

BULETIN

**PERTAMINA
ENERGY
INSTITUTE**

VOLUME 9

NOMOR **03**

2023



***Global
Contest in
Energy
Transition***



Follow us:

@Pertamina    

Contact: energy-institute@pertamina.com

Visit: <https://www.pertamina.com/id/dokumen/pertamina-energy-institute>

Energy Outlook Interactive dataset: <https://www.energyinstitute.id/>

**PERTAMAX
TURBO**

SEMPURNAKAN PERFORMA



**OKTAN TINGGI
RON 98**
Hasilkan emisi gas buang rendah karbon yang ramah lingkungan.

**FORMULA
PERTATEC**
Menjaga dari karat, jadikan mesin tahan lebih lama.

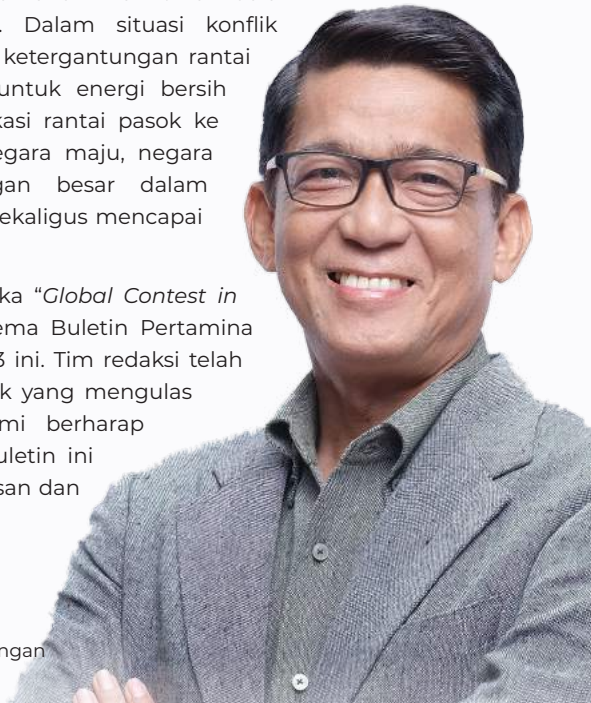
**TEKNOLOGI
IGNITION BOOST**
Optimalkan efisiensi pembakaran, untuk akselerasi maksimal.

Pertamax Turbo diformulasikan untuk mesin teknologi tinggi untuk hasilkan pembakaran sempurna. Akselerasi responsif bertenaga namun tetap irit untuk pemakaian harian, saat menempuh kemacetan atau melaju di jalan bebas hambatan.

Sejak terjadinya konflik Rusia-Ukraina yang menekankan ketahanan dan kemandirian energi, isu transisi energi dan perubahan iklim masih terus mengalami perkembangan. Akhir-akhir ini di berbagai negara, khususnya negara maju, muncul berbagai kebijakan yang bersifat memperkuat ketahanan energi dan ekonomi di dalam negeri. Beberapa kebijakan tersebut berupa pemisahan ketergantungan rantai pasok teknologi maupun material yang diperlukan dalam menghasilkan energi bersih, kebijakan relokasi rantai pasok ke negara asal, atau relokasi rantai pasok ke negara lain. Meskipun kebijakan-kebijakan tersebut dapat mempercepat transisi energi di negara maju, beberapa pihak menilai bahwa dampaknya dapat menghambat kerjasama global yang diperlukan untuk mempercepat transisi energi dan pencapaian target perubahan iklim, karena membentuk iklim persaingan yang tidak sehat yang menghambat tersebarnya rantai pasok teknologi bersih secara global.

Di sisi lain, negara berkembang masih membutuhkan pertumbuhan ekonomi dan pemenuhan energi untuk menopang pertumbuhan ekonomi, dengan tetap memiliki tanggung jawab untuk memenuhi komitmen dalam mencapai target perubahan iklim. Dalam situasi konflik geopolitik dan terjadinya pemisahan ketergantungan rantai pasok teknologi maupun material untuk energi bersih secara global karena kebijakan relokasi rantai pasok ke negara asal yang dilakukan oleh negara maju, negara berkembang menghadapi tantangan besar dalam mendorong pertumbuhan ekonomi sekaligus mencapai target perubahan iklim.

Dengan latar belakang tersebut, maka “*Global Contest in Energy Transition*” dipilih menjadi tema Buletin Pertamina Energy Institute Nomor 3 Tahun 2023 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.



A. Salyadi Saputra

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

OUR TEAM

Advisory Board:

Ari Kuncoro
Widhyawan Prawiraatmadja

Senior Advisor:

Sunarsip

Steering Committee:

Henricus Herwin
Hery Haerudin

Research Team:

Adhitya Nugraha
Anindya Adiwardhana
Arisman Wijaya
Cahyo Adnrianto
Eko Setiadi

Loisa Debrina Purba
Muhamad Taufik Faizin
Muhammad Fauzan
Rina Juliet Artami
Yohanes Handoko Aryanto

PERTAMINA HULU ENERGI

Subholding Upstream Pertamina

VISI

Menjadi perusahaan minyak dan gas bumi kelas dunia.

MISI

Melaksanakan pengelolaan operasi dan portofolio usaha sektor hulu minyak dan gas bumi secara profesional dan berdaya laba tinggi serta memberikan nilai tambah bagi *stakeholders*.

WILAYAH KERJA

INDONESIA

INTERNASIONAL



REGIONAL SUMATERA

REGIONAL JAWA

REGIONAL KALIMANTAN

REGIONAL INDONESIA TIMUR

REGIONAL INTERNASIONAL

Lead by :
Pertamina Hulu Rokan

Lead by :
Pertamina EP

Lead by :
Pertamina Hulu Indonesia

Lead by :
Pertamina EP Cepu

Lead by :
Pertamina Internasional EP

ANAK PERUSAHAAN LAINNYA



KONTRIBUSI UNTUK KEBERLANJUTAN



556,105
Pengurangan Emisi (TONS CO2eq)



663
Program CSR Potensial



97
Penghargaan CSR



1,333
Dampak Potensi Perdesaan



7
Proper Emas 2022

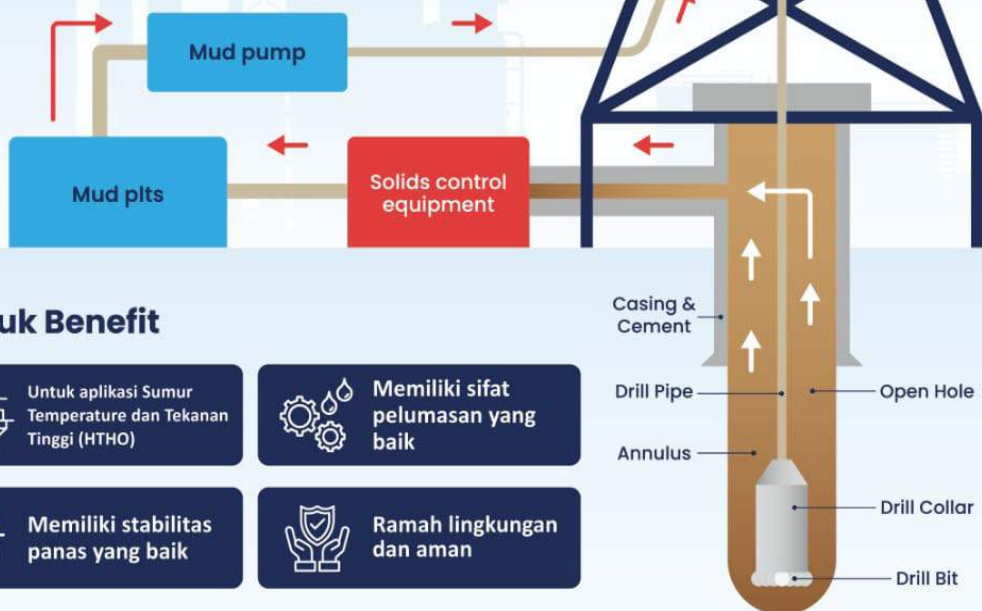
*YTD AGUSTUS 2023

CONTENT

1	ANALISIS MAKROEKONOMI ENERGI TW IV 2023 <i>Adhitya Nugraha – Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	01
8	EXPERT DIALOGUE: IR. YUDO DWINANDA PRIAADI, M. S. (BIOETANOL SEBAGAI PENOPANG TRANSISI DAN KETAHANAN ENERGI NASIONAL) <i>Ir. Yudo Dwinanda Priaadi, M. S. – Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral</i>	02
20	MERANCANG HARGA KARBON YANG EFEKTIF DI INDONESIA <i>Loisa Debrina Purba – Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	03
24	KESUKSESAN PENANGANAN POLUSI UDARA DI CHINA <i>Cahyo Andrianto – Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	04
36	BERLAYAR DI LAUTAN ENERGI: MENYEIMBANGKAN ARUS INVESTASI GLOBAL DENGAN CADANGAN ENERGI NASIONAL DI ERA TRANSISI <i>Benita Dian Purnamasari – Badan Riset Inovasi Nasional</i>	05
73	SMART CITY IKN NUSANTARA: KOTA DUNIA UNTUK SEMUA <i>Eko Setiadi – Pertamina Energy Institute (PEI)</i> <i>Adhitya Nugraha – Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	06
88	ADOPTI MODEL PERUBAHAN LEWIN DALAM PROSES TRANSISI ENERGI <i>Resista Vikaliana – Program Studi Teknik Logistik, Universitas Pertamina</i> <i>Yelita Anggiane Iskandar – Program Studi Teknik Logistik, Universitas Pertamina</i>	07
103	TREN SEKTOR TRANSPORTASI UDARA DAN PERMINTAAN JET FUEL PRA DAN PASCAPANDEMI COVID-19 <i>Muhammad Fauzan – Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	08
114	BAHAN BAKAR NABATI SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DALAM TRANSISI ENERGI <i>Anindya Adiwardhana – Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	09
129	STRATEGI KORPORASI MIGAS “BERSELANCAR” DI ERA TRANSISI ENERGI <i>Sunarsip – Senior Advisor Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	10
143	INDUSTRIALISASI DAN KONSUMSI ENERGI DI ASEAN <i>Rina Juliet Artami – Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	11
159	CCS HUB: TREN GLOBAL DAN TANTANGAN REGIONAL <i>Yohanes Handoko Aryanto – Pertamina Energy Institute (PEI)</i>	12

SMOOTH FLUID

Smooth Fluid merupakan produk turunan hidrokarbon diproduksi melalui hydroprocessing unit di Kilang Pengolahan, dikategorikan sebagai Non Aqueous Base Fluid (NABF) / Synthetic Base Fluid (SBF) pada formulasi Lumpur Pemboran berbasis Minyak / Oil Base Mud (OBM).



Produk Benefit



Untuk aplikasi Sumur
Temperature dan Tekanan
Tinggi (HTHO)



Memiliki sifat
pelumasan yang
baik



Memiliki stabilitas
panas yang baik



Ramah lingkungan
dan aman

Properties Smooth Fluid

- Dibuat dari produk Hydrocracker untuk meningkatkan sifat pelumasan dan minimise problem dalam aktivitas drilling.
- Termasuk kategori Fluid Drilling Group II: kadar aromatik rendah, kadar toxic yg rendah untuk Drilling Fluid non Water (NADF).

Minim risiko ke safety
dan lingkungan

Sifat racun/toxic yang rendah

Terdegradasi secara cepat
dan komplit

Berpotensi untuk dilakukan
bioremediasi

Buletin Pertamina Energy Institute edisi ini mengusung tema *Global Contest in Energy Transition*. Pemilihan tema kali ini tidak terlepas dari isu kompetisi global dalam transisi energi yang berpotensi memperlambat tercapainya target aksi mitigasi perubahan iklim dunia walaupun negara-negara dunia telah menyatakan dukungannya terhadap hasil *Paris Agreement* 2015 dengan menetapkan target *net-zero emissions* masing-masing negara. Hal ini terjadi karena perbedaan kecepatan implementasi transisi energi antara negara-negara besar dan negara-negara berkembang. Negara-negara besar berlomba untuk mengakselerasi transisi energinya menuju perekonomian yang lebih ramah lingkungan dan rendah emisi. Sedangkan, negara-negara berkembang masih terus berjuang dalam beberapa tahun terakhir untuk menjaga ketahanan energi dalam rangka menghadapi krisis global.

Perlombaan akselerasi transisi energi di antara negara-negara besar terlihat dari dominansi untuk menguasai rantai pasokan bahan baku mineral tambang, menciptakan arus masuk investasi energi bersih ke masing-masing negara dengan pemberian insentif yang cukup agresif, menguasai teknologi dan menciptakan inovasi teknologi energi bersih, serta memberlakukan kebijakan-kebijakan yang mendukung industrialisasi sektor energi bersih. Kompetisi ini berpotensi menyebabkan ketegangan perdagangan internasional, karena meningkatkan kebijakan proteksionisme oleh negara-negara besar dalam menasionalisasi sumber daya dan investasi melalui pemberian subsidi dan insentif. Di sisi lain, kebijakan proteksionisme oleh negara-negara besar, berpotensi memperlambat tercapainya target dekarbonisasi oleh negara-negara berkembang. Hal ini dikarenakan teknologi ramah lingkungan yang berbiaya rendah tidak dapat dengan mudah tersebar ke setiap negara. Selain itu, negara-negara berkembang juga tidak memiliki kemampuan untuk bersaing dalam hal pendanaan untuk menyediakan subsidi dan insentif yang agresif untuk mendorong akselerasi transisi energi.

Sejalan dengan perkembangan isu dimaksud, bahasan terkait perbedaan kecepatan transisi energi antar negara-negara menjadi menarik untuk diikuti. Oleh karena itu, dalam mengulas isu-isu tersebut, buletin ini disusun dengan diawali oleh analisis makro ekonomi yang membahas perekonomian makro baik global, regional, maupun nasional. Diikuti dengan *expert dialogue* yang fokus terkait pengembangan bioetanol, kemudian diikuti dengan rangkaian artikel yang mengetengahkan tema-tema seputar investasi, kebijakan, implementasi dan industrialisasi dalam hubungannya dengan transisi energi di berbagai negara dunia. Selain itu, tersedia pula artikel terkait perkembangan ekonomi dan energi terkini serta artikel-artikel menarik lainnya.

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

Henricus Herwin

Senior Vice President Strategy & Investment
PT Pertamina (Persero)





GREEN REFINERY CILACAP PRODUKSI GREEN DIESEL/HVO

Produk green diesel "**Pertamina Renewable Diesel**" telah memperoleh sertifikasi **International Sustainability and Carbon Certification** yang berarti memperoleh pengakuan bahwa penggunaan produk ini berkontribusi pada penurunan emisi karbon hingga 65-70 persen dari bahan bakar umumnya sehingga layak disebut sebagai green product.



ANALISIS MAKROEKONOMI ENERGI TW IV – 2023

Adhitya Nugraha

Pertamina Energy Institute (PEI)

Abstrak

Proyeksi pertumbuhan ekonomi global pada tahun 2023 mengalami sedikit peningkatan, terutama didorong oleh optimisme di Amerika Serikat. Namun kondisi penurunan ekonomi China yang merupakan salah satu kekuatan ekonomi terbesar di dunia, menekan ekonomi global yang disebabkan oleh sektor real estat China. *Global Composite Purchasing Managers' Index™* menunjukkan indikasi bahwa perekonomian global terus kehilangan momentum pada bulan Agustus. Lesunya PMI manufaktur global mempunyai dampak pada ekspor Indonesia, yang dapat mengakibatkan penurunan neraca dagang Indonesia dan berpotensi melemahkan rupiah. Kondisi perekonomian global berpotensi berdampak pada perekonomian Indonesia salah satunya melalui kebijakan yang diambil oleh The Fed. Jika dilakukan kenaikan suku bunga, dampaknya dapat menghambat aktivitas perekonomian global pada sisa tahun 2023 dan 2024 yang menimbulkan adanya tekanan sistemik di pasar utang sehingga berpotensi menekan perekonomian dunia ke dalam resesi. Namun jika tidak dilakukan kenaikan suku bunga, maka peluang Amerika Serikat tidak resesi menjadi semakin besar. Berakhirnya pengetatan The Fed akan menghilangkan dukungan terhadap dolar AS, namun status *safe-haven* membantu dolar akan tetap stabil. Hal ini dapat berdampak pada potensi penguatan rupiah karena permintaan *safe-haven* mulai menurun. Prospek mata uang negara-negara berkembang bergantung pada respons kebijakan terhadap tekanan inflasi global dan kekuatan perekonomian masing-masing negara.

Kondisi Ekonomi Global

Proyeksi pertumbuhan ekonomi global pada tahun 2023 mengalami sedikit kenaikan. Proyeksi dari Economist Intelligence Unit untuk tahun 2024 menunjukkan bahwa perlambatan pertumbuhan di AS berpotensi diimbangi oleh

momentum yang lebih kuat di negara Eropa seiring dengan normalisasi industri Jerman setelah adanya gangguan terkait pasokan energi pada tahun 2023. Stimulus moderat di China juga akan memberikan momentum yang cukup bagi perekonomian China yang sedang berjuang untuk

mempertahankan pertumbuhan ekonominya. Adapun negara-negara berkembang mendapatkan keuntungan dari berkurangnya ketidakpastian yang akan terjadi seiring dengan berakhirnya pengetatan moneter global. Gangguan di sisi pasokan yang mendorong kenaikan harga sebelumnya pada tahun 2021-2022 dapat berbalik seiring dengan adanya perbaikan rantai pasokan. Hal ini dapat menurunkan inflasi di sebagian besar negara dengan perkiraan rata-rata inflasi akan

mencapai 2,2% di negara-negara maju pada tahun 2024.

