambar 31. Produksi Global Biofuel Berdasarkan Tipe dan Teknologi

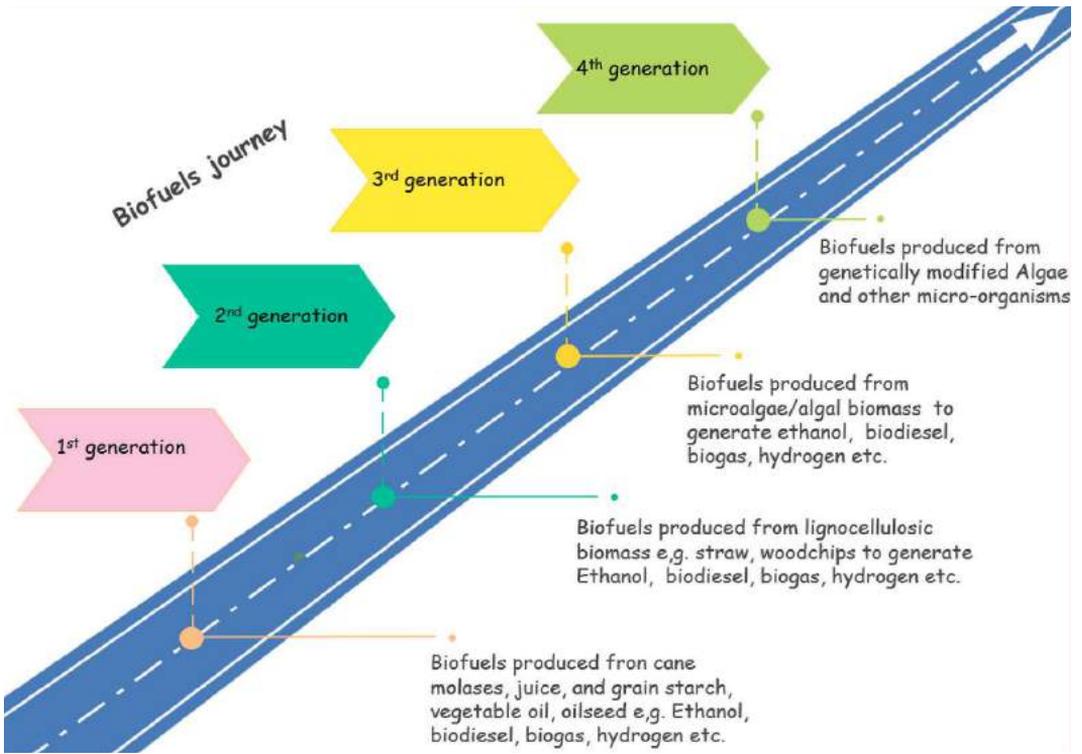
Kapasitas *biofuel* seperti etanol selulosa, adalah sekitar 2,5 ribu barel setara minyak per hari (kboe/d). NZE mengasumsikan bahwa proyek-proyek yang saat ini sedang dalam proses di Jepang, Inggris dan Amerika Serikat akan membawa teknologi ke pasar global dalam beberapa tahun ke depan. Peningkatan yang diperlukan untuk semua *biofuel* cair canggih (termasuk dari limbah minyak) selama dekade berikutnya setara dengan membangun satu *biorefinery* 55 kboe/d setiap sepuluh minggu (*biorefinery* terbesar di dunia memiliki kapasitas 28 kboe/d). Pasokan bahan bakar nabati ini setelah tahun 2030 bergeser dengan cepat di Selandia Baru dari kendaraan penumpang dan truk ringan, di mana elektrifikasi semakin menjadi prioritas utama, ke angkutan jalan raya, pengiriman dan penerbangan yang berat. Amonia membuat terobosan ke dalam pengiriman. *Biofuel* cair tingkat lanjut meningkatkan pangsa pasar bahan bakar penerbangan global dari 15% pada tahun 2030 menjadi 45% pada tahun 2050. *Biofuel* yang lebih mutakhir seperti ester terhidrogenasi dan asam lemak (*hydrogenated esters* dan *fatty acid*/HEFA) dan *bio*-FT (*Fischer-Troph*) mampu mengubah bioediesel menjadi biokerosin, Produksi *biofuel* juga dapat dikombinasikan dengan CCUS dengan biaya yang relatif rendah di produksi *biofuel* (etanol, *bio*-FT, biogas) karena proses yang terlibat melepaskan aliran CO₂ yang sangat murni. Di NZE, penggunaan *biofuel* dengan CCUS menghasilkan penghapusan karbon dioksida (*carbon dioxide removal*/CDR) tahunan dalam transportasi dan industri sebesar 0,6 Gt CO₂ pada tahun 2050. Teknologi ini membuat pasokan biogas meningkat jauh lebih tinggi daripada *biofuel* cair. Injeksi ke jaringan gas meningkat dari di bawah 1% dari total volume gas pada tahun 2020 menjadi hampir 20% pada tahun 2050, mengurangi intensitas emisi. Biometana diproduksi dengan meningkatkan biogas yang dihasilkan dari pencernaan anaerobik bahan baku seperti residu pertanian seperti pupuk kandang dan limbah padat biogenik kota,

sehingga menghindari emisi metana yang seharusnya dilepaskan. Biogas dan biometana juga digunakan sebagai bahan bakar memasak bersih dan pembangkit listrik di NZE.

1 Perkembangan teknologi *biofuel*

Biofuel berdasarkan sumber daya biomassa yang digunakan dapat diklasifikasikan menjadi *biofuel* generasi ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4 (Gambar 32 dan 33).

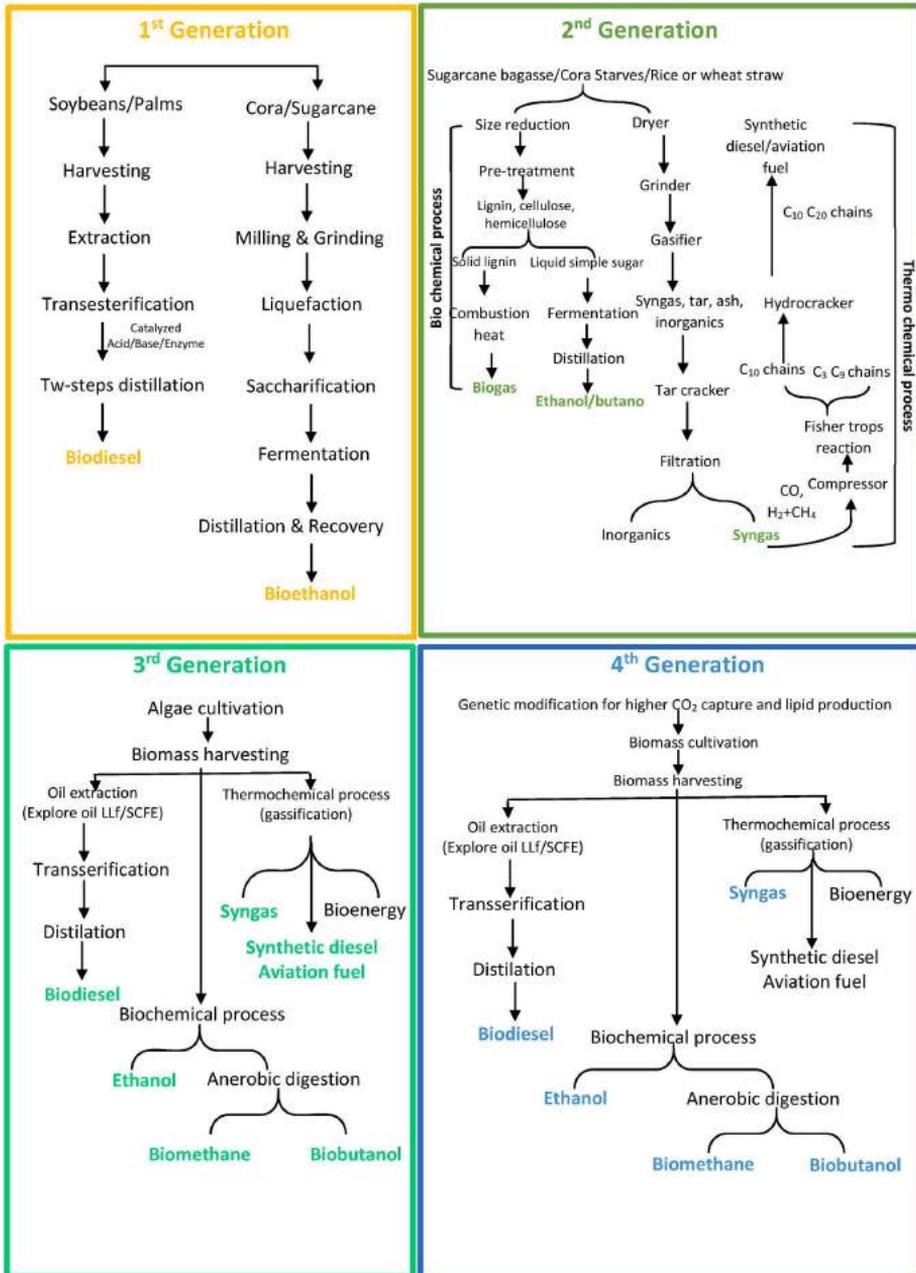
- *Biofuel* generasi ke-1 termasuk biodiesel dan bioetanol, dihasilkan dari sumber daya tanaman pangan yang dapat dimakan seperti seperti tebu, kentang, minyak sayur, jagung, barley, gandum, kedelai bunga matahari. Dalam hal ini, etanol adalah energi kimia *biofuel* pertama yang dihasilkan dari jagung mentah dan tebu menggunakan miselia jamur sebagai enzim dalam fermentasi. Dengan demikian, sejumlah besar bioetanol saat ini diproduksi dalam skala besar dari pati melalui metode hidrolisis enzimatis awal pada generasi pertama.
- *Biofuel* generasi ke-2 mengacu pada pembuatan *biofuel* dari bahan lignoselulosa dan bahan limbah organik yang berbeda (yaitu, kayu, jerami, dan *switchgrass*, termasuk minyak pohon yang mengandung pohon seperti jarak pagar) yang tersedia melimpah.
- *Biofuel* generasi ke-3, ganggang dimasukkan sebagai bahan baku, menghasilkan sejumlah besar *lipid* untuk menghasilkan biodiesel dan *biofuel* lainnya.
- *Biofuel* generasi ke-4 tergantung pada organisme yang dimodifikasi secara genetik dan rute metabolisme yang dimodifikasi, kemampuan fiksasi CO₂ yang lebih tinggi, dan teknologi pasca-genom mikroalga.