Negara-negara berkembang berpotensi mendorong pertumbuhan global berpotensi menyumbang sekitar 60% terhadap pertumbuhan ekonomi global selama lima tahun ke depan dengan kontribusi dari Asia Selatan dan Tenggara. Investasi global dan transisi ramah lingkungan dapat menciptakan peluang bagi negara berkembang seperti India, Indonesia, Meksiko, dan Polandia.

Tabel 1. Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Global (%)

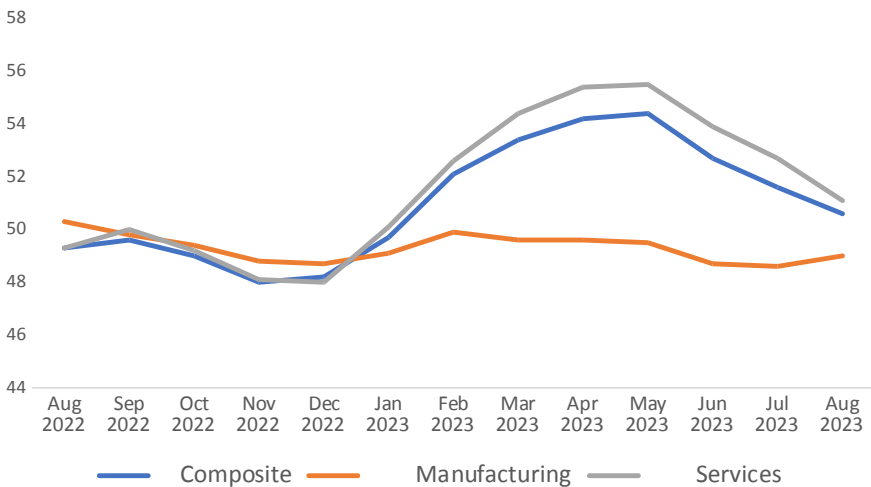
	2023	2024	2025	2026	2027
Konsensus Bloomberg	2,7	2,6	3,0	-	-
IMF	6,8	5,2	3,2	-	-
World Bank	2,1	2,4	3,0	-	-
OECD	3,0	2,7	-	-	-
S&P Global	2,5	2,4	-	-	-
Economist Intelligence Unit (EIU)	2,3	2,3	2,7	2,7	2,7

Global Composite Purchasing Managers' Index™ (PMI™) dari S&P Global menunjukkan indikasi bahwa perekonomian global terus kehilangan momentum pada bulan Agustus. Indeks ini turun dari 51,6 di bulan Juli menjadi 50,6 di bulan Agustus yang merupakan level terlemah setelah Januari. Kondisi ini menunjukkan konsistensi dengan pertumbuhan ekonomi

global triwulanan tahunan yang diperkirakan di bawah rata-rata 2,9%. Secara umum yang terjadi pada *major economies* adalah semakin melambatnya pertumbuhan sektor jasa, baik aktivitas jasa keuangan maupun jasa konsumen, yang merupakan pendorong pertumbuhan utama pada kuartal kedua, meskipun permintaan pascapandemi

mengalami peningkatan di tengah pelonggaran pembatasan perjalanan. Indeks *global services* pun turun juga menjadi 51,1 pada bulan Agustus. Adapun PMI manufaktur global mengalami sedikit peningkatan menjadi 49 pada bulan Agustus 2023 yang masih di bawah level ekspansi 50 sejak Agustus 2022. Lesunya PMI manufaktur global mempunyai

dampak pada ekspor Indonesia, khususnya ekspor nonmigas yang mengandalkan manufaktur. Adapun impor mempunyai hubungan erat dengan ekspor karena ekspor manufaktur mempunyai kandungan impor yang signifikan. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan neraca dagang Indonesia dan berpotensi melemahkan rupiah.



Gambar 1. Purchasing Managers' Index (PMI) Survey

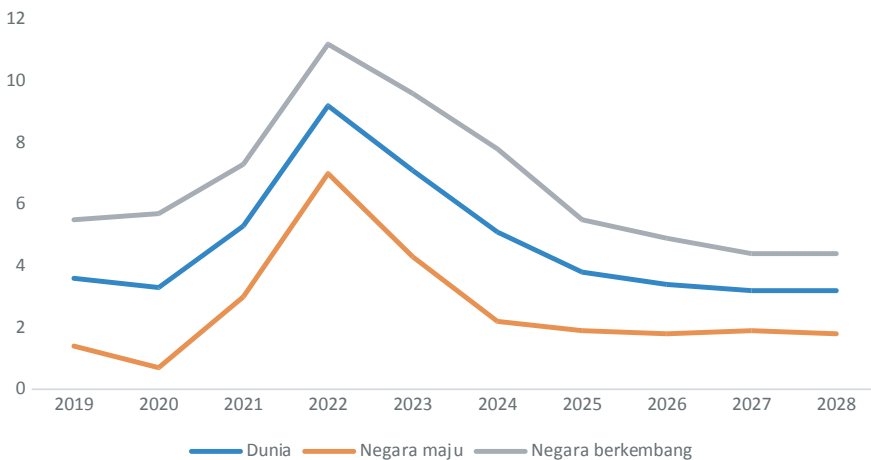
Sumber: Bloomberg, S&P Global

Penurunan ekonomi China yang merupakan salah satu kekuatan ekonomi terbesar di dunia, juga menjadi penyebab perlambatan ekonomi global. Ini disebabkan oleh permasalahan yang muncul di sektor real estat China, yang memberikan kontribusi besar terhadap PDB negara tersebut. Perusahaan pengembang real estat terkemuka seperti Evergrande

dan Country Garden menghadapi ancaman kebangkrutan akibat masalah utang dan penurunan permintaan akan properti baru, yang dipicu oleh perlambatan ekonomi dan peningkatan tingkat pengangguran. Barclays bahkan telah menurunkan proyeksi pertumbuhan ekonomi China dari 4,9% menjadi 4,5% untuk tahun 2023.

Selain itu, kondisi keuangan yang semakin ketat berpotensi membatasi pertumbuhan ekonomi global hingga pertengahan tahun 2024. Peningkatan suku bunga dan terbatasnya akses terhadap kredit dapat mempengaruhi investasi bisnis secara negatif. Meskipun proyeksi perdagangan global menunjukkan tanda-tanda pemulihan pada akhir tahun 2023, suku bunga yang tinggi dan sentimen investor yang rentan dapat memberikan tekanan pada arus perdagangan internasional. Faktor-faktor ini terutama dipicu oleh pelemahan aktivitas ekonomi di Amerika Serikat dan Eropa.

Upaya global dalam mengatasi gangguan rantai pasok dan rendahnya harga komoditas diperkirakan akan menyebabkan inflasi di negara-negara maju menjadi 2,2% pada tahun 2024, dari 4,3% pada tahun 2023 berdasarkan proyeksi EIU. Inflasi di beberapa negara berkembang berpotensi mengalami tren penurunan yang relatif lebih lama, dengan kondisi cuaca El Niño yang memberikan tekanan pada harga pangan. Inflasi secara global pun cenderung menurun.



Gambar 2. Proyeksi Inflasi (%)

Sumber: Economist Intelligence Unit

Potensi Bank Sentral AS dan Bank Sentral Eropa semakin menunjukkan berakhirnya kebijakan kenaikan suku bunga, bahkan penurunan suku bunga diperkirakan tidak akan terjadi hingga pertengahan tahun 2024 untuk menjaga inflasi yang disebabkan oleh permintaan tetap terkendali. Berakhirnya pengetatan The Fed berpotensi menghilangkan dukungan terhadap dolar AS, namun status *safe-haven* membuat dolar relatif tetap stabil.

Namun demikian, kondisi perekonomian global tidak terlepas dari beberapa risiko, antara lain perubahan pemerintah Amerika Serikat yang dapat menyebabkan perubahan besar dalam kebijakan luar negeri terkait perubahan iklim. Eskalasi geopolitik antara China dan Taiwan serta antara Rusia dan Ukraina pun berpotensi dapat memicu konflik yang lebih besar dan perang siber. Selain itu, inflasi global yang terlalu tinggi dapat memicu krisis sosial yang lebih luas dengan dukungan dari harga komoditas yang masih tinggi, gangguan rantai pasok yang terus berlanjut, harga pangan yang tinggi dan pelemahan mata uang terhadap USD di beberapa negara dapat menyulitkan rumah tangga miskin membeli bahan pokok. Kondisi ini didukung dengan adanya cuaca ekstrem akibat perubahan iklim yang dapat memicu kekurangan pangan dunia.

Kondisi Ekonomi Indonesia

Kondisi perekonomian global berpotensi berdampak pada perekonomian Indonesia salah satunya melalui kebijakan yang diambil oleh The Fed. Terdapat dua kemungkinan yang terjadi pada jangka pendek yaitu kenaikan suku bunga dan penahanan suku bunga oleh The Fed hingga menjelang akhir tahun 2023. Jika dilakukan kenaikan suku bunga, dampak secara jangka pendek dapat menghambat aktivitas perekonomian global pada sisa tahun 2023 dan 2024 yang dapat menimbulkan adanya tekanan sistemik di pasar utang sehingga berpotensi menekan perekonomian dunia ke dalam resesi.

Namun jika tidak dilakukan kenaikan suku bunga, maka peluang Amerika Serikat tidak resesi menjadi semakin besar. Penurunan suku bunga pun diperkirakan tidak akan terjadi hingga pertengahan tahun 2024 untuk menjaga inflasi yang disebabkan oleh permintaan yang tetap terkendali. Dengan adanya tingkat investasi yang lebih tinggi dan pasar tenaga kerja yang lebih ketat, maka tingkat suku bunga tidak akan kembali ke tingkat rendah seperti pada tahun 2010-an. Berakhirnya pengetatan The Fed akan menghilangkan dukungan terhadap dolar AS, namun status *safe-haven* membantu dolar akan tetap stabil. Hal ini dapat berdampak pada potensi penguatan rupiah karena

permintaan *safe-haven* mulai menurun, prospek ekonomi global menjadi stabil, dan perbedaan suku bunga dengan bank sentral besar lainnya menyempit. Selain itu, industri energi akan terdampak dengan potensi kenaikan harga minyak dunia akibat membaiknya perekonomian AS yang tidak resesi. Namun pemulihan ekonomi global masih tertekan yang dengan adanya krisis properti dan turunnya keyakinan konsumen untuk berbelanja pemulihan di China sehingga dapat menahan kenaikan minyak dunia.

Prospek mata uang negara-negara berkembang bergantung pada respons kebijakan terhadap

tekanan inflasi global dan kekuatan perekonomian masing-masing negara. Rupiah berpotensi melanjutkan tren apresiasi hingga akhir tahun 2023, yang didukung oleh bank sentral negara dengan menaikkan suku bunga sebelum atau pada tingkat yang lebih cepat dibandingkan The Fed. Hal ini juga memungkinkan beberapa negara tersebut untuk menurunkan suku bunga lebih awal dibandingkan The Fed. Beberapa risiko dapat memicu volatilitas pada semua mata uang negara berkembang, termasuk Indonesia adalah ketegangan geopolitik, yang akan mengarah pada penghindaran risiko dan perpindahan modal ke mata uang *safe-haven*.

Referensi

Bloomberg Terminal, diakses 27 September 2023.

Economist Intelligence Unit, World Report, September 2023.

Economist Intelligence Unit, Indonesia Report, September 2023.

www.pmi.spglobal.com, diakses 27 September 2023

Apa Boleh Se-Hemat Ini Beli Tiket di Aplikasi?



Lebih Hemat

Pulang-Pergi naik Pelita Air bisa **hemat sampai 5%**
sampai Desember 2023!

Lebih Mudah

Pesan tiket hingga **check-in** bisa dilakukan
di mana saja dan kapan saja.

*Note : mobile check-in dibuka 24 jam dan ditutup 4 jam
sebelum jadwal keberangkatan*

Lebih Banyak Infonya

Bisa dapat **rekomendasi destinasi**
sampai **tips traveling** lainnya!



Expert Dialogue



**Ir. Yudo Dwinanda
Priaadi, M. S.**

Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

PROFIL

Ir. Yudo Dwinanda Priaadi, M. S. lahir di Jakarta pada tanggal 29 November 1963, merupakan lulusan S1 dari jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Bandung (ITB), dan Master dari *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), Amerika Serikat. Saat ini beliau menjabat sebagai Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral sejak bulan Agustus 2023. Sebelumnya, beliau telah mengemban beberapa tugas di pemerintahan, yaitu sebagai Staf Ahli Bidang Perencanaan Strategis pada Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2017-2023), sebagai Direktur Pemantauan, Evaluasi dan Pengendalian Pembangunan Daerah Kementerian PPN/Bappenas (2016-2017), dan sebagai Direktur Pertahanan dan Keamanan Kementerian PPN/Bappenas (2014-2016). Saat menjabat Staf Ahli Menteri Bidang Perencanaan Strategis pada Kementerian ESDM, beliau ditunjuk pula menjadi *Chair Energy Transitions Working Group* (ETWG) G20 Presidensi Indonesia. ETWG merupakan *working group* yang dibentuk sebagai wadah komitmen bersama anggota G20 untuk mencapai *Net Zero Emission* (NZE) sekaligus merealisasikan target tujuan pembangunan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya SDG7 maupun target aksi mitigasi iklim, di tahun 2030. Adapun tiga pilar ETWG G20 Presidensi Indonesia yang disepakati menjadi agenda ETWG G20 tahun 2022 adalah isu aksesibilitas energi, peningkatan teknologi energi bersih, dan peningkatan pembiayaan energi. Selain itu ETWG juga berhasil merumuskan prinsip-prinsip dasar dalam mempercepat transisi energi yang disebut sebagai Bali COMPACT. Prinsip-prinsip ini kemudian dijabarkan menjadi Peta Jalan Transisi Energi Bali dalam kerangka tiga pilar transisi energi.

BIOETANOL SEBAGAI PENOPANG TRANSISI DAN KETAHANAN ENERGI NASIONAL

I. Pendahuluan

Peluncuran program Bioetanol Tebu untuk Ketahanan Energi oleh Presiden Joko Widodo pada bulan November 2022 di pabrik bioetanol PT Energi Agro Nusantara (Enero), Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, menjadi tonggak pelaksanaan kembali program bioetanol di Indonesia. Salah satu strategi yang ditempuh dalam mewujudkan program dimaksud adalah dengan swasembada gula, mempertimbangkan saat ini Indonesia masih mengimpor gula konsumsi sebanyak 1,09 juta ton per tahun dan gula industri sebanyak 3,57 juta ton per tahun, melalui penyediaan lahan tebu sebanyak 700 ribu hektar dan peningkatan produktivitas pabrik gula dengan modernisasi peralatan dan penggunaan teknologi terkini. Selain itu, produksi bioetanol juga perlu ditingkatkan dari semula 40 ribu kiloliter di tahun 2022 menjadi 1,2 juta kiloliter di tahun 2030 untuk memenuhi kebutuhan pencampuran bioetanol ke dalam bensin dalam skala yang

lebih besar. Di masa mendatang, program E5 dapat ditingkatkan menjadi E10 dan E20 dalam rangka mengurangi impor BBM untuk mencapai ketahanan energi dan meningkatkan penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan, sekaligus mencapai ketahanan pangan melalui swasembada gula.

Per September 2023, implementasi E5 di 10 SPBU wilayah Surabaya dan di 5 SPBU wilayah Jakarta telah dimulai dengan peluncuran Pertamina Green 95 oleh PT Pertamina (Persero). Diharapkan, program ini dapat berkontribusi positif terhadap perekonomian nasional dan perlindungan lingkungan, melalui penghematan devisa, peningkatan investasi dan lapangan pekerjaan, serta penurunan emisi gas rumah kaca. Untuk itu, artikel ini akan membahas terkait peran bioetanol dalam menopang ketahanan energi sekaligus mempercepat transisi energi, melalui wawancara eksklusif dengan Bapak Ir. Yudo Dwinanda Priadi, M. S. selaku

Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi, Kementerian ESDM, sebagai perwakilan pemerintah yang menangani pengembangan *biofuel*.

II. Program Pengembangan Bioetanol di Indonesia

Bahan baku etanol di Indonesia sebagian besar masih berasal dari generasi pertama yaitu tanaman pangan (tebu, jagung, singkong, ubi, gandum, dll). Terkait pengembangan bahan baku etanol *fuel grade* berbasis tetes tebu di Indonesia, bagaimana kondisi (produktivitas dan luas lahan) perkebunan tebu di Indonesia dalam memenuhi kebutuhan etanol *fuel grade*?

Pertanyaan ini lebih tepat ditanyakan kepada Kementerian Pertanian. Namun, berdasarkan data yang kami miliki, luas areal tebu nasional tahun 2022 mencapai 509.608 hektar, dengan produksi tebu sebesar 37.463.341 ton, dan produktivitas sebesar 73,5 ton per hektar. Produksi tebu dimaksud bukan hanya sebagai bahan baku pembuatan gula, namun juga banyak digunakan untuk produk olahan lainnya yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi, termasuk untuk bioetanol yang berbahan

baku tetes tebu (*molases*). Seperti tebu, pemanfaatan tetes tebu, yang merupakan produk sisa dari proses pembuatan gula, cukup beragam, antara lain untuk bahan baku MSG, etanol, pelet, kecap, lisin, *biofuel*, dan untuk memenuhi kebutuhan ekspor. Karena kebutuhan yang tinggi tersebut dan pasar bioetanol yang belum terbentuk, sebagian besar tetes tebu dimanfaatkan untuk keperluan *nonbiofuel*.

Selain tebu, bahan baku generasi pertama jenis apa yang berpotensi dikembangkan di dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan etanol *fuel grade*?

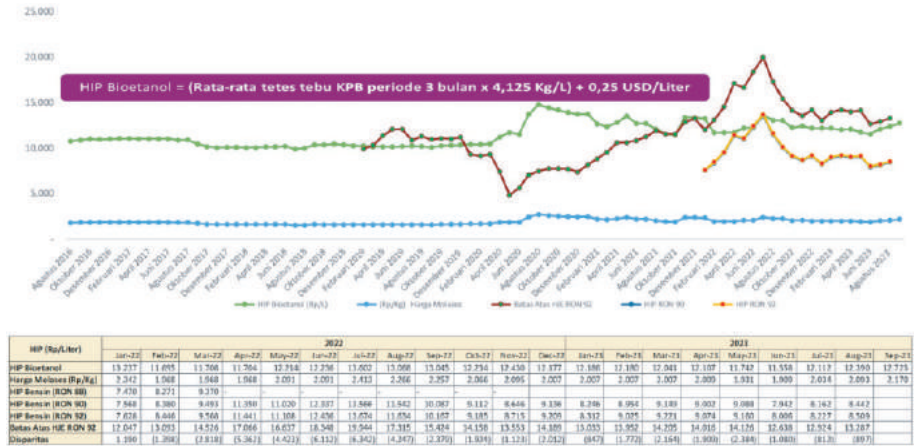
Selain tebu, bahan baku yang dapat dimanfaatkan untuk *Fuel Grade Ethanol* (FGE) adalah jagung, singkong, sagu, aren, sorgum dan tanaman penghasil pati lainnya.

Bagaimana harga keekonomian FGE yang berasal dari tebu maupun dari bahan baku generasi pertama lainnya apabila dibandingkan dengan harga jual eceran Peralite (tahun 2023: Rp10.000/liter) dan Pertamina saat ini?

Saat ini, pemerintah hanya memiliki formula harga indeks pasar (HIP) untuk FGE berbasis tetes tebu. Besaran HIP bioetanol ini fluktuatif dipengaruhi kondisi global. Dalam kondisi normal, umumnya, harga bioetanol berbasis tebu lebih tinggi

dari jual eceran Pertalite dan/atau Pertamina, yang batas atas harga jual ecerannya masih diatur oleh pemerintah. Namun untuk kondisi tertentu, seperti harga minyak

dunia yang tinggi, dapat terjadi harga bioetanol lebih rendah dari harga jual eceran Pertalite dan/atau Pertamina.



Gambar 1. Perkembangan Harga Indeks Pasar Bioetanol dan Bensen, serta Harga Jual Eceran Bensen

Bagaimana upaya dan strategi pemerintah dalam pengembangan bahan baku FGE berbasis tetes tebu dalam kaitannya dengan upaya dan strategi yang telah ditetapkan dalam Peraturan Presiden Nomor 40 Tahun 2023 tentang Swasembada Gula (Perpres 40/2023)?

Pemerintah berusaha untuk menambah luasan lahan dan produksi tebu nasional. Perpres 40/2023 tersebut menargetkan akan tersedia FGE sebesar 1,2 juta KL/tahun pada tahun 2030.

Pemerintah mendorong BUMN dan juga swasta untuk membangun pabrik FGE baru. Untuk PTPN Grup direncanakan akan membangun 11 pabrik FGE baru sampai dengan tahun 2030.

Untuk Kementerian ESDM sendiri, saat ini sedang melakukan revisi Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain, terkait penyesuaian tahapan pengembangan bioetanol, berdasarkan target dalam Perpres 40/2023 tersebut.

Terkait pengembangan bahan baku FGE generasi kedua, seperti limbah pertanian, di Indonesia, dalam rangka penyediaan bahan baku yang berkelanjutan. Bagaimana potensi pengembangan bahan baku FGE generasi kedua di Indonesia?

Terdapat banyak potensi dari bahan baku FGE generasi kedua di Indonesia, antara lain dengan pemanfaatan rumput gajah, batang sawit tua, tandan kosong sawit, termasuk alga (generasi ketiga).

Sudah sejauh mana penelitian dan pengembangan terhadap bahan baku FGE generasi kedua di Indonesia?

Beberapa penelitian sudah dan tengah dilakukan terkait FGE generasi kedua, antara lain dengan pemanfaatan batang sawit tua, tandan kosong sawit, biomassa, termasuk alga (generasi ketiga). Khusus untuk sawit, penelitiannya telah dilakukan dengan pendanaan dari BPDPKS, namun belum dapat diimplementasikan secara keekonomian.

Bagaimana gambaran harga keekonomian FGE yang berasal dari bahan baku generasi kedua apabila dibandingkan dengan harga keekonomian FGE generasi pertama?

Belum tersedia data terkait hal ini, karena untuk FGE generasi

kedua masih dalam tahap penelitian.

Terkait pengembangan industri FGE di Indonesia. Bagaimana kebutuhan FGE dalam negeri (baik sebagai bahan bakar maupun sebagai bahan baku industri lainnya) dan impor saat ini?

Kapasitas pabrik bioetanol dalam negeri saat ini sebesar 337,5 juta liter/tahun, dan hanya ada 4 pabrik yang memiliki *dehydration unit/molecular sieve* untuk memproduksi FGE dengan kapasitas produksi 63 juta liter/tahun. Namun, hanya dua pabrik yang siap memproduksi FGE dengan kapasitas 40 juta liter/tahun.

Kebutuhan etanol secara teoritis dapat dihitung dari persentase mandatori dikalikan dengan total kebutuhan BBM jenis bensin. Hanya, untuk pemenuhannya saat ini masih terkendala dengan suplai/penyediaan bioetanol dalam negeri yang terbatas. Sedangkan terkait etanol impor untuk bahan bakar, tidak tersedia informasi terkait hal tersebut di Kementerian ESDM.

Bagaimana produktivitas pabrik FGE dalam negeri dalam memenuhi kebutuhan FGE?

Untuk kondisi eksisting saat ini, hanya dua pabrik yang

siap memproduksi FGE dengan kapasitas produksi 40.000 KL/tahun. Jumlah ini jauh dari memadai untuk memenuhi kebutuhan pencampuran bioetanol sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor

24 Tahun 2021, di mana mulai tahun 2020 Indonesia seharusnya telah memulai implementasi pencampuran bioetanol sebesar 5% (E5) untuk sektor PSO dan 10% (E10) untuk sektor non-PSO dan komersial.

Tabel 1. Kapasitas Produksi Bioetanol

No.	Produsen Bioetanol	Lokasi	Kapasitas (Juta liter/tahun)	Kapasitas FGE (Juta liter/tahun)	Feedstock
1	PT Molasindo	Medan, Sumatera Utara	6.0	-	Molasses
2	PT Medco Ethanol	Lampung	40.0	-	Molasses
3	PT Indo Lampung Distillery	Lampung	40.0	-	Molasses
4	PT Indonesia Ethanol Industri	Lampung	50.0	20.0	Singkong, Jagung
5	PT PG Rajawali III	Cirebon, Jawa Barat	6.0	-	Molasses
6	PT Madu Baru	Yogyakarta	7.5	3.0	Molasses
7	PT Indo Acidatama Tbk	Surakarta, Jawa Tengah	50.0	-	Molasses
8	PT Energi Agro Nusantara	Mojokerto, Jawa Timur	30.0	30.0	Molasses
9	PT Ethanol Ceria Abadi	Jombang, Jawa Timur	12.0	-	Molasses
10	PT Molindo Raya Industrial	Lawang, Jawa Timur	90.0	10.0	Molasses
11	PSA Jatiroto PTPN XI	Lumajang, Jawa Timur	6.0	-	Molasses
TOTAL			337.5	63.0	

Sebagai gambaran untuk konsumsi bensin tahun 2022 sebesar 35,8 juta KL, maka dibutuhkan FGE sebanyak ±700.000 KL untuk E2 secara nasional, atau sebanyak 1,8 juta KL untuk E5 secara nasional.

Berapa jumlah investasi atau tambahan jumlah pabrik beserta tambahan kapasitas produksi yang dibutuhkan agar FGE yang diproduksi dapat memenuhi kebutuhan FGE dalam negeri?

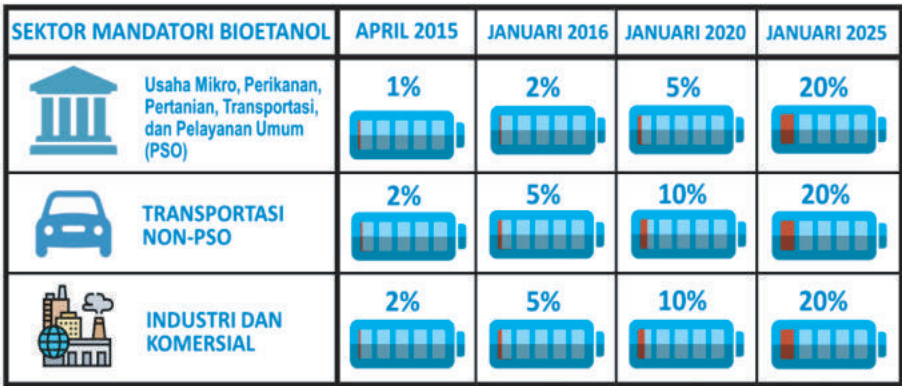
Dengan menggunakan asumsi data tahun 2022, yaitu konsumsi bensin nasional sebesar 35,8 juta KL, maka dibutuhkan FGE sebesar 1,8 juta KL untuk E5 nasional.

Kapasitas pabrik FGE eksisting sebesar 63.000 KL, sedangkan nilai investasi untuk pabrik FGE dengan kapasitas 150 KL/hari atau 49.500 KL/tahun adalah sebesar US\$39 juta, sehingga dibutuhkan 36 pabrik FGE baru dan kebutuhan tambahan investasi sebesar US\$1,4 miliar.

Bagaimana upaya dan strategi pemerintah dalam pengembangan industri FGE dalam kaitannya dengan upaya dan strategi yang telah ditetapkan dalam Peraturan Presiden Nomor 40 Tahun 2023 tentang Swasembada Gula?

Upaya pemerintah adalah melalui penciptaan pasar dan kepastian regulasi. Untuk itu saat ini Pemerintah sedang melakukan revisi Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 sebagaimana diubah terakhir kali melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015 tentang

Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Revisi ini mencakup pentahapan pencampuran bioetanol yang memperhitungkan ketersediaan *feedstock* dan proyeksi ketersediaan *feedstock* sebagaimana diatur dalam Perpres 40/2023.



Gambar 2. Pentahapan Mandatori Bioetanol (berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015)

Penciptaan pasar juga saat ini sedang diupayakan oleh PT Pertamina (Persero) yang berencana akan menggantikan Pertalite dengan Pertamax E2. Upaya ke arah sana dimulai dengan melakukan *market trial* produk campuran 50% bensin RON92, 45% bensin RON98 dan 5% bioetanol dan menghasilkan produk baru dengan merek dagang Pertamax Green 95. Saat ini Pertamax Green 95 telah tersedia di 10 SPBU di Jawa Timur dan 5 SPBU di DKI Jakarta.

Terkait pemanfaatan bioetanol sebagai campuran BBM di Indonesia. Faktor-faktor apa saja yang menjadi pendorong pemanfaatan bioetanol sebagai campuran BBM di Indonesia?

Faktor yang menjadi pendorong pemanfaatan bioetanol adalah tingginya impor bensin, peningkatan pemanfaatan energi terbarukan sebagai bagian dari upaya menurunkan emisi gas rumah kaca dari sektor energi serta mewujudkan transisi energi menuju energi bersih.

Apa permasalahan utama pelaksanaan pencampuran bioetanol dengan BBM?

Permasalahan utama adalah keterbatasan bahan baku untuk generasi pertama bioetanol, sedangkan generasi kedua bioetanol belum berkembang dan teknologi prosesnya masih mahal, serta ketidaktersediaan mekanisme insentif seperti pada program mandatori biodiesel.

Bagaimana performa mesin kendaraan BBM dengan adanya pencampuran bioetanol?

Secara teknis pencampuran bioetanol ke dalam bensin tidak menimbulkan masalah yang signifikan termasuk pada performa mesin kendaraan. Adapun secara spesifikasi, maksimal bioetanol pencampuran yang telah ditetapkan oleh pemerintah adalah maksimal 10%.

Khusus untuk kendaraan *flexy engine* sudah tidak ada masalah untuk pemanfaatan bioetanol, berapa pun besaran campurannya. Namun, perlu diingat bahwa penggunaan bioetanol akan meningkatkan konsumsi bahan bakar.

Bagaimana upaya dan strategi pemerintah agar pelaksanaan pencampuran bioetanol dengan BBM berjalan sesuai target?

Upaya yang dilakukan adalah penciptaan pasar, dukungan penyediaan *feedstock* melalui implementasi Perpres 40/2023, dan

dukungan regulasi.

Bagaimana peta jalan pemanfaatan bioetanol sebagai campuran BBM di Indonesia ke depan, apakah masih sesuai dengan Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015?

Saat ini Pemerintah sedang melakukan revisi Peraturan Menteri ESDM Nomor 32 Tahun 2008 sebagaimana diubah terakhir kali melalui Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar Lain. Revisi ini mencakup pentahapan pencampuran bioetanol yang memperhitungkan ketersediaan *feedstock* dan proyeksi ketersediaan *feedstock* sebagaimana diatur dalam Perpres 40/2023.

Apakah ke depan pemerintah akan memberikan subsidi/kompensasi/insentif terhadap pemanfaatan bioetanol sebagai campuran BBM di Indonesia seperti pada biodiesel, misalnya dengan penghapusan cukai FGE, dll?

Saat ini belum ada rencana pemerintah untuk memberikan insentif untuk menutupi selisih antara HIP biodiesel dengan HIP solar. Sedangkan penghapusan cukai untuk etanol sudah diatur dalam Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2007 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1995 tentang Cukai.

Terkait manfaat dan dampak ekonomi atas pemanfaatan bioetanol sebagai campuran BBM di Indonesia. Berapa gambaran jumlah impor BBM yang dapat dikurangi beserta penghematan devisa yang didapat dari pemanfaatan bioetanol?

Sebagai gambaran, pemanfaatan 1,2 juta KL bioetanol pada tahun 2030 untuk mensubstitusi bensin akan menghemat devisa sebesar Rp9,4 triliun.

Berapa jumlah emisi karbon yang dapat dikurangi dengan program bioetanol?

Apabila diasumsikan bioetanol dianggap sebagai karbon netral (emisi=0), maka pemanfaatan 1,2 juta KL bioetanol pada tahun 2030 akan mengurangi emisi karbon sebesar = $1.200.000 \text{ KL} \times 0,033 \text{ TJ/KL}$ (*net calorific value gasoline*) $\times 72.600 \text{ KgCO}_2/\text{TJ}$ (faktor emisi bensin RON 92) / 1.000 (Kg/ton) = 2.874.960 Ton CO₂.

Apa manfaat yang dapat diterima oleh konsumen sebagai penggunaan bioetanol, misalnya penghematan biaya BBM, performa mesin kendaraan meningkat, dll?

Secara teknis penggunaan campuran bioetanol tidak berdampak signifikan pada performa mesin, namun dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar. Jika dilihat dari sisi emisi,

penggunaan bioetanol diharapkan lebih ramah lingkungan karena berasal dari bahan nabati.

Secara nasional, berapa nilai tambah ke perekonomian dari pemanfaatan bioetanol?

Belum ada kajian yang menghitung nilai tambah pada perekonomian secara keseluruhan dari pemanfaatan bioetanol.

Bagaimana peran pengembangan bioetanol dalam menjaga ketahanan energi sekaligus ketahanan pangan di Indonesia? Mempertimbangkan bioetanol yang merupakan campuran BBM, dan BBM merupakan bahan bakar yang telah tersedia secara nasional bahkan sampai ke wilayah 3T.

Berdasarkan data, dari total konsumsi bensin pada tahun 2022 sebesar 35,8 juta KL, sebanyak 21,6 juta KL berasal dari impor. Sehingga, apabila Indonesia berhasil dengan program bioetanol, maka akan sangat berperan dalam meningkatkan ketahanan energi Indonesia. Namun, mengingat tingginya kebutuhan dan keterbatasan ketersediaan bioetanol, upaya ini dapat mulai dilakukan dengan pencampuran secara bertahap bioetanol ke dalam bensin.

Adakah negara yang dapat menjadi *lesson learned* bagi Indonesia dalam pemanfaatan bioetanol sebagai campuran BBM?

Beberapa negara yang sudah berhasil dengan pengembangan bioetanol dapat menjadi tempat Indonesia belajar, diantaranya Amerika Serikat dan Brazil (sudah menerapkan E85 bahkan sampai E100), atau untuk wilayah Asia, Indonesia bisa belajar dari India, Filipina dan Thailand.

III. Penutup

Bioetanol yang dapat dikembangkan secara mandiri

oleh Indonesia, mampu menjadi sumber energi terbarukan bagi kebutuhan transisi energi nasional, serta mampu berdampak positif bagi perekonomian nasional. Untuk itu, program pencampuran bioetanol ke bensin menjadi upaya dan strategi penting bagi Indonesia untuk menjadi negara swasembada melalui pengurangan ketergantungan impor, baik swasembada gula untuk mendorong ketahanan pangan, maupun swasembada energi untuk mendorong ketahanan energi.