(Sumber: Ambaye et al., 2021; Dutta et al., 2014)

Gambar 32. Perkembangan Generasi Biofuel





(Sumber: Ambaye et al., 2021; Dutta et al., 2014)

Gambar 33. Teknologi pada Generasi Bioefuel

Beberapa proses konversi biomassa ke *biofuel* adalah (Höfer & Bigorra, 2008)

● **Proses mekanis;** Teknologi briket digunakan untuk mengubah biomassa dengan *bulk density* (BD) rendah menjadi *biofuel* padat. Selama prosedur, limbah biomassa dipadatkan di bawah kompresi tinggi untuk membuat briket padat (dengan kadar air 12-18%) dan pelet (dengan kadar air 15-30%). Nilai dari BD untuk rumput sekitar 40–150 kg/m³, sedangkan untuk serpihan kayu hampir 150–200 kg/m³. Teknologi pelet pada biomassa meningkatkan BD sekitar 700 kg/m³ dan memberikan bentuk dan struktur yang tepat. Negara-negara seperti Eropa, Amerika Utara, dan Asia menggunakan pelet kayu dan briket dalam pembakaran bersama untuk menghasilkan listrik dan bahan bakar premium berkualitas.

● **Proses termokimia;** Beberapa proses termokimia dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga dari biomassa lignoselulosa dan juga untuk mendapatkan produk energi lain seperti panas, *syngas*, oksigenasi *bio-oil* (*liquid biofuels*), *biochar* (*solid*) dan bahan kimia. Rute produksi *biofuel* dari proses termokimia umum memiliki lima jalur yang luas: pembakaran, *torrefaction*, pirolisis, pencairan, dan gasifikasi berdasarkan suhu, tekanan, dan pemanasan. konversi termokimia baik dengan gasifikasi atau pirolisis membutuhkan suhu dan tekanan yang lebih tinggi daripada sistem biokimia, tetapi lebih efisien. Katalis utama yang digunakan adalah zeolit X, zeolit Y, silika dan alumina, pada temperatur berkisar antara 400 hingga 600 °C. Gasifikasi mahal dan harus dilakukan pada skala yang lebih besar daripada pirolisis, tetapi menghasilkan *biofuel* yang lebih bersih yang dapat digunakan langsung pada mesin standar.

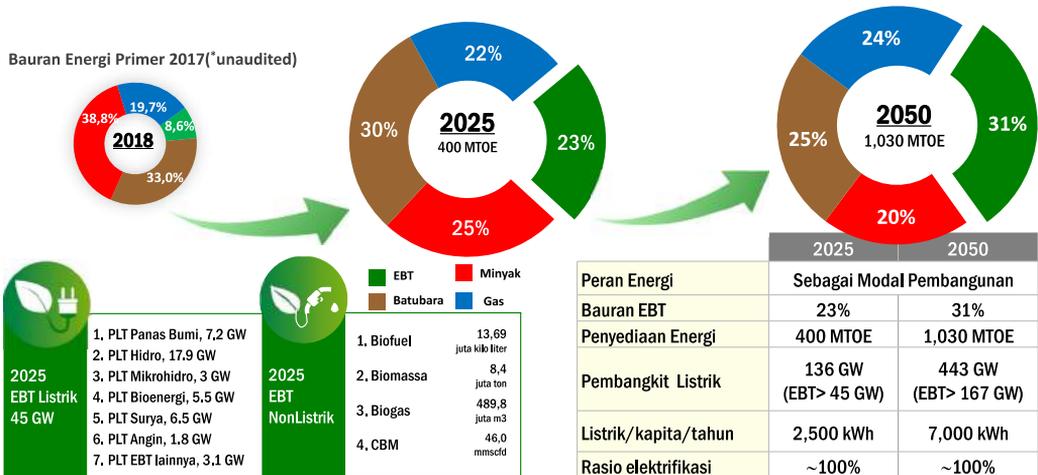
● **Proses biokimia;** Transformasi biokimia dari biomassa menjadi *biofuel* terutama didasarkan pada proses pencernaan anaerobik, fermentasi, esterifikasi, dan fotofermentasi. Konversi biokimia melibatkan penggunaan bakteri, jamur, dan ragi. Di sini, enzim yang dihasilkan oleh mikroba ini memainkan peran penting dalam memecah biopolimer struktural biomassa menjadi *biofuel* gas atau cair seperti biogas, hidrogen, dan etanol. Proses biokimia yang dikenal yang disebut transesterifikasi digunakan untuk menghasilkan biodiesel. Pencernaan anaerobik (AD) adalah metode tradisional yang diadopsi dengan baik untuk menghasilkan biogas. Urutan bertahap dari metode AD ditampilkan di sini. Pada langkah pertama, selulosa (C₆H₁₀O₅), biopolimer gula sederhana, dihidrolisis dengan penambahan H₂O untuk menghasilkan glukosa sebagai produk utama atau bahan baku untuk bakteri hidrolitik dan mereka mengubahnya menjadi senyawa organik terlarut. Pada langkah kedua, senyawa terlarut (C₆H₁₂O₆) yang dihasilkan selama hidrolisis (pada langkah pertama) diubah menjadi CO₂ dan H₂ oleh bakteri spesifik yang disebut asidogenik. CH₃COOH juga diproduksi, yang digunakan oleh mikroba penghasil CH₄ sebagai substrat.