HIDROGEN

THREE TYPES OF HYDROGEN (H2)
- Grey, Blue, Green



Source: <https://www.theworldofhydrogen.com/gasunie/what-is-hydrogen/>

North Sulawesi Green NH3 cluster Export

NH₃ Geothermal
NH₃ Solar

🇯🇵 0.5 mtpa of NH₃ by 2030
🇯🇵 10 mtpa Japan's demand by 2050

SULAWESI UTARA

Strategic partner:
TEPCO JERA **NEDO**

3 MAR

Nota kesepahaman tentang pengembangan hidrogen hijau dan amonia hijau



27 FEB

Kunjungan Dubes Jepang ke Area Lahendong untuk pengembangan Hidrogen



Clean H2 | Pertamina NRE aims to be a leading Hydrogen exporter and champion of Indonesia Hydrogen economy

PNRE aspiration	2022 - 2026 First mover in Southeast Asia	2027 - 2030 International market priority and cultivate domestic demand	2031 - 2040+ Leading H2 exporter and champion of Indonesia H2 economy
	Scale, H2e	50-200 ktpa	500-1,000 ktpa
Focus	<ul style="list-style-type: none"> Launch pilot H2 and NH3 projects for export Establish partnerships 	<ul style="list-style-type: none"> Scale up export volume for both H2 and NH3 Cultivate domestic market 	<ul style="list-style-type: none"> Develop at-scale production Build Indonesia H2 economy

Main use-cases

Power (co-firing)	Transportation	Chemicals, steel & refining	Marine
-------------------	----------------	-----------------------------	--------

Sebelum Pakai
Gas Bumi **gaskita**



Stress saat
kehabisan gas

Sesudah Pakai
Gas Bumi **gaskita**



Masak Lebih Lancar
karena Gas Bumi
GasKita mengalir terus
tanpa putus

MERANCANG HARGA KARBON YANG EFEKTIF DI INDONESIA

Loisa Debrina Purba

Pertamina Energy Institute (PEI)

Pada tanggal 26 September, Indonesia meluncurkan IDXCarbon, yang mencakup pasar karbon *compliance* dan pasar karbon sukarela. Sampai saat ini, belum ada transaksi *compliance* (*Emission Trading Scheme/ETS*) melalui IDXCarbon. Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM), fase pertama ETS seharusnya dimulai dari tahun 2023-2024, mencakup 99 pembangkit listrik batu bara, 55 di antaranya dimiliki oleh grup PLN. Fase kedua akan dimulai pada tahun 2025-2027, mencakup pembangkit listrik tenaga gas, dan fase ketiga akan dimulai pada tahun 2028, mencakup pembangkit listrik diesel.

Namun, detail dari ETS Indonesia masih belum jelas. Ini termasuk bentuk ETS itu sendiri, apakah akan memiliki batasan yang fleksibel dan alokasi bebas, atau batasan yang ketat dan pelelangan izin. Rencana untuk mengimplementasikan pajak karbon juga menambah kompleksitas. Satu pertanyaan yang perlu dijawab sebelum mendetailkan prosedur ETS adalah,

"Apa bentuk penetapan harga karbon yang paling efektif untuk Indonesia?"

Sebuah studi kasus oleh The Economics of Energy Innovation and System Transition (EEIST), sebuah program yang didanai selama 3 (tiga) tahun oleh Departemen Bisnis, Energi, dan Strategi Industri Inggris (BIS) dan Children's Investment Fund Foundation (CIFF), dalam laporan dengan topik "Model Ekonomi Baru Inovasi Energi dan Transisi" membahas implikasi dari penetapan harga karbon. Laporan tersebut menunjukkan bahwa pajak karbon memiliki efek umpan balik yang memperkuat dengan meningkatkan biaya teknologi karbon, sehingga mengurangi biaya relatif teknologi bersih. Ini pada gilirannya meningkatkan penggunaan teknologi bersih dan dapat mengakibatkan penurunan biaya teknologi bersih.

Di sisi lain, ETS memiliki efek umpan balik yang saling mengimbangi. Tanpa intervensi kebijakan, *learning-by-doing* akan mengurangi biaya teknologi

bersih, sehingga meningkatkan penggunaan teknologi bersih, dan dengan demikian mengurangi emisi yang dihasilkan. Namun, dalam keberadaan ETS, penurunan emisi akibat penggunaan teknologi bersih mengakibatkan penurunan permintaan dan harga izin, sehingga mengurangi biaya teknologi karbon dan meningkatkan biaya relatif teknologi bersih. Umpan balik yang saling mengimbangi ini dapat diminimalkan tetapi dengan efek yang terbatas dengan mengurangi pasokan izin secara cepat dari waktu ke waktu, dan bisa dihentikan dengan menetapkan harga terendah izin yang cukup tinggi. Hal ini memiliki karakteristik yang sama dengan pajak karbon.

Menurut studi tersebut, kurangnya persaingan antar teknologi dalam kapasitas pembangkit listrik yang sudah ada akan membuat transisi pembangkit listrik batu bara sulit, sehingga mengurangi efektivitas penetapan harga karbon. Pengaruh biaya relatif teknologi bersih terhadap penggunaan teknologi bersih akan melemah. Dalam situasi ini, pajak karbon hanya bisa membantu secara terbatas jika nilainya dapat membuat pembangkit listrik yang ada merugi. ETS dengan batasan yang fleksibel dan alokasi bebas mungkin bahkan lebih buruk, karena akan menghasilkan hasil yang sama seperti *business as usual*. Namun, ETS dengan batasan yang ketat dan pelelangan izin mungkin

akan memiliki efek yang lebih baik, meskipun beban administratifnya mungkin lebih tinggi dibandingkan dengan regulasi intensitas karbon tanpa ETS.

Setidaknya ada tiga implikasi kebijakan yang dapat diambil dalam konteks Indonesia. Pertama, pajak karbon yang cukup tinggi dan berkelanjutan adalah bentuk penetapan harga karbon yang paling efektif. Meskipun karakteristik dari harga terendah yang cukup tinggi dalam ETS kemungkinan akan serupa dengan pajak karbon, beban administratif ETS akan mendukung pajak karbon. Oleh karena itu, pemerintah sebaiknya mempertimbangkan untuk merancang pajak karbon sebagai prioritas di antara opsi kebijakan lainnya. Upaya yang dihabiskan untuk mendetailkan prosedur dalam pasar karbon bisa dialihkan untuk fokus pada perincian desain pajak karbon. Upaya ini termasuk menetapkan tarif pajak yang optimum, reformasi pasar listrik di Indonesia, dan mendukung transisi PLN, karena pembangkit listrik batu bara yang tidak menguntungkan akan berdampak besar pada PLN.

Kedua, karena ETS memiliki efek umpan balik yang saling mengimbangi, jika pemerintah harus melanjutkan implementasi ETS, maka prosedur ETS dengan batasan yang ketat dan pelelangan izin disarankan. Batasan yang fleksibel berdasarkan intensitas emisi berpotensi menghasilkan

hasil yang sama seperti *business as usual*. Dengan tambahan biaya administratif, manfaatnya kemungkinan akan lebih kecil dari biayanya. Selain itu, begitu pajak karbon diberlakukan, kita tidak ingin ETS menyeimbangkan efek umpan balik yang memperkuat dari pajak karbon.

Ketiga, untuk memperkuat umpan balik, pendapatan pemerintah dari pajak karbon seharusnya diinvestasikan kembali ke dalam teknologi bersih, baik dengan mensubsidi teknologi bersih atau berinvestasi dalam penelitian dan pengembangan. Namun, dampak tambahan ini juga mungkin tidak pasti karena adanya umpan balik yang saling mengimbangi dari ETS.

Selain itu, penetapan harga karbon bukanlah satu-satunya solusi untuk meningkatkan penggunaan teknologi bersih. Kebijakan lain yang dapat memengaruhi langsung biaya

teknologi bersih juga akan efektif. Amerika Serikat memilih kebijakan industri melalui *Inflation Reduction Act*, tanpa pajak karbon nasional, karena salah satunya pertimbangan inflasi. Meskipun program wajib *cap and trade* regional di sektor energi (*Regional Greenhouse Gas Initiatives*) telah berlaku. Amerika Serikat juga sedang mempertimbangkan mewajibkan perusahaan yang menjual produk dan layanan kepada pemerintah untuk memberikan informasi tentang emisi mereka dan strategi untuk mengurangi emisi tersebut. Sebagai kesimpulan, paket kebijakan lain selain penetapan harga karbon yang dapat mengurangi biaya teknologi bersih mungkin akan lebih efektif dalam meningkatkan penggunaan teknologi bersih, terutama untuk negara-negara yang menjadi kekuatan utama dalam perubahan teknologi.

Referensi

EEIST (2023). *New economic models of energy innovation and transition*. Retrieved from <https://eeist.co.uk/eeist-reports/new-economic-models-of-energy-innovation-and-transition/>

KESDM (2023). *Frequently Asked Question Perdagangan Karbon Subsektor Pembangkit Tenaga Listrik*. Retrieved from https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/f3072-narasi-perdagangan-karbon-dan-q-a.pdf



COP28
UAE

FESTIVAL
LIKE
LAKSAPRAN-HELO-RENTAN-GRAND-PEK
ROAD TO COP28 UAE 2023



PERTAMINA
NEW & RENEWABLE ENERGY

REDUCING CARBON FOOTPRINT FROM PERTAMINA'S OPERATION: THE DEVELOPMENT OF SOLAR PV

Synergies were developed among Pertamina's subholding in delivering energy transition within the group's operations. With the development of solar plant in the operation areas, Pertamina shows a strong commitment in reducing carbon footprint

25 MWp Solar PV Development In Rokan Oil Field

Collaboration between Pertamina NRE and Pertamina Hulu Rokan in the development of 25 MWp ground mounted and rooftop solar PV in Rokan oil field. It will be the first Pertamina's oil field operation supported with electricity produced from solar PV



Potential CO2 emission reduction:

**23,000
Tons/year**



Solar PV is also utilized in many other Pertamina's working areas, such as fuel terminals, LPG terminals, lubricant plants, offices, hospital, and housing complex.



Duri Gate



Duri Sinabung



Duri Singgalang

KESUKSESAN PENANGANAN POLUSI UDARA DI CHINA

Cahyo Andrianto

Pertamina Energy Institute (PEI)

Abstrak

Dalam dua bulan terakhir, kita mendengar di berbagai media nasional berita mengenai polusi udara ibukota Jakarta yang kian buruk. Terkait dengan hal tersebut, menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup, polusi udara tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya adalah peningkatan konsumsi energi, peningkatan jumlah kendaraan bermotor dan penggunaan batu bara yang berlebihan. Negara-negara di dunia, khususnya negara berkembang yang terus mengalami pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah kebutuhan emisi, juga menghadapi permasalahan peningkatan polusi udara yang terjadi. Tak terkecuali China, di mana sebagai negara dengan pertumbuhan ekonomi terbesar di dunia saat ini, pada tahun 2014 lalu China telah dihadapkan pada permasalahan polusi udara yang sangat buruk, khususnya terjadi di wilayah kota-kota besar pusat perdagangan mereka seperti Beijing, Tianjin dan Hebei. China telah mengeluarkan beberapa kebijakan menghadapi hal tersebut, termasuk penanganan yang komprehensif, baik pada sektor industri, transportasi dan rumah tangga yang telah berhasil dan sukses mereka terapkan dalam mengendalikan polusi udara di wilayahnya. Sebagai hasilnya, pada tahun 2018 China telah dinyatakan berhasil oleh United Nation (UN) dalam menangani permasalahan polusi udara di wilayahnya.

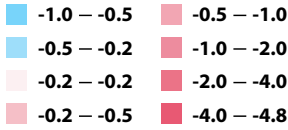
Kata Kunci : Transisi energi, investasi, kapasitas terpasang energi terbarukan, global dan ASEAN.

Pendahuluan

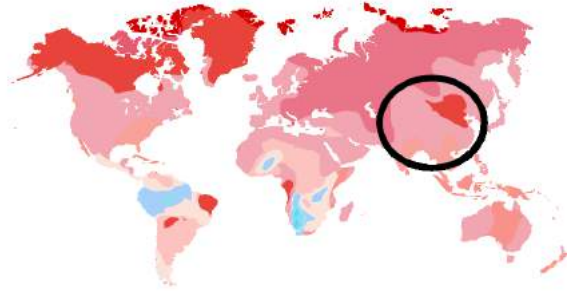
Dalam tiga puluh tahun terakhir, rata-rata kenaikan suhu bumi tercatat mencapai lebih dari 1°C. Kenaikan rata-rata suhu bumi tersebut didorong oleh emisi global yang terus meningkat dari tahun ke tahun.

Increase in average annual temperature in the last 30 years

Degree Celsius



Global average temperature has increased by
1.1°C



Gambar 1. Kenaikan Rata-rata Suhu Bumi dalam Tiga Puluh Tahun Terakhir

Sumber: US NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS) (2019)

Pertumbuhan pesat ekonomi yang dibarengi dengan ketergantungan terhadap energi bahan bakar fosil di sektor industri dan transportasi, telah menyebabkan polusi udara di dunia, khususnya di kota-kota besar meningkat tajam. Dampak polusi udara ini berpengaruh terhadap kesehatan jutaan orang dan juga terhadap pertanian, iklim, ekosistem, dan ekonomi.

Menindaklanjuti hal tersebut negara-negara di dunia mulai melakukan langkah-langkah dalam menekan laju emisi dan pemanasan global yang terjadi. Dimulai dengan adanya *Paris Agreement* di tahun 2015, dan dilanjutkan dengan kesepakatan berbagai negara pada forum konferensi iklim COP-26 di Skotlandia dan COP-27 di Mesir, telah mendorong banyak negara di dunia untuk bergerak ke arah energi bersih dalam penggunaan sumber energi di negaranya masing-masing. Investasi dalam

teknologi rendah karbon pun telah tumbuh secara signifikan. Hal ini merupakan upaya yang nyata dan agresif dalam mereduksi emisi karbon dioksida sesuai dengan target dari target *Net-Zero Emissions* (NZE) yang telah dicanangkan oleh hampir seluruh negara di dunia.

China sebagai negara dengan pertumbuhan ekonomi terbesar saat ini tak terlepas dari permasalahan polusi udara yang terjadi, terutama didorong oleh pertumbuhan industri yang sangat masif dalam beberapa dekade terakhir. China telah menjadi episentrum pertumbuhan ekonomi global, yang berimbas kepada kenaikan kebutuhan energi domestik, yang dapat mengakibatkan kenaikan emisi atau polusi udara yang ditimbulkan. Artikel ini akan membahas bagaimana China mengatasi hal tersebut, terutama dalam periode 2014 hingga 2018, di mana periode

tersebut menjadi titik penting perubahan industri di China.

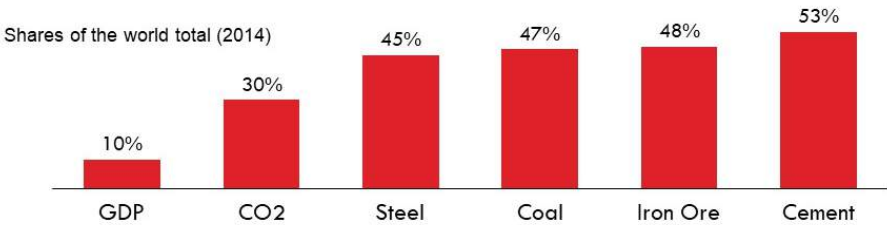
Hasil dan Pembahasan

Selama empat puluh tahun terakhir, China mengalami pertumbuhan ekonomi tercepat di dunia dengan *Gross Domestic Product* (GDP) mencapai sebesar 10% dari total GDP global di tahun 2014. China juga telah menjadi pusat pertumbuhan industri global, di mana pada tahun 2014 tercatat kontribusi industri baja, batu bara, bijih besi, dan semen di

China mencapai sebesar ±50% dari proporsi global.

Hal tersebut telah menempatkan China sebagai negara penyumbang emisi terbesar dunia, di mana tercatat pada tahun 2014, China menghasilkan emisi sebesar 9,5 GtCO₂e atau setara dengan 30% total emisi global (McKinsey, 2022).

Dengan pertumbuhan ekonomi yang masif tersebut, selain berdampak positif bagi kesejahteraan rakyat China,



Gambar 2. Persentase Ekonomi dan Industri China terhadap Dunia

Sumber: *World Resources Institute* (WRI) (2014)

ternyata juga memiliki dampak buruk terhadap lingkungan hidup. Tercatat di tahun 2014, China mempunyai banyak kota paling tercemar di dunia dan merupakan penghasil gas rumah kaca terbesar di dunia.

Wilayah Beijing-Tianjin-Hebei di China, yang dikenal sebagai *Region Jing-Jin-Ji*, yang merupakan daerah perkotaan dan pusat perdagangan, memiliki konsentrasi partikulat halus (PM_{2.5}) rata-rata tahunan

sebesar 93 mikrogram per meter kubik (µg/m³) pada tahun 2014. Angka ini jauh melebihi konsentrasi standar PM_{2.5} nasional sebesar 35 µg/m³, dan standar PM_{2.5} Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) sebesar 10 µg/m³.

Khususnya pada musim dingin, wilayah ini sering dilanda kabut asap tebal yang bertahan selama berhari-hari dan menimbulkan ancaman kesehatan yang serius.

Karena polusi udara yang parah tersebut mempunyai dampak buruk yang serius terhadap kesehatan, pemerintah China menyatakan perang terhadap polusi udara dan menerapkan program pemerintah yang komprehensif untuk mengatasinya.

Pemerintah China memfokuskan

penanganan polusi di empat sektor, yaitu: industri, transportasi, perumahan, dan gaya hidup warga kota (*lifestyle*), di mana keempat sektor tersebut menjadi penyumbang utama polusi udara di China.

Terhadap penanganan polusi udara tersebut pemerintah



Gambar 3. Potret Wilayah Beijing, Tianjin dan Hebei di Tahun 2014
(berbagai sumber)

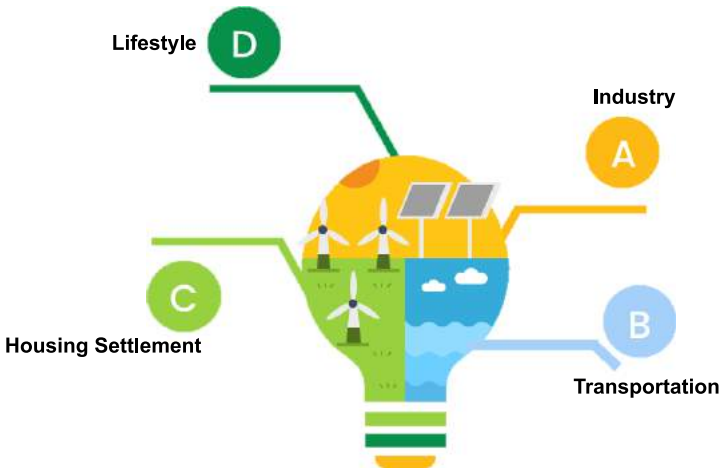
China melakukan empat tahap penanganan dalam memerangi polusi yang terjadi, yaitu:

Transparansi data, dengan memasang alat pendeteksi polutan dan gas beracun di setiap sudut kota dan memajangkannya di papan reklame besar sebagai peningkatan *awareness* masyarakat.

Kebijakan transisi energi, dengan mewajibkan industri

untuk berhenti menggunakan batu bara sebagai bahan bakar dan memberikan insentif pajak bagi pihak swasta yang siap menggunakan gas sebagai bahan bakar.

Transportasi publik, dengan meningkatkan jumlah moda transportasi massal dan peralihan angkutan umum (bus) ke kendaraan listrik yang sumber energinya berasal dari gas alam.



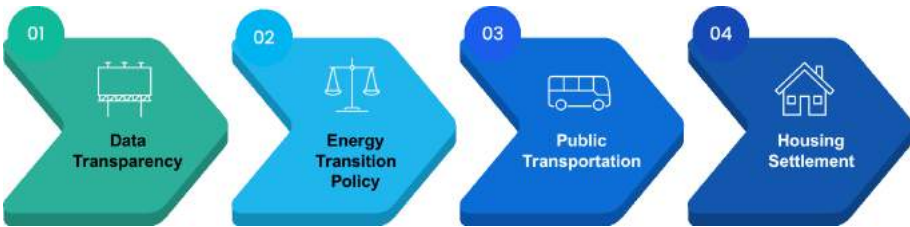
Gambar 4. Empat Fokus Utama Penanganan Polusi di China

Sumber: Tempo (2023)

Perumahan, dengan mengganti bahan bakar untuk pemanas ruangan dari batu bara menjadi gas cair.

Peralihan batu bara ke gas adalah kunci utama

Strategi utama pemerintah China dalam mengurangi



Gambar 5. Empat Tahap Penanganan Polusi Udara di China

Sumber: Tempo (2023)

polusi udara yang terjadi adalah dengan program pengurangan penggunaan bahan bakar batu bara menjadi bahan bakar gas dan pengurangan penggunaan batu bara beralih menjadi listrik. Hal tersebut bertujuan untuk mengurangi konsumsi batu

bara yang besar dan tersebar di seluruh pelosok negeri, dengan mempromosikan penggunaan bahan bakar bersih dan rendah karbon, khususnya di wilayah utara China yang paling terdampak polusi udara terutama di musim dingin.

Pemerintah China telah membuat *roadmap* atau peta jalan peralihan bahan bakar batu bara ke gas dan listrik untuk periode 2010 hingga 2030. Peta jalan pengendalian batu bara tersebut dibagi menjadi 3 (tiga) tahap yaitu:

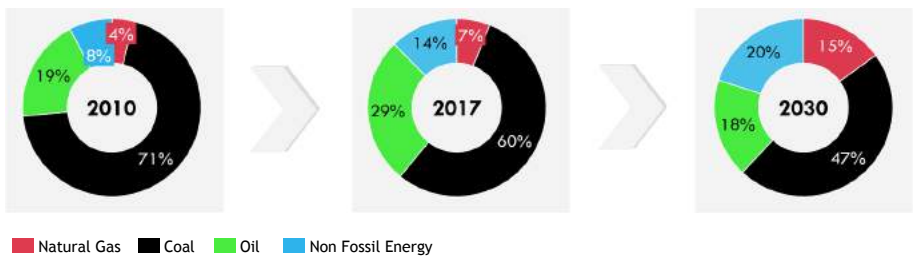
- Tahap I: pengurangan penggunaan batu bara di sektor ketenagalistrikan dan industri-industri utama yang padat energi dengan pemberian insentif bagi industri yang mau beralih dari penggunaan batu bara.
- Tahap II: pengurangan batu bara yang lebih luas, hingga mencakup ke penggunaan dalam rumah tangga.
- Tahap III: pengembangan energi bersih dengan memberikan insentif tambahan bagi industri atau pelaku usaha dan juga insentif dalam sektor transportasi.

Melalui peta jalan yang telah disusun, pemerintah China berhasil secara masif mengurangi

penggunaan batu bara.

Sebagian besar langkah-langkah kebijakan dalam program langit biru China tersebut merupakan tindak lanjut dari langkah-langkah kebijakan sebelumnya. Rencana tersebut mencakup penghentian pembangkit listrik berbahan bakar batu bara di bawah 300 MW, atau pembangunan unit *power plant* berefisiensi tinggi dan rendah emisi (HELE) sebagai penggantinya. Henan dan Provinsi Guangdong telah mengumumkan bahwa mereka akan menutup 1 GW pembangkit batu bara setiap tahunnya. Hal ini tidak berarti China akan melonggarkan kebijakannya pada konstruksi pembangkit listrik tenaga batu bara. Pemerintah sudah berencana untuk membatalkan atau menunda sekitar 150 GW pembangkit listrik tenaga batu bara baru yang telah diusulkan sebelumnya, dan tren ini akan terus berlanjut.

Tidak mengherankan, energi terbarukan terus menjadi pilihan



Gambar 6. Roadmap Peralihan Penggunaan Batu Bara

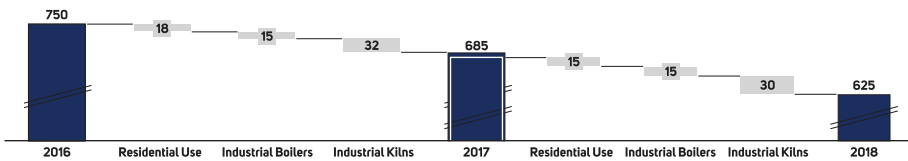
Sumber: Siwen Weng et al (2020)

utama sebagai pendorong untuk menjaga kelestarian lingkungan dan meningkatkan kualitas udara di China. China juga telah memberikan dukungan dan insentif bagi sumber energi gas yang berfungsi sebagai energi transisi, seperti pembangkit listrik tenaga gas, sebagai *base load* utama pengembangan energi terbarukan.

Dalam upaya penurunan batu bara pada industri, pemerintah China fokus pada permintaan batu bara dari boiler industri. Pencegahan dan pengendalian

polusi udara di China pada tahun 2013 mengamanatkan penutupan seluruh boiler batu bara dengan kapasitas kurang dari 10 ton *steam* per jam dalam kondisi *built-up*. Diperkirakan 85.000 boiler telah ditutup antara tahun 2013 hingga 2017, sehingga menghilangkan 38 Mton permintaan batu bara di tahun tersebut (WoodMackenzie, 2017).

Pemerintah China juga menawarkan pemotongan tarif transmisi listrik terbarukan untuk mendorong penetrasi peralihan



Gambar 7. Sebaran Penurunan Penggunaan Batu Bara

Sumber: Siwen Weng et al (2020)

bahan bakar ramah lingkungan untuk rumah tangga khususnya program untuk pemanas ruangan. Pemerintah China menargetkan sebanyak 3,85 juta rumah tangga di pedesaan untuk beralih dari batu bara ke gas atau listrik untuk pemanas. Diperkirakan hal tersebut telah menghilangkan 10 Mton permintaan batu bara setiap tahunnya (WoodMackenzie, 2017).

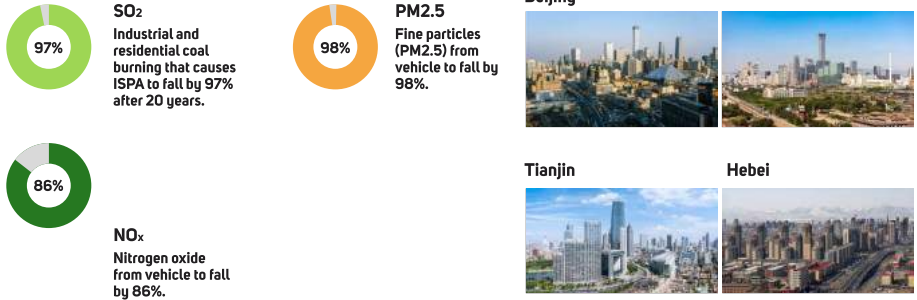
Setelah penerapan kebijakan pemerintah China yang ketat dalam menangani masalah polusi udara di negara mereka, United Nations (UN) melakukan survey di beberapa

kota besar di China seperti Beijing, Tianjin dan Hebei di tahun 2018. Hasil yang didapatkan sangat mengejutkan, di mana untuk sulfur dioksida (SO₂) yang dihasilkan dari pembakaran batu bara, baik di industri maupun rumah tangga yang dapat menyebabkan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), telah turun sebesar 97% apabila dibandingkan dengan kadar SO₂ periode dua puluh tahun yang lalu. Penggunaan transportasi massal berbahan bakar gas juga telah menurunkan jumlah emisi Nitrogen Oxide (NOx) dari sektor transportasi hingga 86% dibandingkan dengan

lima tahun sebelumnya. Tak Cuma kadar NOx yang berhasil diturunkan dari sektor transportasi, UN mencatat untuk emisi udara partikulat halus (PM2.5) dari sektor transportasi juga turun hingga 98%.

Menurut UN ada empat hal utama yang menjadi kunci keberhasilan pengendalian polusi udara di China, yaitu:

1. Kolaborasi antara pemerintah dan swasta



Gambar 8. Hasil Survey Polusi Udara di Beberapa Kota Besar China yang Dilakukan oleh UN di Tahun 2018

Sumber: Worldbank (2018)

2. Keterbukaan informasi
3. Kebijakan yang konsisten, dan
4. Penegakan hukum terhadap produsen polusi

Atas capaian tersebut pemerintah China dinilai telah sangat berhasil dalam menangani masalah polusi udara, khususnya di kota-kota besar yang mereka miliki.

Tidak hanya penanganan masalah polusi dalam jangka pendek. Pemerintah China juga telah berupaya untuk mengendalikan masalah polusi udara untuk jangka panjang.

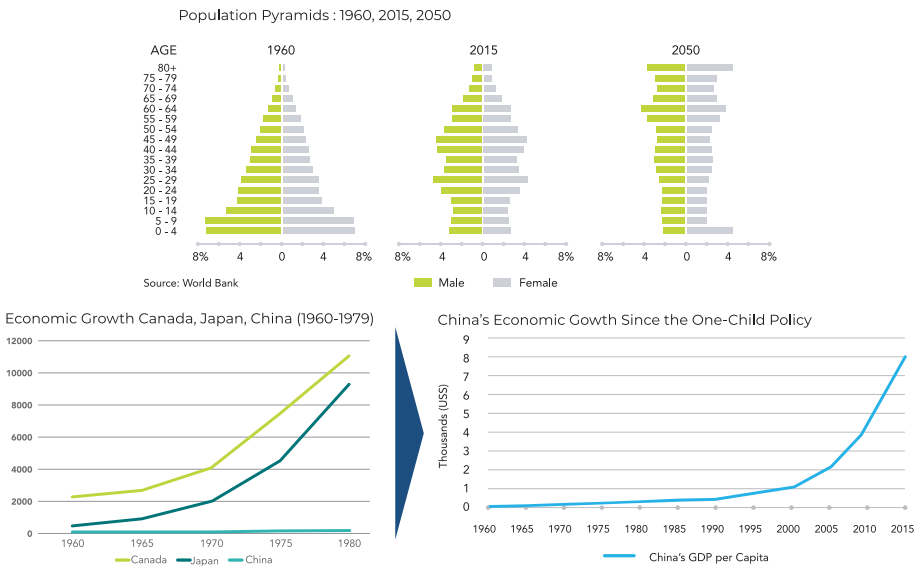
China telah mulai memperkenalkan kebijakan satu

anak pada tahun 1979 untuk memperlambat pertumbuhan populasi China dengan cepat. Tujuan dari kebijakan tersebut adalah:

- Membatasi keluarga yang tinggal di wilayah perkotaan untuk hanya memiliki satu anak.
- Meningkatkan pertumbuhan ekonomi China.
- Dengan alat kontrasepsi, China dapat mempertahankan usia produktifnya dan mengamankan bonus demografinya.
- Mempertahankan pertumbuhan konsumsi energi.

Berakhirnya kebijakan satu anak di China diumumkan pada akhir tahun 2015, dan secara resmi berakhir pada tahun 2016. Mulai tahun 2016, pemerintah China mengizinkan semua keluarga

untuk memiliki dua anak, dan pada tahun 2021 semua pasangan menikah diizinkan untuk memiliki sebanyak tiga anak. Namun pola pikir pengendalian kelahiran sudah tertanam di masyarakat, sehingga



Gambar 9. Dampak dari One-Child Policy di China

Sumber: www.frontiersin.org (2020)

jumlah penduduknya tetap konstan. Kebijakan ini ditujukan untuk menahan konsumsi energi China yang terus meningkat seiring dengan kemajuan industri dan perekonomian negaranya, sehingga emisi udara yang terjadi dapat ditekan dan dikendalikan dengan lebih baik.

oleh penggunaan batu bara yang sangat masif baik di industri, transportasi maupun rumah tangga. Menghadapi hal tersebut, pemerintah China mengeluarkan kebijakan untuk mengurangi penggunaan batu bara dengan memberikan insentif tambahan pada penggunaan sumber energi ramah lingkungan seperti gas dan sumber energi terbarukan lainnya. Keterbukaan informasi, kolaborasi antara pemerintah dan

Kesimpulan

Polusi udara di China didorong

swasta, kebijakan yang konsisten dan penegakan hukum terhadap produsen polusi yang melanggar aturan, telah berhasil membawa China mengurangi jumlah emisi atau polusi udara khususnya di kota-kota besarnya secara signifikan di tahun 2018. United Nations (UN) mencatat bahwa di tahun 2018 sumber polusi udara seperti sulfur dioksida (SO₂), Nitrogen Oxide (NOx) dan partikulat halus (PM2.5) telah berhasil China turunkan

hingga lebih dari 80%, sehingga menurunkan secara drastis polusi udara yang terjadi dan membawa kesuksesan dalam program langit biru yang telah China canangkan sebelumnya.

Referensi

World Resources Institute. (2023).

US NASA Goddard Institute for Space Studies (GISS) GISTEMP Reanalysis dataset. (2019).

Siwen wang, Hang Su, Chuchu Chen, et all. Coal to Gas transition in China. 2020.

IEA. (2021).

<https://www.worldbank.org/en/results/2020/06/21/china-fighting-air-pollution-and-climate-change-through-clean-energy-financing>. World Bank (2020).

<https://www.worldbank.org/en/news/feature/2018/06/11/helping-china-fight-air-pollution>. World Bank (2018).

<https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>

Woodmackenzie. (2018). China unveils “blue sky defence” action plan.

Woodmackenzie insight. (2020). What would it take for China to reach carbon neutrality by 2020

Materi – materi PEI Analysis



COP28
UAE

FESTIVAL
LIKE
LAKSADWEEP ISLAND SUSTAINABLE TOURISM
ROAD TO COP28 UAE 2023



PERTAMINA
NEW & RENEWABLE ENERGY

NBS dan Carbon Trading

PERTAMINA NRE-PERHUTANI NBS COLLABORATION PROJECT

Indonesia is strategically positioned in the equator, which is potentially become one of the largest forestry-based Nature-based Solutions (NBS) carbon credit supplier in the world. With 51% of area is forest and predominantly tropical forest, which provide highest cooling effect due to the evergreen, broad leaf type of trees.

Pertamina NRE and Perhutani collaborates to develop NBS project which will contribute for NDC achievement and decarbonization of industry sectors. The project will focus on Sambarata, Semamu, and Kunyi Simendurut.

Emission Reduction¹

~11

Mn Tons/year

Carbon Credits²

~7

Mn Tons/year

Concessions

9

Potential for REDD+ projects

Potential Projects

0,7

Mn Ha

1. Gross emission reduction estimate based on RKU and deforestation rate within the last 20 years
2. Potential tradeable volume according to draft Permen KLHK (Reversed 20% for NDC)



PERTAMINA NRE - PERHUTANI



The NBS collaboration creates values, including positive impacts to biodiversity, establishing harmony, as well as improving welfare of indigenous people.

Carbon Business | Initiative which can be the backbone of Indonesia's carbon economy with our 2nd largest global low cost NBS



#1

of world fauna species

>95

Mn Ha of forest area

#2

largest mangrove cover with 4mn Ha

>500

Forest concessions

17%

largest tropical rainforest and peatland cover

15%

Contribute to supply of global NBS potential

~300

Bn tons CO2 carbon stored in Indonesian land, up to 40x annual GHG emission from fossil fuels

3X

Growth rate compared to trees planted in non-tropical area, will increase effectivity of CO2 storage.

Fuel Your Business Growth

with **gasline**
Your Energy Efficiency Partner



Unleash the Power of Natural Gas
for Your Industrial Business

BERLAYAR DI LAUTAN ENERGI: MENYEIMBANGKAN ARUS INVESTASI GLOBAL DENGAN CADANGAN ENERGI NASIONAL DI ERA TRANSISI

Benita Dian Purnamasari

Pusat Riset Sistem Produksi Berkelanjutan dan Penilaian Daur Hidup
Badan Riset Inovasi Nasional

Abstrak

Dalam konteks global saat ini yang ditandai oleh peralihan menuju energi berkelanjutan, isu pembiayaan dan investasi dalam sektor energi memiliki dampak yang signifikan pada keamanan energi nasional. Artikel ini membahas fenomena *drift* dalam pembiayaan dan investasi energi yang cenderung mengarah ke tujuan global, sementara negara tetap harus mempertahankan cadangan energi nasional mereka untuk mengatasi keamanan energi dalam skenario yang tidak pasti.