2 Tantangan produksi *biofuel* di Indonesia

Biofuel yang dikembangkan di Indonesia adalah biodiesel berbahan dasar minyak sawit atau CPO (*crude palm oil*). Pemerintah Indonesia memulai pengembangan biodiesel pada tahun 2006 dan menyelesaikan perdagangan ekspor biodiesel pada tahun 2008. Kebijakan penggunaan CPO sebagai bahan baku biodiesel tidak lepas dari pertimbangan ekonomi, yaitu mengurangi beban impor minyak mentah dan menciptakan lapangan kerja baru. Dengan ketersediaan bahan

baku yang melimpah, industri biodiesel di Indonesia dapat dikembangkan dalam skala besar dengan orientasi ekspor atau skala kecil dengan orientasi pasar domestik. Diharapkan dengan pemanfaatan yang masif, industri biodiesel dapat menjadi sumber devisa dan mendorong penggunaan energi bersih sesuai target bauran energi primer Nasional (Gambar 34) untuk mengurangi tingkat polusi akibat emisi karbon. Dalam kurun waktu 2008-2015, produksi dan ekspor biodiesel Indonesia terus meningkat dengan laju pertumbuhan masing-masing 16, 6 dan 13,26%. Hal ini juga menyebabkan peningkatan pasokan (*availability*) biodiesel rumah tangga

(20,65%) dan dalam negeri (Adiatma, 2021). Keseriusan Pemerintah Indonesia dalam pengembangan pemanfaatan biofuel di Indonesia juga terlihat dari Implementasi Program Mandatori B30 (campuran biodiesel 30% dan 70% BBM jenis solar) yang secara resmi diluncurkan oleh Presiden Republik Indonesia pada 23 Desember 2019. Hal ini sesuai dengan target pemanfaatan *biofuel* pada tahun 2020 adalah sebesar 10 juta kilo liter (kl) berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN). Pemanfaatan B20 pada tahun 2019 tersebut juga mampu menghemat devisa sekitar USD3,35 miliar atau Rp48,19 triliun



(Sumber: Ambaye et al., 2021; Dutta et al., 2014)

Gambar 34. Target Bauran Energi primer Nasional 2025-2050

Penggunaan *biofuel* secara umum memiliki beberapa kendala penting yang ditimbulkan oleh ekonomi, sumber daya yang terbatas, konflik ketahanan pangan, kesehatan dan keselamatan, permintaan air, tantangan penggunaan lahan, dan berbagai dampak

lingkungan yang dapat mempengaruhi masyarakat lokal harus ditangani dengan baik. Sedangkan di Indonesia, pengembangan biofuel terutama yang berbasis biodiesel kelapa sawit memiliki beberapa tantangan pada isu sisi hilir dan sisi hulu.

Pada tantangan isu sisi hilir,

- biodiesel harus diproduksi dengan kemungkinan adanya harga jual yang terjangkau dan
- biodiesel harus mampu memenuhi standar kualitas sesuai persepsi pasar dimana masih banyak penilaian konsumen biodiesel berbasis minyak kelapa sawit belum kompatibel dengan spesifikasi mesin mobil diesel sehingga membuat biaya perawatan mobil menjadi lebih mahal.

KESIMPULAN

Secara global, permintaan biofuel meningkat pesat karena manfaatnya yang menarik dan berkelanjutan secara ekologis seperti:

- dapat diperbarui,
- secara tidak langsung membantu mengurangi karbon dioksida dan meningkatkan fiksasi karbon,
- memungkinkan pertumbuhan ekonomi lokal,
- mengurangi udara polusi dari pembakaran biomassa di ladang dan pembusukan biomassa di ladang,
- membawa keamanan energi dan mengurangi ketergantungan pada minyak impor, dan
- menciptakan lapangan kerja bagi petani dan lapangan kerja teknologi tinggi bagi para insinyur, spesialis, bioteknologi proses, dan ilmuwan.

Indonesia membutuhkan kebijakan yang cermat atas berbagai masalah ekonomi,

Kemudian, tantangan isu sisi hulu

- menurut Uni Eropa, pengembangan biodiesel berbasis minyak kelapa sawit di Indonesia belum memakai bahan baku yang dihasilkan dari kebun yang baik dan berkelanjutan karena tidak ramah lingkungan dan memicu deforestasi,
- perlunya menempatkan pekebun mandiri sebagai pelaku rantai pasok biodiesel (Traction Energy Asia, 2020).

sosial, dan lingkungan untuk produksi minyak sawit sebagai biodiesel secara berkelanjutan seperti Conceição et al., 2021):

- Relevansi kebijakan *biofuel* dan ketahanan: Pemerintah Indonesia harus memperhitungkan kebutuhan perkebunan sawit tambahan apabila melakukan percepatan program biodiesel.
- Transparansi struktur perusahaan dan rantai pasok biodiesel: Perusahaan harus terbuka ke pemerintah, investor, dan LSM agar operasi yang dilakukan perusahaan Tanpa Deforestasi, Tanpa Gambut, Tanpa Eksploitasi (NDPE) terkait produk sawit lainnya.
- Sinergi pihak publik dan swasta melalui dialog: Kerja sama dapat menghasilkan *win-win solution* dan saling berkontribusi sesuai tujuan pemerintah Indonesia.

REFERENSI

- Adiatma, J. C. (2021). *Critical review on the biofuel development policy in Indonesia*. Institute for Essential Services Reform (IESR). https://iesr.or.id/wp-content/uploads/2021/05/Critical-review-on-biofuel_IESR040521.pdf
- Ambaye, T. G., Vaccari, M., Bonilla-Petriciolet, A., Prasad, S., van Hullebusch, E. D., & Rtimi, S. (2021). *Emerging technologies for biofuel production: A critical review on recent progress, challenges and perspectives*. *Journal of Environmental Management*, 290.
- Boston Consulting Group. (2019). *Energy Transitions: Adapting to the New Normal of the Changing World*. Source: https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Energy-Transitions-Report_tcm21-235156.PDF
- BP energy outlook. (2020). Sources: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf>
- Conceição, H.R., Arifiandi, N., Finlay, H., & Hartill, J. (2021). *Seberapa Hijaukah Bahan Bakar Nabati (Biofuel)? Memahami risiko dan lanskap kebijakan di Indonesia*. Source: https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/policy_briefings/documents/000/005/723/original/Final_Biofuel_Policy_Brief_Bahasa.pdf?1628247765
- Dutta, K., Daverey, A. & Lin, J.G. (2014). *Evolution retrospective for alternative fuels: first to the fourth generation*. *Renew. Energy* 69, 114–122. Ebadian, M., van Dyk, S., McMillan, J.D., Saddler, J., 2020.

REFERENSI

- Gil, A. (2022). *Challenges on waste-to-energy for the valorization of industrial wastes: Electricity, heat and cold, bioliquids and biofuels*. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 17, 100615.
- Höfer, R., & Bigorra, J. (2008). *Biomass-based green chemistry: Sustainable solutions for modern economies*. *Green Chemistry Letters and Reviews*, 1(2), 79–97.
- International Energy Agency. *Net Zero by 2050: A roadmap for the global energy sector*. Source: https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf
- International Energy Agency. *World Energy Outlook 2021*. Source: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf>
- Kappenthuler, S., & Seeger, S. (2019). *Addressing global environmental megatrends by decoupling the causal chain through floating infrastructure*. *Futures*, 113 (November 2018), 102420.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). *Dampak Covid-19 pada Pengembangan Energi Terbarukan di Indonesia*. Source: www.esdm.go.id
- Liao, C., Erbaugh, J. T., Kelly, A. C., & Agrawal, A. (2021). *Clean energy transitions and human well-being outcomes in Lower and Middle Income Countries: A systematic review*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145(May 2020), 111063.
- Nelson, K., Brown, Z. S., & Parton, L. (2019). *Biofuels Policy and Innovation Impacts: Evidence from Biofuels and Agricultural Patent Indicators*. *Biofuels Policy*, 162(December 2021), 1–26.

Fastron, Drive Performance

PERTAMINA
Fastron
Synthetic Oil

Technical Partner



SQUADRA CORSE

“
Keeps Me in the Fastlane”



Fastron Platinum Racing SAE 10W-60 with Nano Guard technology, provides maximum protection, long drain interval and high performance. Fastron Platinum Racing has been trusted as technical partner for Lamborghini Squadra Corse in endurance racing.

Whoever you are, wherever you go Fastron understand you.

www.pertaminalubricants.com





SUB. FLD
1
ARRAY
5

TEKNO EKONOMI TRANSISI ENERGI

Robi Kurniawan, PhD - Analisis Kebijakan

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

ABSTRAK

Tekno ekonomi transisi energi di lingkup global dan Indonesia dikaji dengan pendekatan kajian pustaka. Kluster teknologi pendukung transisi energi meliputi: *clean the core, scaling up mature technology, dan extend frontier*. Teknologi tersebut memiliki sejumlah *bottleneck* dan komplementaritas yang perlu diantisipasi. Di aspek lain, dukungan pembiayaan diperlukan negara berkembang. Selain itu, partisipasi swasta dapat dioptimalkan dengan mempertimbangkan dimensi *risk dan return*. Progres transisi energi di Indonesia antara lain transisi ketenagalistrikan (*green RUPTL (Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik), pump storage, uji coba perdagangan karbon, kelayakan Energy Transition Mechanism*) dan *clean fuel (meneruskan mandatori B30, ujiterbang bioavtur, komersialisasi biometan, hidrogen dari geothermal)*. Langkah lain meliputi pengembangan kapasitas energi terbarukan, standar/label, *Carbon Capture Utilization and Storage* dan ekosistem kendaraan listrik. Kajian ini merekomendasikan penguatan kluster teknologi termasuk *solving bottleneck, mendorong partisipasi swasta dengan memasukkan risk and return dengan dukungan financing negara maju, dan elaborasi kesiapan teknologi sesuai dengan potensi, kebutuhan, dan affordability*.

Kata kunci: transisi energi, teknologi komplementer; ekonomi dan pembiayaan transisi; progress transisi energi

PENDAHULUAN

Dengan *share* sebesar 19% dari total emisi, sektor energi merupakan *emitter* kedua terbesar di Indonesia pada tahun 2019. Di tahun tersebut, tercatat emisi sektor energi sebesar 638.452 Gg CO₂e, dengan kontributor terbesar berturut turut adalah industri produsen energi yang mencakup pembangkit (43,83%), transportasi (24,64%), industri manufaktur dan konstruksi (21,46%), sektor lainnya (4,13%) (ESDM, 2020). Dengan kontribusi tersebut, transisi energi yang lebih bersih perlu menjadi prioritas. Selain menekan implikasi terhadap lingkungan, transisi energi juga perlu dipandang sebagai kesempatan untuk meningkatkan taraf kesehatan (dengan meminimalisir polutan lokal seperti PM 2.5), modernisasi ekonomi, transfer teknologi, dan penambahan lapangan kerja baru.

Aspek tekno ekonomi, merupakan salah satu elemen kunci transisi energi. Hal tersebut diindikasikan dari beberapa indeks transisi energi yang menggunakan variabel tersebut sebagai salah satu parameter utama. Indeks transisi energi yang dikembangkan oleh Neofytou et al., (2020) misalnya, dari empat pilar indikatornya, pilar ketiga adalah ekonomi (pasar finansial dan kemudahan melakukan usaha) dan pilar ke empat adalah teknologi (infrastruktur, inovasi, dan *carbon lock in*). Pada lingkup Indonesia, Institute for Essential Services Reform (IESR) juga menggunakan aspek tekno-ekonomi dan pembiayaan sebagai salah satu dimensi utama dari indikator transisi energinya (IESR, 2021). Pentingnya aspek ini juga direpresentasikan dengan pilar utama transisi energi yang

menjadi salah satu topik sentral presidensi G20 Indonesia tahun 2022. Untuk memperkuat sistem energi berkelanjutan dan transisi energi yang berkeadilan dilakukan dengan tiga langkah penting. Selain peningkatan akses energi, diperlukan ekskalasi implementasi teknologi energi bersih dan mengintensifkan pembiayaan transisi energi. Mencermati hal tersebut, perlu kajian mengenai aspek tekno ekonomi untuk mendukung transisi energi yang berkelanjutan, baik tinjauan global maupun kemajuan implementasinya di Indonesia.

METODOLOGI

Untuk mengidentifikasi aspek tekno ekonomi transisi energi yang diperlukan untuk mengakselerasi transisi energi, kajian ini mengadaptasi pendekatan kajian pustaka. Literatur yang direviu pada kajian ini antara lain karya tulis ilmiah, hasil kajian, laporan,

HASIL DAN DISKUSI

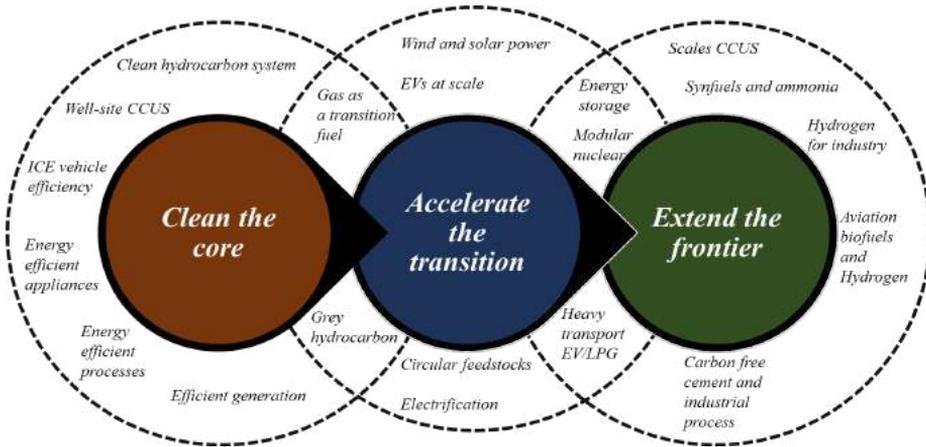
Studi yang dilakukan oleh Accenture (2021) menyatakan ada tiga pilar penting dari sisi teknologi untuk mendukung transisi energi bersih sebagaimana diilustrasikan pada gambar 35. Pilar pertama adalah *clean the core*. Beberapa langkah penting pada pilar ini antara lain dilakukan dengan efisiensi energi. Hal ini didapatkan melalui peningkatan efisiensi pembangkit, optimalisasi efisiensi proses, serta penggunaan peralatan yang lebih efisien termasuk di sektor transportasi.

Aspek teknologi yang akan direviu antara lain pilar teknologi penting untuk mendukung transisi energi bersih, tingkat kesiapan teknologi dan prioritas inovasi, serta *bottleneck* teknologi transisi energi. Kajian ini juga akan menganalisis dukungan pembiayaan di negara berkembang serta efektivitas kebijakan untuk mendorong partisipasi investasi swasta untuk mendorong transisi energi. Selain itu, secara ringkas kajian ini juga akan meninjau *progress* langkah yang telah diambil oleh berbagai pihak untuk mendukung transisi energi di Indonesia.

ataupun *press release* resmi yang terkait aspek tekno ekonomi transisi. Sumber-sumber tersebut digunakan sebagai referensi utama karena memuat baik *empirical study* ataupun kajian terkait aspek tekno ekonomi transisi energi.

Langkah lain yang mendukung pilar ini antara lain dapat dilakukan dengan teknologi *Carbon Capture, Utilization and Storage (CCUS)* dan *clean hydrocarbon system*. Upaya ini selain menekan emisi karbon juga dapat meningkatkan produksi lapangan migas. Selain itu, penerapan teknologi bersih juga dapat dicapai dengan pendekatan *circular economy* yang dapat mengoptimalkan kembali limbah/*by product* sekaligus menekan intensitas energi.





(Sumber: Accenture (2021))

Gambar 35. Pilar Teknologi Transisi Energi

Pilar teknologi kedua adalah akselerasi transisi. Pilar ini dilakukan dengan *scale up* teknologi yang secara teknis dan komersial telah matang. Selain itu percepatan transisi juga dilakukan dengan *shifting* kepada teknologi dengan intensitas emisi yang lebih minim. Beberapa langkah penting pada pilar ini antara lain penggunaan gas dan *hydrocarbon* sebagai transisi. Gas memainkan peranan penting pada pilar ini. Selain digunakan pada pembangkit yang emisinya lebih rendah dibanding fosil lain seperti batubara, gas juga dapat berperan pada mata rantai ekosistem *hydrogen*. Beberapa langkah penting lain pada pilar ini antara lain elektrifikasi dan *shifting* pembangkit ke energi terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga surya, angin, dan panas bumi. Langkah lain yang juga sebagaimana didorong dalam Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional adalah metode *co-firing* pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap dengan memanfaatkan biomassa sebagai substitusi (campuran) batubara. Dua bahan baku utama yang digunakan pada metode *co-firing* ini adalah sampah dan limbah/hasil hutan berupa kayu. Upaya lain yang dapat dilakukan pada tahapan ini adalah *blending* bahan bakar seperti biodiesel.