Kami mengeksplorasi tantangan yang dihadapi oleh negara dalam menjaga keseimbangan antara menarik investasi global untuk pembangunan energi berkelanjutan dan mempertahankan krisis energi. Faktor seperti pendanaan energi berkelanjutan, pendirian dana energi dan pengelolaan cadangan energi menjadi fokus pembahasan.

Artikel ini memberikan wawasan tentang bagaimana negara dapat mengatasi ketegangan antara investasi global dalam energi berkelanjutan dan kebutuhan mereka untuk menjaga kedaulatan energi nasional. Kami juga mengidentifikasi strategi yang dapat membantu mencapai tujuan berkelanjutan sambil memastikan keamanan energi yang andal di tingkat nasional.

Kata Kunci : Pembiayaan Energi, Investasi Energi, Keamanan Energi Nasional, Energi Berkelanjutan, Cadangan Energi

PENDAHULUAN

Di era peralihan menuju energi berkelanjutan, isu pembiayaan dan investasi energi semakin menarik perhatian. Banyak negara berupaya menarik investasi global

untuk membangun infrastruktur energi berkelanjutan, sambil tetap menjaga keamanan energi nasional mereka. Artikel ini membahas mengenai tantangan dan perubahan yang terjadi dalam pendanaan energi global,

dampaknya pada keamanan energi nasional serta kaitannya dengan energi trilemma [1].

Dalam perubahan paradigma pendanaan energi, di era transisi ini, pendanaan energi telah mengalami perubahan signifikan. Terjadi pergeseran dari investasi tradisional dalam energi fosil menuju energi berkelanjutan. Hal ini terlihat dalam peningkatan investasi dalam pembangkit listrik tenaga surya, angin dan teknologi energi terbarukan lainnya [2]. Namun, investasi global cenderung mengikuti tujuan global, seperti kesepakatan perubahan iklim, daripada mempertimbangkan kebutuhan cadangan energi nasional.

Dari sisi ketergantungan pada pasokan energi global, banyak negara semakin bergantung pada pasokan energi global untuk memenuhi kebutuhan energi mereka. Hal ini dapat mengancam keamanan energi nasional, terutama jika ada gangguan pasokan global, konflik internasional atau fluktuasi harga yang tajam. Energi trilemma yang mencakup keberlanjutan, keamanan dan ketersediaan energi menjadi semakin kompleks dalam konteks ini [3].

Untuk mengatasi ketidakpastian dan risiko dalam pasokan energi global, penting bagi negara untuk mempertimbangkan pengembangan cadangan energi nasional yang kuat. Ini termasuk investasi dalam infrastruktur

cadangan, seperti penyimpanan energi dan sumber daya energi lokal yang dapat diakses dalam situasi darurat [4]. Cadangan energi yang memadai adalah komponen penting dari energi trilemma yang membantu menjaga keamanan energi nasional.

Pendanaan dan investasi dalam infrastruktur energi berkelanjutan adalah langkah penting dalam mencapai tujuan berkelanjutan dan mengurangi emisi karbon. Artikel ini dapat menggali lebih dalam tentang bagaimana negara dapat menarik investasi global untuk pembangunan infrastruktur berkelanjutan [5].

Sektor swasta memainkan peran kunci dalam pembiayaan infrastruktur energi berkelanjutan. Namun, bagaimana negara dapat menciptakan lingkungan yang mendukung investasi swasta dalam energi berkelanjutan? [6].

Inovasi keuangan, seperti *green bonds* dan mekanisme keuangan berkelanjutan lainnya, telah menjadi alat penting dalam mendukung pembiayaan proyek energi berkelanjutan. Bagaimana inovasi ini dapat digunakan secara lebih efektif untuk mendukung tujuan berkelanjutan? [7].

Artikel ini akan melihat studi kasus negara yang telah berhasil menarik investasi global dalam pembangunan infrastruktur energi berkelanjutan dan menjaga keamanan energi nasional mereka [8].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama masa jabatan Presiden Joko Widodo, pemerintah Indonesia memprioritaskan pembangunan infrastruktur sebagai jalan untuk menuju tujuan pembangunan. Pemerintah mendorong penyediaan fasilitas layanan publik dan proyek-proyek infrastruktur dengan tujuan akhir untuk meningkatkan daya saing negara. Berdasarkan *The IMD World Competitiveness Yearbook (WCY)*, infrastruktur Indonesia sudah mengalami peningkatan di mana peringkat sebelumnya 57 di tahun 2021 menjadi 52 di tahun 2022 silam. Hal ini diperkuat dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019, pemerintah mengalokasikan Rp4.796 triliun untuk mendukung pembangunan infrastruktur. Namun sayangnya, kondisi infrastruktur Indonesia ini ternyata masih tertinggal dari negara ASEAN lainnya, seperti Malaysia, Singapura dan Thailand. Sehingga strategi pembangunan infrastruktur Indonesia disesuaikan dengan arahan presiden yang tertuang pada RPJMN 2020-2024, di mana diterapkan lima strategi pembangunan infrastruktur di Indonesia yaitu infrastruktur pelayanan dasar, infrastruktur ekonomi, infrastruktur perkotaan, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk transformasi digital, serta energi dan kelistrikan. Dengan kapasitas

fiskal yang terbatas atau rasio pendapatan terhadap Pendapatan Domestik Bruto (PDB) sebesar 12,7% dan pajak terhadap PDB sebesar 10,8% dari PDB, serta fakta yang ditinjau dari segi anggaran APBN khususnya kebutuhan belanja infrastruktur dalam RPJMN 2020-2024, pemerintah hanya mampu mendanai sebesar Rp2.385 triliun atau sebesar 37% dari total anggaran kebutuhan pendanaan yang diperlukan secara keseluruhan yaitu sebesar Rp6.445 triliun [17]. Untuk mengatasi kekurangan pembiayaan tersebut, Badan Usaha Milik Negara (BUMN) pun turut berkontribusi dalam menyalurkan tambahan dana sebesar Rp1.350 triliun [10]. Oleh karena itu, demi pemerintah terus berupaya untuk mendorong proyek-proyek infrastruktur tanpa mengorbankan stabilitas makro jangka menengah, sangat diperlukan alternatif pembiayaan yang mampu menciptakan ruang fiskal yang lebih luas. Salah satunya dengan skema pembiayaan inovatif (*innovative financing*) yang dapat diterapkan demi ketercapaian target pembangunan infrastruktur Indonesia melalui skema kerja sama antara pemerintah pusat dengan swasta atau yang dikenal dengan skema kerja sama Pemerintah dengan Bidang Usaha (KPBU) sebagai solusi konvensional untuk menggantikan ketergantungan pada anggaran APBN/APBD [16].

Negara-negara lain pun turut serta mulai beralih menuju pembangunan besar-besaran dalam bidang infrastruktur dengan mengandalkan pembiayaan inovatif, karena sumber pembiayaan tradisional tidak memadai. Sebagai akibatnya, hal ini menyebabkan defisit infrastruktur yang besar dan terus meningkat. Pemerintah di negara-negara berkembang terus merangkul investasi sektor swasta untuk mendanai infrastruktur penting bahkan selama periode ketidakpastian ekonomi seperti saat ini. Namun dalam rangka meningkatkan pembiayaan publik, ruang lingkup peningkatan pajak tambahan dan kemauan politik untuk mengalokasikan dana publik untuk pembangunan infrastruktur, merupakan dua hal yang terbatas. Sebagai contoh, negara-negara seperti Ghana menggunakan pembiayaan inovatif dengan menggunakan beberapa skema. Skema utama yang digunakan adalah dana bergulir yang dilakukan pemerintah Ghana melalui empat belas komunitas yang membentuk sebuah asosiasi swasta untuk menyimpan depositnya dan kemudian ditransfer ke badan sektor air minum masyarakat. Beberapa skema lainnya antara lain pemberian kredit dengan Majelis Distrik yang bertindak sebagai penjamin, skema obligasi perumahan, dan skema *Ghana Road Fund* (GRF) di mana

Ghana merupakan salah satu negara pertama di Afrika yang membentuk *Road Fund* (RF) di bawah instrumen legislatif dan menggalang dana melalui tol untuk memastikan kelanjutan pemeliharaan dan pembangunan baru. RF bersifat inovatif karena melengkapi pendanaan dari mitra pembangunandandanakonsolidasi (yaitu penerimaan dari kas negara yang berasal dari pendapatan pajak dan pungutan pemerintah lainnya). Sejumlah negara maju, terutama di Amerika Serikat dan Jepang, dan di sejumlah besar negara transisi dan negara berkembang juga menggunakan skema yang sama dalam pembiayaan infrastruktur mereka. Karakteristik utama dari dana generasi kedua ini sebagai alternatif pembiayaan inovatif adalah dasar hukum yang kuat dan administrasi RF yang terpisah, peraturan dan regulasi yang jelas, pengawasan yang kuat oleh dewan swasta/publik yang berbasis luas, menjadi badan yang merupakan pembeli dan bukan penyedia layanan pemeliharaan jalan, sistem manajemen keuangan yang baik dan struktur administrasi yang ramping, audit teknis dan keuangan secara berkala, serta pendapatan yang bersifat inkremental terhadap anggaran dan muncul dari retribusi yang terkait dengan penggunaan jalan.

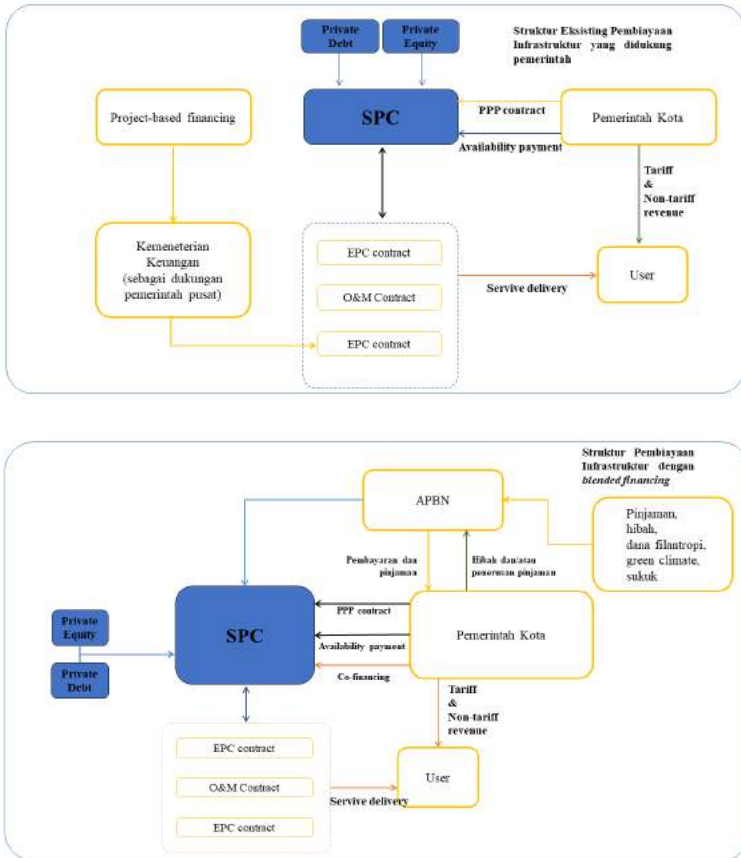
Pembiayaan inovatif serupa juga diterapkan di Afrika Selatan,

di mana dalam pembangunan infrastrukturnya, misalnya pembangunan infrastruktur sektor air minum, menggunakan mekanisme inovatif dari Bank Dunia (World Bank) melalui instrumen utang, ekuitas, dan mitigasi risiko sebagai solusi yang memungkinkan. Penggunaan instrumen mitigasi risiko dapat menjawab kekhawatiran sektor swasta untuk memungkinkan partisipasi dan inklusi mereka, khususnya melalui alat pembiayaan berupa hibah, investasi, subsidi suku bunga, dan bantuan teknis. Intervensi ini dapat dilihat sebagai mekanisme peningkatan kredit yang ditujukan untuk mengatasi risiko proyek dan dengan demikian mengamankan pendanaan institusi pengembangan finansial (*Development Financial Institutions*, DFI) untuk proyek tersebut. Dampak dari instrumen pembiayaan ini dalam suatu proyek relevan dengan jumlah pembiayaan yang dapat dimanfaatkan dari total biaya proyek dan ukuran proyek tidak berpengaruh terhadap tingkat *leverage* alat pembiayaan ini.

Pembiayaan inovatif mencakup sarana atau alat yang melengkapi sumber dan metode pembiayaan tradisional dengan tujuan untuk mengatasi kekurangan arus kas dan menarik sumber-sumber modal baru, guna peningkatan pendapatan; akuntabilitas; dan

keberlanjutan ekonomi. Terkait “peningkatan arus kas”, perangkat pembiayaan memprioritaskan fleksibilitas dalam upaya untuk menambah pendanaan di muka dan mengatasi kekurangan arus kas jangka pendek. Menurut Departemen Transportasi Jalan Raya Federal Amerika Serikat (*Federal Highway Administration/FHWA AS*) (2004), infrastruktur pembiayaan inovatif mempromosikan lingkungan, mengurangi perluasan kota dan memastikan keadilan dalam penyediaan layanan.

Pengembangan skema pembiayaan infrastruktur sebelum pandemi melalui APBN (alokasi belanja modal yang bersumber dari pemerintah pusat), APBD (alokasi belanja modal yang bersumber dari pemerintah daerah), pinjaman daerah (alokasi pembiayaan untuk belanja modal yang bersumber dari pinjaman pemerintah, lembaga bank/nonbank), BUMD dan KPBU (kerja sama pemerintah dengan badan usaha melalui *sharing* pembiayaan melalui skema konsesi/insentif). Semenjak adanya pandemi Covid-19 percepatan KPBU menjadi lebih progresif, melalui BUMD dengan pembiayaan yang inovatif, pinjaman daerah, APBD dan *blended finance* (*SDG Indonesia One*, obligasi, eksplorasi SBSN, pemanfaatan dana CSR).



Gambar 1. Struktur Pembiayaan yang Didukung oleh Pemerintah

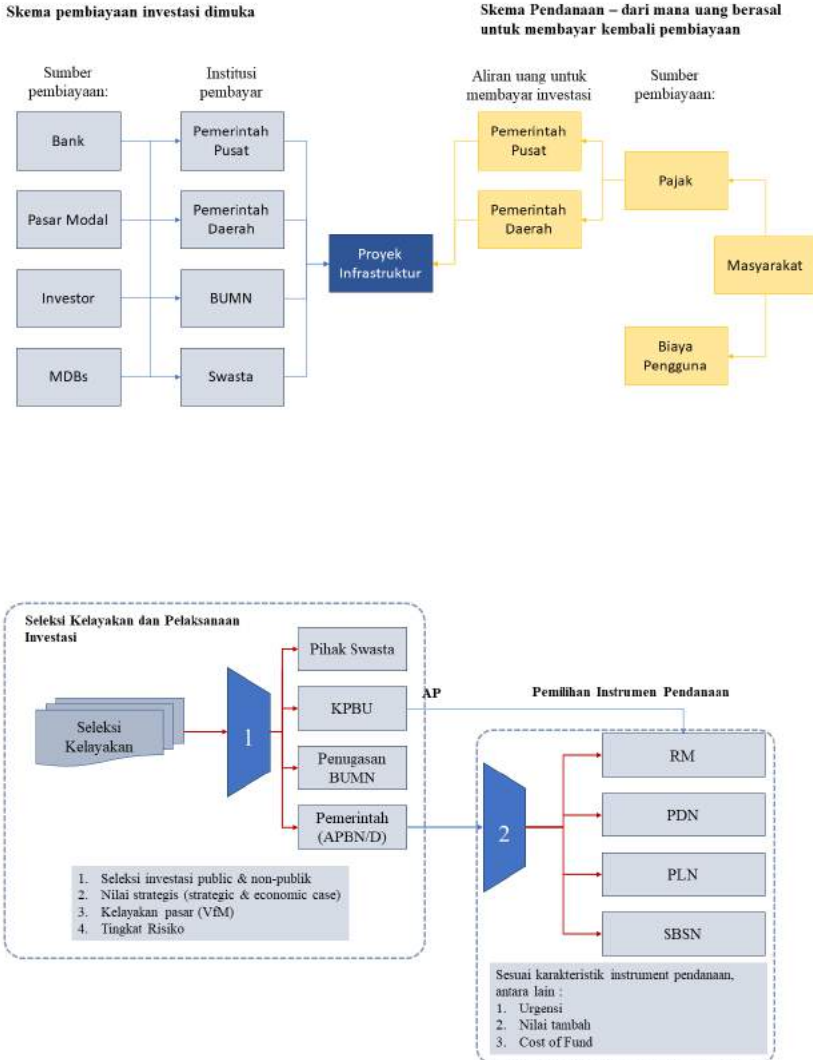
Sumber: DJPPR (2020) [13]

Melalui *blended finance*, pembiayaan proyek dapat distrukturisasi dengan menggunakan sumber pembiayaan murah, seperti Surat Berharga Syariah Negara (SBSN) atau yang dikenal dengan sukuk negara, *sovereign loan*, *upfront cash* melalui hibah, dana filantropi, *account payable support* dari kementerian, dan *Green Climate Fund* (GCF).