Bahan Bakar B30 misalnya, adalah campuran bahan bakar nabati berbasis kelapa sawit sebanyak 30% dalam minyak solar. Upaya ini selain berperan penting dalam transisi energi bersih juga sekaligus dapat meningkatkan ketahanan dan kemandirian energi, meningkatkan nilai tambah industri kelapa sawit dan mengurangi konsumsi dan impor bahan bakar minyak. Pilar teknologi ketiga yang memiliki peranan penting untuk menuju transisi energi adalah menguatkan peranan teknologi yang saat ini belum matang baik secara komersial maupun skala proyeknya. Beberapa langkah pendukung yang juga terkait dengan pilar kedua diantaranya adalah dukungan penggunaan kendaraan listrik untuk *heavy transportation* serta dukungan peningkatan peran *energy storage*. Teknologi lain yang termasuk dalam pilar ini antara lain *hydrogen* yang diproduksi dengan biaya terjangkau. Hal ini penting untuk penurunan emisi dari sub sektor yang cukup menantang untuk pengurangan emisinya seperti industri baja dan semen. Langkah lain yang perlu dikembangkan untuk akselerasi transisi energi adalah penggunaan *biofuel* untuk aviasi, dan ammonia untuk energi.

Tabel 9 menunjukkan kelompok teknologi terkait transisi energi beserta beberapa contoh kesiapan dari beberapa jenis teknologi dan prioritas inovasinya berdasarkan pada kajian IEA (2021). Warna pada area teknologi merepresentasikan status perkembangan teknologi dimaksud dibandingkan dengan *Sustainable Development Scenario* dan IEAs

Tracking Clean Energy Progress. Warna hijau merepresentasikan perkembangan teknologi dimaksud sudah berjalan sesuai *track*. Warna kuning mengindikasikan jika teknologi tersebut memerlukan usaha lebih untuk kembali ke jalur sesuai skenario. Teknologi yang perkembangannya jauh dari *track* ditunjukkan dengan warna merah.

Tabel 9. Teknologi Terkait Transisi Energi

Kelompok	Area teknologi	Tingkat kesiapan beberapa jenis teknologi dan prioritas inovasinya	
Energy supply technology	Wind	Floating offshore wind (TRL 8)	
	Solar	Solar PV	Concentrated PV (TRL 9)
		Solar thermal	Linear freshnel reflector (TRL 7)
		Other solar	Mass Production solar thermal heating (TRL 9)
	Geothermal	Kalina cycle low temperature (TRL 6)	
	Hydro	Further standard and env. prot. (TRL 9)	
	Ocean power	Ocean thermal energy conversion (TRL 4)	
	Fuel of non-fossil	Bioenergy	Lignocellulostic ethanol via enzym fermentation (TRL 8)
		Fuel form waste	Waste gasification and syngas fermentation (TRL 7)
		Other	Liquid fuels from hydrogen (TRL 6)
Combustion technology with mitigation	Waste heat recovery using phase change mat. (TRL 8)		
Energy generation of nuclear	Light water reactor-based small mod. reactor (TRL 6)		
Enabling technology	CCUS	CO ₂ storage in saline formation (TRL 9)	
	Batteries	Redox flow (TRL 8)	
	Hydrogen and fuel cells	Polymer electrolite membrane (TRL 8)	
	Other	Compressed air energy storage (TRL 8)	
	Smart grids	Smart inverter (TRL 8)	
End use technology	Buildings	Organic and polymer LED (TRL 9)	
	Production/chemical and oil refining	Steam cracker electrification (TRL 3)	
	Production/metal and minerals processing	Cement kiln oxy fuelling with CCUS (TRL 6)	
	EV and infrastructure	EV heavy duty trucks (TRL 9)	
	Fuel cell for road vehicles	Fuel cell truck (TRL 7)	
	Aviation	Battery and hydrogen planes (TRL 4)	
	Maritime and waterways	Battery electric ship (TRL 8)	
	Railways	Hydrogen fuel cell train (TRL 8)	

Contoh dari prioritas teknologi diambil dari IEA ETP Clean Technology Guide (IEA, 2021a) yang menjelaskan status *Technology Readiness Level* (TRL) sebagaimana ditampilkan pada tabel 10. Tingkat kesiapan teknologi ini dimulai dari TRL 1-2. Pada tahapan ini, prinsip/sifat-sifat dasar dari sebuah teknologi/hasil penelitian telah diteliti dan dilaporkan dalam bentuk studi makalah. Pada tahap 6, hasil penelitian/ teknologi yang telah diintegrasikan dalam bentuk

prototype telah didemonstrasikan dan diuji coba lapangan untuk selanjutnya masuk pada fase produksi awal. Memasuki tahap 9, teknologi telah teruji pada kondisi sebenarnya dan sudah layak untuk diproduksi secara massal. Jika diperlukan, pada fase ini ada perbaikan teknologi agar kompetitif. Sebagai contoh, teknologi *concentrated PV* saat ini sudah masuk ke TRL 9 yang sudah komersial, selain itu pengembangan teknologi ini juga sejalan dengan skenario.

Tabel 10. Technology Readiness Level (TRL)

TRL	Tahapan kesiapan teknologi	Keterangan
1	Ide awal	Konsep dasar telah ditemukan
2	Aplikasi terformulasikan	Konsep dan aplikasi telah terformulasi
3	Konsep masih perlu validasi	Solusi diperlukan sebelum pembuatan <i>prototype</i>
4	<i>Prototype</i> awal	<i>Prototype</i> yang terbukti pada kondisi ujicoba
5	<i>Large prototype</i>	Dapat diaplikasikan pada kondisi penerapan teknologi
6	<i>Full type prototype</i>	<i>Prototype</i> terbukti dengan skala produksi
7	Demo pre komersial	Solusi bekerja pada kondisi yang diharapkan
8	Komersial pertama	Demo produk pada skala penerapan dengan <i>final form</i>
9	Operasi komersial pada lingkungan tertentu	Perlu perbaikan agar tetap kompetitif
10	Diperlukan integrasi pada skala tertentu	Skala komersil namun memerlukan upaya integrasi
11	Stabilitas produk tercapai	Fase pertumbuhan penggunaan produk telah dapat diperkirakan

Aspek teknologi untuk mendukung transisi energi memiliki sejumlah *bottleneck*, diantaranya disebutkan pada Tabel 11. Studi yang dilakukan oleh Markard & Hoffmann (2016) tersebut menyajikan beberapa *bottleneck* terkait komplementaritas teknologi pendukung transisi energi. Beberapa permasalahan terkait transisi energi yang dapat timbul antara lain disebabkan

oleh komponen teknologi komplementer belum tersedia, kinerja elemen tertentu yang relatif masih lemah, terbatasnya bahan baku, ataupun saling ketergantungan antar komponen. Selain itu, perbedaan standar teknologi, kompatibilitas, serta permasalahan struktural juga dapat menyebabkan timbulnya *bottleneck* teknologi pendukung transisi energi.

Tabel 11. Bottleneck Teknologi Transisi Energi

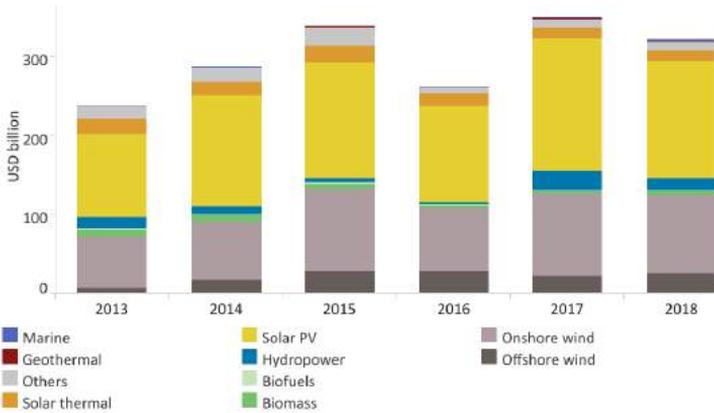
Tipe	Permasalahan	Potensi terjadi	Contoh	Countermeasure
Titik lemah teknologi	Komponen komplementer belum tersedia atau memiliki kinerja lemah	Umumnya terjadi pada awal pengembangan teknologi	Tangki hidrogen dengan kapasitas dan standar keselamatan tinggi	Pengembangan penelitian, inovasi, terobosan
Keterbatasan resources	Komponen tertentu memiliki stok terbatas	Saat pertumbuhan produksi/permintaan tinggi	Silikon untuk PV, logam tanah jarang	Pengembangan keanekaragaman/potensi substitusi, monitor pertumbuhan
Boot-strapping	Ketergantungan antar komponen, saling tunggu	Awal pengembangan dengan biaya investasi awal tinggi	Kendaraan dan stasiun pengisian gas	Koordinasi dan subsidi investasi awal
Kompatibilitas	Komponen tidak kompatibel, perbedaan standar	Tahap awal perkembangan, terjadi persaingan antar pihak	Standar <i>charging</i> kendaraan listrik, standar <i>smart meter</i>	Koordinasi, kerjasama antar organisasi penyusun standar
Time lag	Komponen tertentu belum berkembang optimal	Komponen dengan pengembangan lama dan tidak kompatibel	<i>Offshore wind</i> dan koneksi jaringan transmisi	Koordinasi dan dukungan regulasi
Adverse effects	Hubungan dipengaruhi aspek tertentu	Sistem transmisi	Perubahan <i>peak load</i> karena pengembangan PV secara masif	Monitoring
Persistensi isu/lock in	Perubahan komponen sulit dilakukan karena permasalahan struktural	Sistem dengan permasalahan sosial ekonomi dan ketergantungan yang kompleks	Carbon <i>lock-in</i>	strategi <i>unlocking</i>