Pembiayaan-pembiayaan murah tersebut dapat digunakan untuk membiayai *Capital Expenditure* (CAPEX) untuk pengadaan sarana dan prasarana jangka panjang. Pembiayaan murah ini juga dapat disalurkan kepada pemerintah daerah antara lain melalui hibah, dan penerusan pinjaman atau VGF (*Viability Gap Funding*). Pembiayaan CAPEX melalui

blended financing diharapkan dapat mengurangi porsi *private debt* baik hutang bank maupun nonbank, sehingga *financing cost* dari proyek secara keseluruhan

menjadi lebih rendah dan proyek menjadi lebih terjangkau. Skema pembiayaan *blended finance* dapat dirangkum ke dalam grafik pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Pendanaan & Pembiayaan dengan metode *Blended Financing*

Sumber: Kementerian PPN/Bappenas (2020) [14]

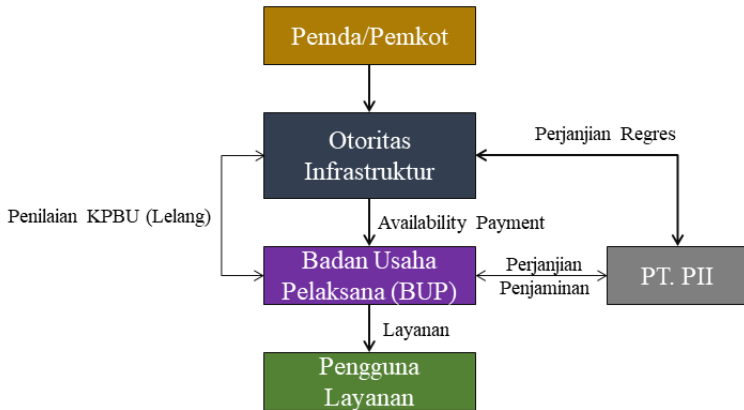
KAJIAN INOVASI TERKINI PEMBIAYAAN DI INDONESIA: APA SAJA UPAYA INDONESIA DALAM MELAKUKAN INOVASI PEMBIAYAAN PROYEK INFRASTRUKTUR

Tren dan inovasi terkini dalam pembiayaan infrastruktur melibatkan penggunaan metode dan instrumen baru yang dapat menjadikan proses pendanaan menjadi lebih efisien, berkelanjutan, dan inovatif. Beberapa tren dan inovasi yang sedang berkembang di sektor pembiayaan infrastruktur di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Pembiayaan berbasis proyek (*project financing*): merupakan pendekatan pembiayaan berbasis proyek dengan adanya keterlibatan swasta dalam pembiayaan, pembangunan dan pengoperasian proyek infrastruktur. Secara sederhana, *project financing* merupakan sebuah sistem pendanaan yang diberikan bukan atas dasar kelayakan kredit suatu perusahaan atau jumlah aset yang dimiliki perusahaan, tetapi skema pembiayaan ini bergantung pada kemampuan proyek itu sendiri. Skema ini mendorong partisipasi sektor swasta dalam investasi jangka panjang yang terkait dengan proyek infrastruktur. *Project financing* dipilih sebagai bentuk pendanaan dengan alasan sebagai berikut:
 - a. Penggunaan skema pembiayaan proyek ini memungkinkan jumlah keuangan yang lebih besar dan jangka waktu pinjaman yang lebih lama, karena sebagian besar pinjaman diberikan melalui sindikasi.
 - b. Pembiayaan proyek yang diberikan dapat menghindarkan perusahaan (sponsor) untuk meningkatkan *gearing ratio* (*debt to capital ratio*). Hal ini karena *gearing ratio* yang tinggi tidak selalu berarti baik bagi lembaga pembiayaan.
 - c. Penggunaan perusahaan yang melaksanakan proyek (*special-purpose-vehicle* atau SPV) juga dimaksudkan untuk mencegah bank mencapai batas maksimum pinjaman, karena SPV diperlakukan sebagai entitas yang berbeda dari sponsornya.
 - d. Mencegah kontaminasi aset (*contamination assets*), sehingga jika terjadi kegagalan proyek maka hanya aset SPV yang dijamin dan aset sponsor tidak terganggu.
 - e. Sponsor dapat terhindar dari risiko kebangkrutan jika proyek gagal karena bank hanya memiliki perlindungan terhadap SPV, bukan terhadap sponsor.
 - f. Bank juga bisa lebih fokus karena pinjaman ke pemerintah daerah dilakukan hanya untuk satu proyek.

Dalam pembiayaan berbasis proyek yang telah diterapkan di Indonesia, terdapat 5 skema prinsip pendanaan dan struktur pembiayaan proyek dengan opsi modalitas yang akan dijelaskan pada poin-poin berikut:

- Kerja sama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) Pemerintah Indonesia memperkenalkan skema Kerja sama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) dalam penyediaan infrastruktur



dan/atau pelayanan untuk kepentingan umum untuk memberikan ruang bagi pemerintah untuk bekerja sama dengan pihak swasta dengan mengacu pada spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh pemerintah, yang sebagian atau seluruhnya menggunakan sumber daya dari badan usaha berdasarkan prinsip alokasi risiko yang proporsional di antara para pihak. Pelaksanaan skema ini telah diatur dalam Peraturan Presiden Nomor 38 Tahun 2015 tentang Kerja sama

Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Penyediaan Infrastruktur. Dengan memanfaatkan skema KPBU ini, pemerintah memiliki lebih banyak kesempatan untuk menyediakan layanan infrastruktur yang memadai kepada masyarakat secara lebih efektif, efisien, akuntabel, dan berkelanjutan.

Pada skema Kerja sama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU), proses kerja sama diawali dengan terbentuknya otoritas infrastruktur dan

pendelegasian Penanggung Jawab Proyek Kerja sama (PJPK) kepada pihak otoritas selaku penyelenggara proyek infrastruktur. PJPK kemudian melaksanakan lelang KPBUs dengan menggunakan skema pembayaran ketersediaan layanan (*availability payment*). Setelah badan usaha terpilih, penjamin infrastruktur Indonesia, atau PT. PII sebagai penjamin infrastruktur akan melakukan perjanjian penjaminan dengan badan usaha pelaksana, serta melakukan perjanjian dengan PJPK. Setelah dilakukan perjanjian penjaminan, badan usaha dapat memberikan pelayanan kepada pengguna.

Berbeda dengan pengadaan barang dan jasa secara tradisional atau konvensional, pengadaan infrastruktur melalui skema KPBUs menghimpun seluruh komponen layanan infrastruktur dalam satu kontrak kerja sama, meliputi komponen desain, konstruksi, pembiayaan, pemeliharaan, dan pengoperasian. Selain itu, dengan skema KPBUs ini, terdapat ruang bagi badan usaha untuk melakukan

proses inovasi baik pada saat pembangunan infrastruktur maupun inovasi untuk mendorong efisiensi dalam penyediaan layanan dan pembagian risiko antara pemerintah dan badan usaha. KPBUs juga menciptakan nilai tambah baik dari sisi pemerintah, swasta maupun masyarakat sebagai pengguna sarana dan prasarana yang disediakan oleh pemerintah.

Struktur transaksi dan alokasi risiko pada skema pembiayaan seperti ini tentunya diharapkan memperhatikan opsi dukungan penjaminan pemerintah yang tersedia. Di mana saat ini pemerintah pusat dalam hal ini Kementerian Keuangan telah mempunyai beberapa kebijakan penjaminan, seperti penjaminan KPBUs, penjaminan Proyek Strategis Nasional (PSN) dan penjaminan penugasan BUMN (alokasi belanja modal yang bersumber dari BUMN). Perumusan struktur proyek perlu memperhatikan opsi dukungan penjaminan tersebut agar dapat menjadi *eligible* untuk mengakses dukungan penjaminan pemerintah. Adapun dalam hal alokasi risiko yang memaksimalkan *bankability*,

suatu proyek perlu memperhatikan perhatian utama para investor baik nasional maupun internasional seperti *currency risk*, *demand risk* bahkan kepastian perizinan.

Saat ini ada 21 potensi proyek KPBU yang didukung oleh Kemenkeu yang awalnya berasal dari 41 *major*

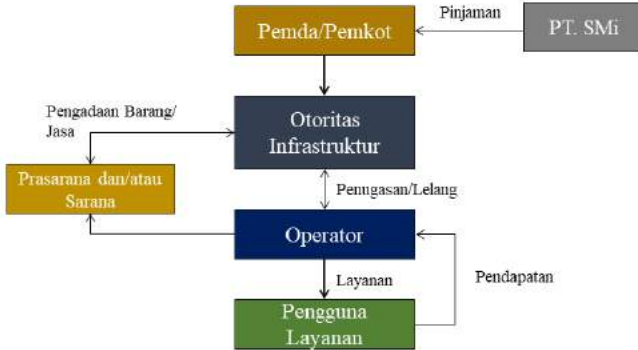
project, yang direncanakan menggunakan skema KPBU di mana proyek yang akan dijalankan dikatakan memiliki nilai strategis dan daya ungkit tinggi untuk mencapai sasaran prioritas pembangunan dalam RPJMN 2020-2024. Adapun 21 potensi proyek tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Potensi Proyek KPBU

Nomor	Nomor Urut	Nama Proyek
1	2	10 Destinasi Wisata
2	3	KI di luar Jawa dan 31 Smelter
3	6	Revitalisasi Tambak
4	8	Pengembangan Wilayah Batam-Bintan
5	9	Pengembangan Wilayah Metropolitan
6	10	Ibu Kota Negara
7	11	Pembangunan Kota Baru
8	14	Pusat Kegiatan Strategis Nasional
9	19	Jalan Tol Trans Sumatera Aceh-Lampung
10	20	KA Cepat Jkt-Smg, Jkt-Bdg
11	21	KA Makpare
12	23	Urban Transport 6 Kota
13	24	Kilang Minyak
14	25	Pembangkit listrik, Transmisi
15	26	Transformasi Digital
16	27	Pengamanan Pesisir Kota
17	28	18 Waduk Multiguna
18	33	SPAM 10 juta SR
19	35	Jaringan Gas 4 juta SR
20	37	Pipa Gas Bumi Trans Kalimantan
21	38	Limbah B3

Sumber: DJPPR (2020) [13]

- Pinjaman Pemerintah Daerah



Dalam skema pinjaman pemerintah daerah, kepala daerah/walikota akan melakukan pinjaman kepada PT. Sarana Multi Infrastruktur (PT. SMI) sebagai penjamin, kemudian kepala daerah akan menunjuk otoritas infrastruktur sebagai penyelenggara proyek infrastruktur daerah. Otoritas infrastruktur akan

melakukan pengadaan barang dan jasa dengan menggunakan APBD yang berasal dari hasil pinjaman. Pada skema ini, penyelenggaraan infrastruktur dilakukan oleh otoritas infrastruktur dan layanan kepada pengguna menggunakan skema KPBUs atau penugasan BUMD.

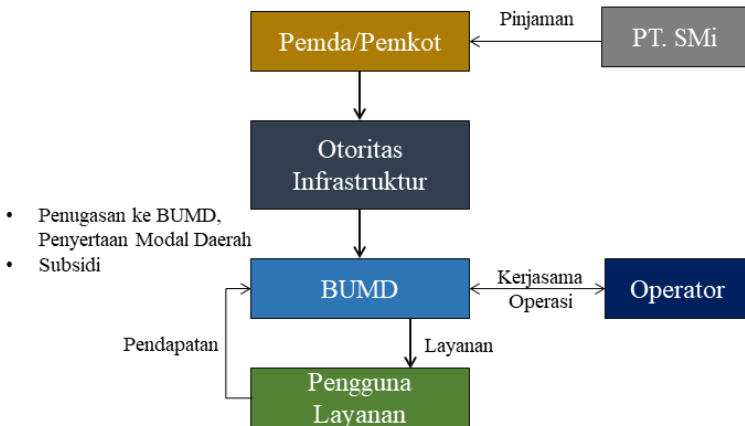
- Skema kombinasi KPBUs dan pinjaman pemerintah daerah



Dalam skema ini, kepala daerah yang akan melakukan pinjaman pemda kepada PT. SMI dan akan membentuk otoritas infrastruktur sebagai PJPK, yang kemudian PJPK akan melakukan lelang KPBU untuk memilih badan usaha pelaksana. PJPK akan membangun sebagian dari konstruksi dan melakukan

pembayaran ketersediaan layanan kepada badan usaha pelaksana, di mana PT. PII dilibatkan sebagai penjamin dan melakukan perjanjian penjaminan dengan badan usaha pelaksana dan melakukan perjanjian dengan PJPK. Badan usaha pelaksana akan memberikan layanan kepada pengguna.

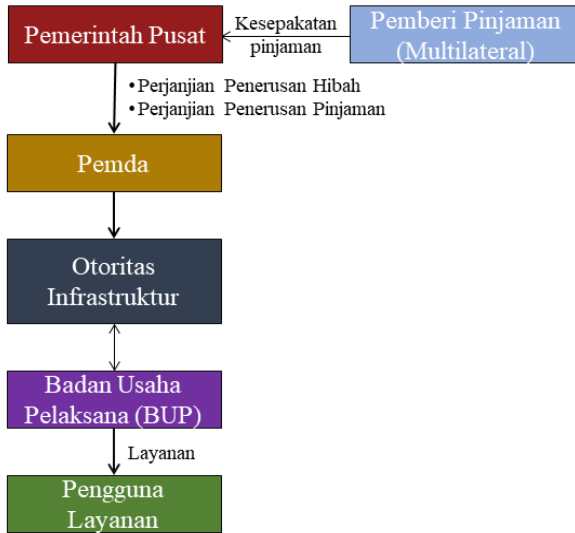
● **Penyertaan Modal Daerah ke dalam BUMD**



Padaskemai ini, kepala daerah melakukan pinjaman pemda dari PT. SMI dan menunjuk otoritas infrastruktur sebagai penyelenggara proyek infrastruktur. Otoritas infrastruktur sebagai perwakilan kepala daerah, menugaskan BUMD untuk menanamkan modal daerah

dari pinjaman kepada PT. SMI, kemudian secara opsional BUMD dapat melakukan kerja sama operasional dengan operator swasta. Dalam hal ini, BUMD melakukan konstruksi dan operasi untuk memberikan pelayanan ke pengguna.

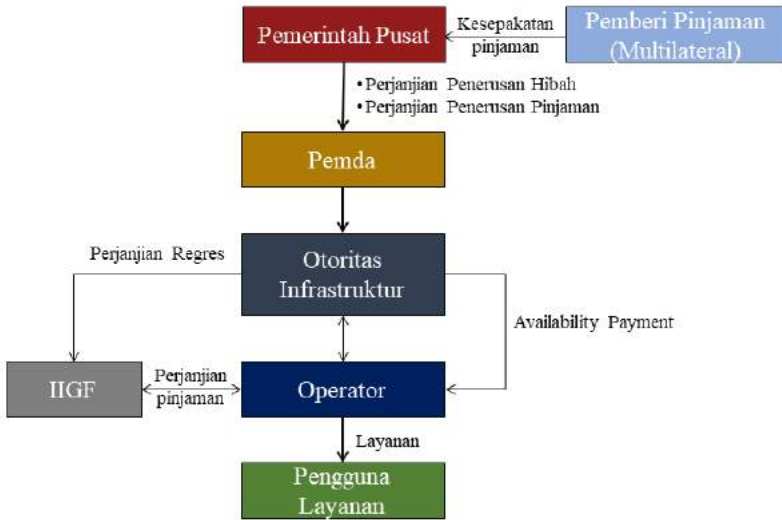
● Pinjaman dan Hibah Luar Negeri



Skema ini merupakan hasil replikasi dari struktur pembiayaan MRT Jakarta. Pada skema Pinjaman dan Hibah Luar Negeri (PHLN), proses diawali dari pemerintah pusat yang melakukan pinjaman dengan tender bilateral/multilateral, kemudian pemerintah pusat melakukan perjanjian penerus pinjaman kepada

kepala daerah. Setelah itu, kepala daerah menunjuk otoritas infrastruktur sebagai penyelenggara transportasi perkotaan untuk menyelenggarakan proyek infrastruktur dengan menggunakan skema penugasan BUMD untuk melakukan pembangunan dan operasional.

- Pinjaman dan Hibah Luar Negeri Sarana dan Prasarana dengan KPBU O&M



Sumber: PT SMI (2020) [15]

Skema PHLN dilakukan untuk pembangunan sarana dan prasarana sementara skema KPBU untuk operasional dan pemeliharaan. Pada skema Pinjaman dan Hibah Luar Negeri (PHLN) sarana dan prasarana dalam bidang operasional dan perawatan atau *Operation and Maintenance* (O&M), proses berawal dari pemerintah pusat yang melakukan pinjaman dengan tender bilateral/multilateral, kemudian

pemerintah pusat melakukan perjanjian penerus pinjaman dan perjanjian penerusan hibah kepada kepala daerah untuk melakukan pembangunan sarana dan prasarana. Setelah itu, kepala daerah menunjuk otoritas infrastruktur sebagai penyelenggara dan menunjuk PJPK untuk menyelenggarakan proyek infrastruktur. Tahap selanjutnya PJPK melakukan perjanjian KPBU untuk lingkup O&M dengan Badan

Usaha Pelabuhan (BUP) dan pengembalian investasi BUP melalui skema *Availability Payment* (AP) dari APBD.

Manfaat yang dapat dirasakan dalam pembangunan proyek infrastruktur dengan menggunakan pendanaan non-APBN antara lain untuk mencukupi kebutuhan pendanaan infrastruktur melalui pendanaan swasta, mendorong prinsip pakai bayar oleh pengguna dalam hal tertentu mempertimbangkan kemampuan membayar pengguna, tersedianya infrastruktur yang berkualitas dengan efektif, efisien, tepat sasaran dan tepat waktu, memberikan kepastian pengembalian investasi melalui pembayaran secara berkala oleh pemerintah, menciptakan iklim investasi dengan mendorong partisipasi badan usaha dalam penyediaan infrastruktur, serta mentransfer risiko dengan cara mengalokasikan risiko kepada para pihak yang mampu mengelolanya dengan baik.