Bottleneck ini dapat timbul di berbagai fase pengembangan teknologi. Sebagian dapat timbul di fase awal pengembangan teknologi, atau bisa juga saat pertumbuhan kebutuhan sangat tinggi. Selain itu, permasalahan juga dapat timbul karena terkait kompleksitas hubungan yang menyangkut isu sosial, politik, dan ekonomi. Untuk menghadapi *bottleneck* tersebut, pihak-pihak terkait perlu melaksanakan strategi tertentu. Secara umum, pendekatan yang dapat dilakukan adalah fokus pada permasalahan seputar *bottleneck* teknologi tersebut, antara lain untuk menekan ketergantungan pada salah satu elemennya. Jika permasalahan timbul karena faktor teknis, maka *improvement* dapat dilakukan dengan penelitian, pengembangan, serta inovasi untuk meningkatkan kinerja teknologi tersebut. Apabila permasalahan terkait

institusional, para pihak terkait perlu merumuskan kerangka yang menasar aspek institusional seperti regulasi dan standar. Strategi untuk menanggulangi *bottleneck* perlu melibatkan banyak pihak. Dari sektor industri, permasalahan ini akan diidentifikasi dan dicari solusinya oleh para pihak yang secara ekonomi terkait. Pengembangan PV misalnya, Ketika ada *bottleneck* nya adalah mahalnnya salah satu elemen, maka industri akan meningkatkan kapasitas produksi untuk meminimalisir biaya. Contoh lain adalah permasalahan standar pada komponen tertentu. Para pihak perlu berkoordinasi untuk mencapai kesepakatan bersama. Pemangku kebijakan juga memiliki peranan krusial dalam isu *debottlenecking* ini. Dukungan ini antara lain diperlukan untu mengakselerasi salah satu komponen tertentu belum

berkembang, adanya konflik kepentingan antar pihak, investasi awal yang tidak layak secara ekonomi, dan lain-lain. Dukungan pembiayaan juga merupakan elemen vital transisi energi. Dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir, investasi untuk solar PV dan pembangkit tenaga angin masih mendominasi investasi pada sisi energi terbarukan

sebagaimana diilustrasikan pada gambar 36. Dari kurun waktu 2013-2018, kontribusi kedua pembangkit energi terbarukan tersebut mendominasi total investasi dekarbonisasi melalui energi terbarukan. Di sisi lain, proporsi investasi pada sumber energi terbarukan lain seperti bioenergy, geothermal masih minim.

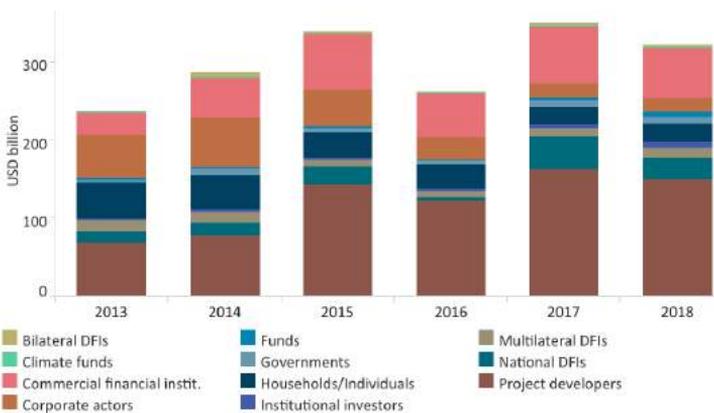


(Sumber: IRENA and CPI (2020))

Gambar 36. Distribusi Investasi per Jenis Energi Terbarukan

Dari sisi proporsi investor, *project developer* dan lembaga pembiayaan komersial berkontribusi lebih dari separuh dari kumulatif investasi pada periode tersebut dengan proporsi 40% dan 19% (gambar 37).

Hal ini sekaligus menjadi tantangan besar, khususnya di negara berkembang yang *financing cost* nya masih jauh lebih tinggi dibandingkan dengan negara maju.



(Sumber: IRENA and CPI (2020))

Gambar 36. Distribusi Investasi per Jenis Energi Terbarukan

Tabel 12. Efektivitas Kebijakan untuk Mendorong Partisipasi Investasi Swasta

Instrumen kebijakan	Dampak terhadap risiko	Dampak terhadap <i>return</i>
Public direct investment	Secara tidak langsung berpengaruh terhadap <i>track record</i> teknologi yang digunakan	Tidak berdampak secara langsung
<i>Feed-in tariff</i>	Dengan implementasi yang tepat dapat menekan risiko seperti risiko harga	
<i>Feed-in premium</i>	Berimplikasi lemah terhadap penurunan risiko; berpengaruh terhadap stabilitas pendapatan terutama pada <i>emerging technology</i> dan investor kecil	Berpengaruh terhadap <i>return</i>
Pelelangan PPA	Tergantung pada mekanisme yang diterapkan, kurang berpengaruh pada proyek skala kecil	Berpengaruh positif melalui harga yang ditetapkan
Fiskal dan finansial		
Kebijakan pengurangan pajak	Tidak terlalu berpengaruh	Berpengaruh terhadap <i>return</i>
Hibah	Tidak berdampak secara langsung	Menekan <i>financial cost</i> secara temporer
Subsidi pinjaman investasi	Mengurangi <i>cost of debt</i>	Berpengaruh terhadap <i>return</i> , antara lain via pinjaman publik/ <i>capital grants</i>
<i>Guarantee</i>	Menekan risiko	Tidak berdampak secara langsung
Pajak karbon	Tidak berpengaruh secara langsung	Meningkatkan <i>return</i> terhadap proyek EBT, menurunkan <i>return</i> bagi penghasil emisi
Berbasis pasar		
Sertifikat karbon	Tidak berpengaruh secara langsung	Secara tidak langsung berpengaruh via peningkatan biaya penghasil emisi
<i>Green certificate</i>	Tidak berpengaruh secara langsung	Penambahan <i>return</i> dengan " <i>green value</i> "
Regulasi		
Kuota/ <i>Portofolio standard</i>	Terkait ketidakpastian regulasi/target; Tidak memitigasi risiko harga dan volume	Lebih <i>cost-effective</i> dibanding FIT
<i>Net metering</i>	<i>Private market</i> mempersepsikan risiko tinggi	Meningkatkan <i>rate of return</i>
Standarisasi teknologi	Menurunkan risiko kompatibilitas eksisting teknologi dan sistem energi	Penurunan variasi teknologi dapat menurunkan <i>cost</i>
Preferensi grid	Tergantung kondisi geografi	Tidak berdampak secara langsung
Lain-lain		
Informasi dan edukasi	Berpengaruh terhadap penerimaan dan <i>project appraisal</i>	Tidak berdampak secara langsung
Target jangka panjang	Berpengaruh terhadap perencanaan investasi	Tidak berdampak secara langsung
Penelitian dan pengembangan	Tidak berdampak secara langsung	Menurunkan biaya pengembangan/ <i>improvement</i> teknologi

Studi yang dilakukan untuk mengukur efektivitas berbagai alternatif kebijakan untuk mendorong partisipasi investasi swasta di empat negara berkembang (Brazil, Afrika Selatan, India, dan China) dapat dilihat pada tabel 12. Penelitian yang dilakukan oleh Polzin et al., (2019) tersebut menggaris bawahi beberapa hal penting. Pertama, kebijakan yang efektif (seperti subsidi investasi) dapat sekaligus meningkatkan *return* dan menekan *risk* yang dapat meningkatkan partisipasi swasta pada proyek energi bersih. Kedua, studi tersebut juga mengindikasikan efektivitas *instrument feed-in tariff* dan *renewable portofolio standard* untuk menarik peran swasta. Di sisi lain, instrumen tersebut juga memerlukan *cost* yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan instrumen yang lain. Ketiga, perumusan kebijakan untuk mendorong peningkatan transisi energi perlu memperhatikan dimensi risiko dan *return* untuk mendorong keterlibatan swasta. Meskipun demikian, ada beberapa catatan terkait kajian tersebut. Dalam konteks Indonesia, instrumen hibah dapat digunakan untuk menurunkan risiko seperti yang diaplikasikan skema proyek *geothermal* yang didukung hibah Worldbank misalnya. Selain itu, skema pajak karbon akan lebih terkait dengan profitabilitas *fossil industry*. Oleh karena itu, dampaknya terhadap energi terbarukan bersifat tidak langsung, yaitu menaikkan *competitiveness* antara energi terbarukan dan energi berbasis fosil.

Dalam konteks Indonesia, sejumlah langkah telah diambil oleh berbagai pihak untuk mendukung transisi energi. Beberapa perkembangan aktual terkait transisi tersebut antara lain:

- Di sisi pembangkit ketenagalistrikan, RUPTL 2021-2030 disebut sebagai RUPTL paling hijau. Hal ini dikarenakan kontribusi pembangkit EBT adalah 51.6% (20.9 GW). Setidaknya 4.7 GW PLTS akan direncanakan terpasang menurut rencana tersebut, 63% diantaranya dialokasikan dibangun oleh swasta.
- Selain itu, direncanakan *retirement* PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) 1.1 GW dan pembangkit yang sudah tua sebesar 3.6 GW sehingga kapasitas PLN pada tahun 2030 sebesar 99.2 GW (PLN, 2021a).
- *System storage* yang diterapkan di Indonesia untuk mendukung transisi energi adalah *Battery Energy Storage System* dan *Pumped Storage*. PLN saat ini menggunakan *Battery Energy Storage System* untuk mengakomodasi kontinuitas *supply* listrik pada *off grid system*. Dokumen RUPTL terbaru menyebutkan proyek yang akan menggunakan teknologi ini untuk wilayah timur Indonesia dengan kapasitas 943 MW. Skema penyimpanan dengan *pump storage* pertama di Indonesia adalah *Upper Cisokan Pumped Storage*. Pembangkit yang dikembangkan oleh PLN ini direncanakan dapat menyediakan listrik hingga 1040 MW ke jaringan Jawa-Bali (PLN, 2021b).
- Di tahun 2021, pemerintah memulai uji coba perdagangan karbon secara sukarela pada pembangkit. Dari 82 pembangkit yang memenuhi persyaratan, uji coba tersebut diikuti oleh 32 unit pembangkit PLTU, dimana 14 unit PLTU bertindak sebagai buyer, dan 18 unit PLTU bertindak sebagai seller. Selain itu, pajak karbon dengan skema *cap and tax* akan diterapkan pada 1 April 2022 mendatang untuk PLTU Batubara dengan tarif Rp30.000/tCO₂e. Beberapa aspek penting yang diperhatikan terkait penerapan tersebut adalah perkembangan pasar karbon, pencapaian target NDC, kesiapan sektor, dan kondisi ekonomi (ESDM, 2021).
- Terobosan strategi *unlock* merupakan salah satu upaya untuk menanggulangi salah satu *bottleneck* transisi energi. *Carbon lock in* di satu sisi akan menyulitkan penetrasi energi terbarukan untuk masuk ke dalam bauran energi.

Di sisi lain, penurunan kontribusi batubara/*coal phase down* juga terkait dengan isu sosial ekonomi yang kompleks. Oleh karena itu, transisi energi bersih perlu dilakukan dengan cara yang adil dan biaya yang terjangkau. Salah satu mekanisme yang saat ini sedang diawasi adalah *Energy Transition Mechanism* (ETM) yang disodorkan oleh *Asian Development Bank*. *Energy Transition Mechanism* merupakan salah satu bentuk *blended finance* yang dirancang untuk mempercepat penghentian pembangkit listrik bertenaga batu bara dan membuka investasi untuk energi bersih. Analisis kelayakan implementasi ETM terhadap beberapa PLTU di Indonesia saat ini sedang dikerjakan oleh pihak ADB, setelah sebelumnya dilalukan pra studi kelayakan (Kemenkeu, 2021).

Pada sisi *clean fuel* pemerintah meneruskan mandatori B30. Tercatat, di tahun 2021 implementasi B30 mencapai 99 persen dari target 2021, yakni 9,3 juta KL (kiloliter) dari target 9,4 juta KL. KESDM juga mendorong penggunaan bio-CNG (*compressed biomethane*) sebagai salah satu alternatif sumber energi. Saat ini tercatat ada satu perusahaan yang memproduksi pada skala komersial dengan mengolah 60 ton/jam *palm oil mill effluent* dan menghasilkan 1.2 MW listrik dan 280 m³/hour biometan. Selain itu, uji coba terbang bahan bakar bioavtur menggunakan campuran bahan bakar nabati 2,4 persen berhasil dilakukan pada pesawat CN-235 *Flying Test Bed* milik PT Dirgantara Indonesia pada bulan Oktober 2021. Terkait hidrogen, beberapa perusahaan sedang mengembangkannya dari sumber energi terbarukan. Pertamina misalnya

berencana menggunakan *excess power* dari pembangkit panas bumi Ulebelu untuk menghasilkan 20 kg hidrogen per hari (CNN Indonesia, 2022; IESR, 2021; ITB, 2021).

Dalam konteks Indonesia, sejauh ini energi terbarukan dan konservasi energi merupakan tulang punggung pengurangan emisi. Di tahun 2020, energi terbarukan dan konservasi energi berkontribusi terhadap 53% dan 20% pengurangan emisi. Hingga kuartal ketiga 2021, total PLTS terpasang mencapai 176.3 MWp. Penambahan kapasitas baru dikontribusikan oleh PLTS atap sebesar 17.9 MWp, tumbuh 84% dibanding tahun sebelumnya. Di sisi efisiensi energi, pemerintah mengeluarkan regulasi untuk implementasi *Minimum Energy Performance Standard* untuk AC, kipas angin, dan penanak nasi di tahun 2021. KESDM juga meluncurkan Sistem Informasi Konservasi Energi (SINERGI) untuk mempermudah pelaporan dan pelayanan di bidang konservasi energi (IESR, 2021).

Terkait mobil listrik, data Gaikindo menyebutkan penjualan hingga bulan November 2021 adalah sebesar 675, naik dari 120 unit dibanding tahun sebelumnya. Kementerian ESDM mencatat sudah terdapat 187 unit Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum yang beroperasi dan tersebar di 155 lokasi di seluruh Indonesia, 83 diantaranya berlokasi di Jakarta (per September 2021). Selain itu, stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum telah tersebar di 86 lokasi (Jakarta dan Tengerang) demi menunjang infrastruktur ekosistem kendaraan listrik.

- Salah satu proyek dekarbonisasi yang sedang dirintis untuk sub sektor migas adalah penerapan *Carbon Capture, Utilization and Storage and Enhanced Gas Recovery (CCUS/EGR)* pada proyek Lapangan Gundih di Cepu, Jawa Tengah.

KESIMPULAN

Kajian ini ditujukan untuk menganalisis aspek tekno-ekonomi transisi energi dan progresnya di Indonesia. Untuk aspek teknologi, ada tiga pilar penting untuk mendukung transisi energi bersih. Pilar tersebut adalah *clean the core* dengan konservasi energi, akselerasi transisi melalui *scaling up* teknologi yang telah matang baik dari skala maupun teknologi, serta menguatkan peranan teknologi yang saat ini belum matang baik secara komersial maupun skala proyeknya. Di sisi lain, ada sejumlah *bottleneck* terkait komplementaritas teknologi pendukung transisi energi. *Bottleneck* tersebut antara lain: komponen teknologi komplementer belum tersedia, kinerja elemen tertentu yang relatif masih lemah, terbatasnya bahan baku, ataupun saling ketergantungan antar komponen. Selain itu, perbedaan standar teknologi, kompatibilitas, serta permasalahan struktural juga dapat menyebabkan timbulnya *bottleneck* teknologi pendukung transisi energi. *Bottleneck* ini dapat timbul di berbagai fase pengembangan teknologi. Sebagian dapat timbul di fase awal pengembangan teknologi, atau bisa juga saat pertumbuhan kebutuhan sangat tinggi. Selain itu, permasalahan juga dapat timbul karena terkait kompleksitas hubungan yang menyangkut isu sosial, politik, dan ekonomi. Untuk menghadapi *bottleneck* tersebut, pihak-pihak terkait, seperti pemangku kebijakan dan *industry* perlu melaksanakan strategi tertentu. Secara umum, pendekatan yang dapat dilakukan adalah fokus pada permasalahan seputar *bottleneck* teknologi tersebut, antara lain untuk menekan ketergantungan pada salah satu elemennya.

Selain dapat menaikkan produksi gas, proyek ini juga ditujukan dapat mengurangi emisi CO₂ sebesar 300 ribu ton per tahunnya (Mulyasari et al., 2021). Upaya ini diharapkan dapat beroperasi secara penuh pada tahun 2026.

Jika permasalahan timbul karena faktor teknis, maka *improvement* dapat dilakukan dengan penelitian, pengembangan, serta inovasi untuk meningkatkan kinerja teknologi tersebut. Apabila permasalahan terkait institusional, para pihak terkait perlu merumuskan kerangka yang menasar aspek institusional seperti regulasi dan standar. Beberapa jenis teknologi telah sesuai dengan peta jalan untuk mendukung transisi energi, sebagian teknologi perlu *effort* agar sesuai *track*, dan Sebagian teknologi lain belum sesuai dengan *track* untuk mendukung transisi energi.

Dukungan pembiayaan juga diperlukan, terutama di negara berkembang. *Financing cost* yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan negara maju berpotensi menghambat percepatan transisi energi. Di saat yang sama, negara berkembang juga masih memiliki pekerjaan rumah, seperti peningkatan rasio elektrifikasi maupun akses terhadap *clean cooking*. Secara global proporsi investasi masih terkonsentrasi pada pembangkit tenaga surya dan angin, sementara investasi sumber energi terbarukan lain seperti *bioenergy*, *geothermal* masih minim. Hal ini tentu menjadi tantangan besar, mengingat investasi ini masih ditopang oleh project developer dan lembaga pembiayaan komersial. Untuk mendorong partisipasi swasta pada agenda transisi energi diperlukan keterlibatan dimensi pengurangan risiko dan peningkatan *return* (Salah satu contoh penerapan instrumen ini antara lain *Geothermal Energy Upstream Development Project* yang *disupport* oleh World Bank).

Hal ini penting mengingat tingginya *upfront capital* untuk mendorong transisi energi seperti energi terbarukan yang menyebabkan tingginya dukungan *financing* yang diperlukan. Kebijakan yang efektif dapat memiliki implikasi terhadap peningkatan *return* dan pengurangan risiko.

Sejumlah langkah telah diambil oleh berbagai pihak untuk mendukung transisi energi di Indonesia. Pada sisi *clean fuel* Indonesia meneruskan mandatori B30, uji coba terbang bahan bakar bioavtur, komersialisasi bio CNG, serta pengembangan hidrogen dari *excess power geothermal*. Pada sub sektor energi terbarukan, penambahan kapasitas baru PLTS tumbuh 84% dibanding tahun sebelumnya. Di sisi efisiensi energi, pemerintah sejumlah standar dan label untuk beberapa peralatan penkonsumsi listrik. Pada subsektor pembangkitan, beberapa upaya yang dilakukan antara lain penyusunan green RUPTL 2021-2030, rencana pengembangan pump storage di Cisokan dan wilayah Indonesia timur, uji coba perdagangan karbon, serta kajian kelayakan ETM dalam kerangka *phase down* pembangkit batu bara. Di sub sektor migas, salah satu proyek dekarbonisasi yang sedang dirintis adalah penerapan *Carbon Capture, Utilization and Storage and Enhanced Gas Recovery* pada proyek Lapangan Gundih. Ekosistem kendaraan listrik juga terus didorong, antara lain dengan pembangunan 187 unit Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik dan Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik Umum telah tersebar di 86 lokasi. Berdasarkan pada hal tersebut di atas, beberapa rekomendasi yang dapat diperhitungkan terkait transisi energi antara lain:

- Dari sisi teknologi, ketiga pilar yang meliputi *cleaning the core, accelerate/ scaling up technology*, dan *extend the frontier* perlu dioptimalkan. Tiga pilar tersebut meng-*capture existing* teknologi, teknologi yang sudah matang maupun yang perlu dikembangkan lebih lanjut. *Bottleneck* terkait komplementaritas teknologi pendukung transisi energi juga perlu di *resolve* oleh para pemangku kepentingan.
- Untuk mendorong partisipasi swasta pada agenda transisi energi diperlukan pertimbangan dimensi pengurangan risiko dan peningkatan *return* pada instrumen kebijakan. Sejumlah instrumen kebijakan dapat ditelaah lebih lanjut, diantaranya adalah melalui dukungan investasi yang dapat menurunkan risiko dan meningkatkan *return* sekaligus. Langkah ini dapat disinergikan dengan dukungan dari negara maju ke negara berkembang melalui instrumen seperti *blended financing*. Selain itu, hal lain yang perlu diperhatikan adalah pentingnya mendorong sektor finansial untuk memperbesar porsi pembiayaan hijau mereka dengan meningkatkan pembiayaan pada energi terbarukan baik dalam skala *project financing* maupun *corporate financing*.
- Penelitian dan pengembangan perlu untuk mengelaborasi *Technology Readiness Level* dari komponen pendukung transisi energi. Hal ini perlu disesuaikan dengan potensi, kebutuhan, dan *affordability*-nya untuk mengakselerasi transisi energi di Indonesia.

REFERENSI

- Accenture. (2021). *Decarbonizing Energy: From A to Zero*.
- CNN Indonesia. (2022). Realisasi B30 99 Persen pada 2021. <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20220117140743-85-747605/realisasi-b30-99-persen-pada-2021>
- ESDM. (2020). *Inventarisasi Emisi GRK Bidang Energi*.
- ESDM. (2021). *Kementerian ESDM Sosialisasikan Penerapan Pajak Karbon dan Perdagangan Karbon Bidang Ketenagalistrikan*. ESDM.
- IEA. (2021a). *Clean Energy Technology Guide*.
- IEA. (2021b). *Patents and the energy transition: Global trends in clean energy technology innovation*. <https://www.iea.org/reports/patents-and-the-energy-transition>
- IESR. (2021). *Indonesias Energy Transition Assesment: in Indonesia Energy Transition Outlook 2022*.
- IRENA and CPI. (2020). *Global Lanscape of Renewable Energy 2020*.
- ITB. (2021). *Indonesia Mengukir Sejarah, Uji Coba Terbang Bahan Bakar Bioavtur Sukses Dilakukan*.

REFERENSI

- Kemenkeu. (2021). *ETM Langkah Baru Indonesia Akselerasi Energi Bersih*. Kemenkeu.
- Markard, J., & Hoffmann, V. H. (2016). *Analysis of complementarities: Framework and examples from the energy transition*. *Technological Forecasting and Social Change*, 111, 63–75. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.008>
- Mulyasari, F., Harahap, A. K., Rio, A. O., Sule, R., & Kadir, W. G. A. (2021). *Potentials of the public engagement strategy for public acceptance and social license to operate: Case study of Carbon Capture, Utilisation, and Storage Gundih Pilot Project in Indonesia*. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 108, 103312.
- Neofytou, H., Nikas, A., & Doukas, H. (2020). *Sustainable energy transition readiness: A multicriteria assessment index*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 131. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.109988>
- PLN. (2021a). *Diseminasi RUPTL 2021-2030*. *Direktorat Perencanaan Korporat PLN*.
- PLN. (2021b). *ESIA UCPS Hydropower Project 1040 MW*.
- Polzin, F., Egli, F., Steffen, B., & Schmidt, T. S. (2019). *How do policies mobilize private finance for renewable energy?—A systematic review with an investor perspective*. *Applied Energy*, 236, 1249–1268. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.11.098>



**BULETIN
PERTAMINA
ENERGY
INSTITUTE**

PT Pertamina (Persero)

Jl. Medan Merdeka Timur No. 1A, RT 2/RW 1,
Gambir, Kecamatan Gambir, Kota Jakarta
Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 10110
Email: pcc135@pertamina.com