Struktur *Project Financing* berada dibalik terbangun dan berjalannya infrastruktur-infrastruktur utama di

dunia seperti: Terusan Suez, Gedung Menara Burj Khalifa, EUROtunnel, dan proyek US\$34 miliar *Ichthys oil field*. Struktur ini memiliki kemampuan untuk mengatasi tantangan *engineering* yang kompleks sekaligus risiko-risiko proyek yang tinggi. Sementara itu di Indonesia penerapannya sendiri melalui kemitraan antara pemerintah dan swasta dalam proyek tol, bandara dan pembangkit listrik.

2. Pembiayaan berkelanjutan (*sustainable financing*) yang mengintegrasikan faktor lingkungan, sosial dan tata kelola perusahaan dalam pengambilan keputusan investasi. Skema ini mencakup pembiayaan proyek yang ramah lingkungan, mengurangi dampak negatif terhadap masyarakat dan mempromosikan tata kelola yang baik. Di Indonesia, penerapan pembiayaan berkelanjutan dapat ditemukan dalam proyek infrastruktur yang mendukung energi terbarukan, pengelolaan air dan pengurangan emisi gas rumah kaca. Seperti halnya beberapa negara di dunia yang tergabung dalam C40, sebuah jaringan global yang beranggotakan hampir 100 walikota dari kota-kota terkemuka di dunia yang bersatu dalam aksi

menghadapi krisis iklim dengan menggunakan pendekatan yang inklusif, berbasis ilmu pengetahuan, dan kolaboratif untuk mengurangi separuh dari emisi yang mereka hasilkan pada tahun 2030, membantu dunia membatasi kenaikan suhu global hingga 1,5°C, dan membangun komunitas yang sehat, adil, dan tangguh yang juga menggunakan pembiayaan berkelanjutan dalam mendukung implementasi aksinya.

Indonesia telah memiliki target Indonesia Emas 2045 sebagai bentuk implementasi visi Indonesia, yaitu negara yang merdeka, bersatu, berdaulat, adil dan makmur. Kementerian PPN/Bappenas melalui *executive summary* Indonesia Emas 2045 menjelaskan empat pilar penting dalam upaya mewujudkan visi tersebut, yaitu:

1. Pembangunan manusia serta penguasaan IPTEK;
2. Pembangunan ekonomi berkelanjutan;
3. Pemerataan pembangunan; dan
4. Pematapan ketahanan nasional dan tata kelola pemerintahan.

Perkembangan infrastruktur termasuk ke dalam pilar pemerataan pembangunan. Untuk menopang pilar tersebut, pemerintah Indonesia berupaya untuk mencapai pemerataan pembangunan infrastruktur yang merata dan terintegrasi.

Dengan pembangunan infrastruktur yang bertujuan untuk meningkatkan konektivitas secara fisik dan virtual, mendorong pemerataan pembangunan antar wilayah, memenuhi prasarana dasar, mendukung pembangunan perkotaan dan perdesaan, serta mempertimbangkan antisipasi terhadap bencana alam dan perubahan iklim termasuk fenomena kenaikan muka air laut, di mana Indonesia memiliki potensi besar untuk mengarahkan pembangunan menuju proyek-proyek infrastruktur berkelanjutan. Terlebih lagi, arah pembangunan yang telah disebutkan selaras dengan tujuan bersama dunia yang dituangkan melalui *Sustainable Development Goals*, yang ditargetkan tercapai pada tahun 2030.

Untuk mewujudkan penggunaan energi bersih dan menekan angka emisi karbon sebagai bentuk upaya mewujudkan *Paris Agreement* dan *Sustainable Development Goals*, pemerintah Indonesia juga melakukan upaya dalam membentuk reformasi kebijakan berupa pemutakhiran Rencana Umum Energi Nasional dengan berlandaskan Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017, yang dilakukan dalam periode 5 tahun sekali. Dengan potensi

energi terbarukan yang dapat diberdayakan dan target bauran energi terbarukan sebesar 23% di tahun 2025, Indonesia membutuhkan investasi sekitar US\$16 juta setiap tahun, hingga tahun 2030. Selain sebagai potensi investasi, proyek energi baru terbarukan juga dinilai dapat memajukan perkembangan ekonomi dengan memanfaatkan sumber daya lokal untuk menggerakkan industri manufaktur teknologi dengan tujuan pengelolaan energi baru terbarukan, seperti panel surya atau alat-alat penunjang energi baru terbarukan lainnya. [9].

Dalam mendukung upaya percepatan transisi energi dari sisi finansial, pemerintah Indonesia memiliki program *climate budget tagging* di tahun 2015, yang bertujuan untuk membantu penelusuran penggunaan anggaran demi kepentingan lingkungan yang hasilnya dilaporkan langsung kepada pemerintah dan donor yang bersangkutan. Namun metode tersebut dinilai kurang efektif sehingga menyebabkan minimnya produk dan ketidakjelasan penggunaan anggaran. Upaya finansial lain dijelaskan dalam studi yang dilakukan oleh Kementerian Keuangan bahwa *climate policy initiative* pada tahun 2014 [12], sebanyak US\$951

juta yang terdiri dari 66% APBN telah digunakan untuk pengembangan kebijakan dan pengembangan lingkungan lainnya guna mendukung target keberlanjutan lingkungan, dan 34% lainnya datang dari rekan pengembangan internasional seperti hibah dan pinjaman dari hubungan bilateral antara negara Indonesia dengan negara lain (CCCI et al. 2014). Sedangkan bauran anggaran dari pihak swasta, Kementerian Koordinator Bidang Investasi telah melakukan upaya untuk menarik investor untuk membiayai teknologi rendah karbon dan mendatangkan sebanyak US\$22,48 juta dari *domestic direct investment* (termasuk skema *green financing*), serta US\$6,01 juta dari *foreign direct investment*. Walaupun Indonesia memiliki potensibesardengankebutuhan anggaran yang banyak, keuntungan dalam investasi di bidang energi terbarukan masih terhitung kecil, sehingga investor menganggap investasi di bidang energi masih belum dapat dijadikan prioritas [9].

Pada tahun 2013, Otoritas Jasa Keuangan Indonesia (OJK) menerbitkan sebuah mandat tentang investasi terhadap penganggaran yang ramah iklim. Sebagai lembaga otoritas di dunia perbankan Indonesia, OJK berhasil menginisiasi

sustainable financing roadmap dan membuat kebijakan bahwa bank-bank di Indonesia perlu menerapkan standar keberlanjutan lingkungan ketika melakukan penilaian terhadap pinjaman sebagai upaya untuk menghindari pembiayaan terhadap kegiatan yang sekiranya merusak lingkungan. Hal ini menjadi insentif besar untuk menciptakan lingkungan *green financing* yang baik di Indonesia. Dalam hal ini, salah satu alternatif pembiayaan melalui skema karbon pun turut menjadi sorotan perhatian di mana dengan latar belakang sebagaimana perubahan iklim telah menjadi fokus pertimbangan dalam perumusan tujuan pembangunan yang berkeadilan dan berkelanjutan. Pengarustamaan isu perubahan iklim dalam membawa misi untuk mengarahkan kepada rencana pembangunan rendah karbon yang akan menghadirkan kesejahteraan berkeadilan dan pertumbuhan ekonomi yang inklusif serta berketahanan iklim bagi rakyat Indonesia di masa kini dan masa mendatang. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan selaku *national focal point* UNFCCC pada tanggal 23 September 2022, telah menyampaikan peningkatan ambisi penurunan emisi gas rumah kaca melalui dokumen

Enhanced NDC (ENDC) Indonesia. Dalam dokumen ENDC, terjadi peningkatan target meliputi pengurangan GRK dengan kemampuan sendiri dari yang sebelumnya sebesar 29% meningkat ke 31,89%, sedangkan target dengan dukungan internasional sebesar 41% meningkat ke 43,20%.

Di Indonesia, perdagangan karbon dikenal melalui dua mekanisme yaitu perdagangan emisi dan *offset* emisi GRK. Pada mekanisme perdagangan emisi, pemerintah akan menerapkan batas atas emisi yang diperbolehkan untuk setiap perusahaan, dan apabila perusahaan tersebut menghasilkan emisi melebihi batas yang telah ditetapkan, maka perusahaan tersebut harus membeli jatah emisi dari perusahaan lain yang menghasilkan emisi karbon dibawah batas yang telah ditetapkan. Sedangkan, mekanisme *offset* emisi GRK memungkinkan sebuah kelompok atau perusahaan dapat menciptakan kredit dengan mengurangi emisi mereka di bawah tingkat skenario *baseline* (usaha seperti biasa). Tingkat emisi GRK dinyatakan dalam unit karbon. Setiap unit karbon mewakili 1 (satu) ton karbondioksida.

Karbon sebagai indikator universal dalam mengukur kinerja upaya pengendalian perubahan iklim mempunyai nilai ekonomi yang penting dan memiliki dimensi internasional utamanya berupa manfaat ekonomi bagi masyarakat juga sebagai refleksi prinsip pengelolaan sumber daya secara berkelanjutan. Perdagangan karbon adalah mekanisme berbasis pasar untuk mengurangi emisi GRK melalui kegiatan jual beli unit karbon (karbon kredit/*carbon credit*). Pada tahun 2021, pasar kredit karbon tumbuh sebesar 48%.

Berdasarkan PP No. 98 Tahun 2021, perdagangan karbon dilakukan melalui mekanisme perdagangan emisi dan *offset* emisi GRK. Mekanisme karbon meliputi 2 jenis pasar, yaitu *mandatory carbon market* (pasar karbon wajib) yang diatur oleh otoritas pengurangan karbon di tingkat nasional, regional, maupun internasional, serta *voluntary carbon market* (pasar karbon sukarela) yang diperjualbelikan oleh sektor privat untuk memenuhi target internal perusahaan. Sedangkan, untuk ruang pelaksanaan perdagangan karbon dapat dilakukan dengan mekanisme pasar karbon melalui bursa karbon dan/atau perdagangan langsung. Bursa

karbon di Indonesia dijalankan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK), PT Bursa Efek Indonesia (BEI), PT Kliring Penjaminan Efek Indonesia (KPEI), dan PT Kustodian Sentral Efek Indonesia (KSEI).

Baseline business as usual emisi GRK yang selanjutnya disebut *baseline* emisi GRK adalah perkiraan tingkat emisi dan proyeksi GRK pada sektor-sektor atau kegiatan-kegiatan yang telah diidentifikasi dalam jangka waktu yang telah ditetapkan tanpa intervensi kebijakan dan/atau teknologi mitigasi.

Preferensi permintaan dan kebutuhan pembeli pada bursa karbon mempengaruhi harga yang berbeda di seluruh jenis proyek, geografi, dan manfaat tambahan yang diperoleh. Kriteria keputusan pembelian akan mempengaruhi mekanisme perdagangan karbon yang akan digunakan perusahaan. Hal ini juga akan mempengaruhi proyeksi skenario nilai/unit karbon potensial yang akan diperdagangkan dalam bursa karbon pada *voluntary carbon market* dalam riset ini. Berikut adalah multi *layer* kriteria keputusan pembelian pada perdagangan karbon.

Untuk pertama kalinya, nilai total *voluntary carbon market* melampaui lebih dari US\$1

miliar pada November 2021. Hal ini menjadikan *voluntary carbon market* sebagai pasar potensial untuk perdagangan karbon. Selain itu, beberapa negara sudah menerapkan *credit mechanism* untuk mengatur perdagangan karbon di negaranya. Pemerintah Indonesia sendiri telah memberikan mandat terkait *emission trading system* kepada Otoritas Jasa Keuangan (OJK) untuk membangun bursa karbon di Indonesia. Bursa karbon adalah suatu sistem yang mengatur mengenai pencatatan cadangan karbon, perdagangan karbon, dan status kepemilikan unit karbon.

World Bank mengelompokkan mekanisme perdagangan karbon menjadi mekanisme internasional, mekanisme independen (langsung), dan mekanisme domestik. Berdasarkan data World Bank 2022, Jumlah total kredit yang dikeluarkan dari mekanisme kredit internasional, domestik, dan independen meningkat dari 327 juta menjadi 478 juta. Mekanisme perdagangan independen (langsung) mendominasi pasar perdagangan karbon di dunia. Sementara penerbitan dari mekanisme kredit internasional dan domestik meningkat dengan kecepatan yang lebih lambat.

Di Indonesia, setiap unit karbon yang diperdagangkan memiliki kode registrasi (SRN *carbon registry*) dan terdaftar dalam suatu sistem, dikenal dengan nama Sistem Registri Nasional Pengendalian Perubahan Iklim (SRN PPI). Aturan pasal 6 *Paris Agreement* memberikan fleksibilitas kepada negara tuan rumah proyek tentang bagaimana transaksi *voluntary carbon market* dapat terjadi. Sejumlah negara telah berkomitmen pada prinsip penyesuaian kredit karbon yang disertifikasi berdasarkan standar independen dan digunakan oleh pelaku korporasi untuk *voluntary climate commitments*, yang dipimpin oleh sekelompok negara yang menandatangani *San José principles*. Adanya resiko pencatatan ganda dan tingginya transaksi pada pasar internasional memberikan peluang bagi SRN PPI untuk dapat diperjualbelikan secara lintas negara dan/atau pada pasar internasional melalui penerapan standar tertentu.

Sistem Registri Nasional Pengendalian Perubahan Iklim (selanjutnya disebut SRN-Pengendalian Perubahan Iklim) merupakan rumah pengelolaan data dan informasi terkait kegiatan maupun sumber daya yang mendukung pelaksanaan dan keberlangsungan upaya

pengendalian perubahan iklim di Indonesia. Tujuan dari SRN ini adalah mendaftarkan sumber daya adaptasi dan mitigasi perubahan iklim di Indonesia; pengakuan pemerintah atas kontribusi berbagai pihak terhadap upaya pengendalian perubahan iklim di Indonesia; penyediaan data dan informasi kepada publik tentang aksi dan sumber daya adaptasi dan mitigasi serta capaiannya, serta menghindari penghitungan ganda (*double counting*) terhadap aksi dan sumber daya adaptasi dan mitigasi sebagai bagian pelaksanaan prinsip *clarity, transparency dan understanding* (CTU). Disini akan dihimpun data dari berbagai tingkatan pelaksana kegiatan maupun penyedia dukungan sumber daya baik dalam skala nasional, regional maupun proyek. Data yang terhimpun selanjutnya diintegrasikan secara seksama dalam sistem basis data dan ditampilkan melalui panel instrumen (*dashboard*) yang terakses oleh publik.

Seluruh data dan informasi yang masuk melalui SRN selanjutnya akan menjalani proses validasi dan verifikasi data oleh Tim Sekretariat SRN Pengendalian Perubahan Iklim - KLHK. Proses inilah yang akan memastikan kegiatan dan dukungan mana yang dapat disertakan sebagai

capaian kegiatan pengendalian perubahan iklim di Indonesia. Dengan ini Indonesia memiliki basis data yang dapat digunakan untuk pelaporan nasional ke Sekretariat UNFCCC dalam bentuk *Biennial Update Report* (BUR) dan *national communication*.

Seiring pertumbuhan pasar, peran kredit karbon dalam memenuhi tujuan emisi menarik perhatian yang lebih tinggi. Untuk mempertahankan pertumbuhan saat ini, para pelaku pasar perlu berkolaborasi untuk mendukung standar yang tinggi, melindungi integritas dan kredibilitas lingkungan, dan memperdalam likuiditas. Badan tata kelola khusus/bursa karbon, layanan keuangan, dan infrastruktur teknologi baru muncul untuk mendukung solusi untuk memperluas pasar dan memastikan integritas.

3. Obligasi infrastruktur (*infrastructure bonds*) adalah instrumen keuangan yang digunakan untuk mengumpulkan dana dari pasar modal untuk membiayai proyek infrastruktur. Obligasi ini menawarkan keuntungan finansial yang menarik kepada investor sementara juga memberikan dana jangka panjang yang dibutuhkan untuk pembangunan infrastruktur. Di Indonesia, obligasi infrastruktur telah digunakan dalam proyek

seperti pembangunan jalan tol, pelabuhan dan pembangkit listrik. Contoh beberapa obligasi infrastruktur yang sudah tersedia saat ini antara lain adalah ORI (Obligasi Ritel Indonesia), ST (Sukuk Tabungan), SBR (*Savings Bond Ritel*), SR (Sukuk Ritel), dan SWF (Sukuk Wakaf Ritel). Pada tahun 2008, pemerintah Indonesia telah menerbitkan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2018 tentang Surat Berharga Syariah Negara. Sebagai metode finansial syariah yang paling signifikan walau perkembangannya tergolong baru, sukuk memiliki potensi besar untuk mendukung pembiayaan proyek. Dengan penggunaan metode sukuk untuk pembiayaan, pihak investor akan mendapatkan keuntungan yang layak, juga rendah akan risiko, membuat pembiayaan menggunakan sukuk berkembang cepat tidak hanya di negara yang mayoritas penduduknya beragama Islam namun juga di negara lain karena dinilai efisien. (Dikun et al. 2015).

4. Pembiayaan infrastruktur berbasis aset (*asset based financing*) melibatkan penggunaan aset infrastruktur yang ada sebagai jaminan untuk mendapatkan pembiayaan tambahan. Skema ini memungkinkan penggunaan kembali dana yang diinvestasikan dalam

infrastruktur yang sudah ada untuk membiayai proyek baru. Di Indonesia, contoh penerapan pembiayaan berbasis aset adalah melalui penggunaan aset jalan tol yang sudah ada sebagai jaminan untuk mendapatkan pembiayaan tambahan dalam pengembangan proyek jalan tol baru.

5. Pembiayaan berbasis komunitas (*community based financing*) melibatkan partisipasi masyarakat dalam pembiayaan dan pengelolaan proyek infrastruktur. Skema ini mencakup beberapa jenis pembiayaan seperti obligasi komunitas, *crowdfunding* dan koperasi masyarakat yang memberikan kesempatan kepada individu dan kelompok.
6. Pembiayaan berbasis teknologi finansial (*fintech based financing*) membuka peluang baru dalam pembiayaan infrastruktur. Platform *fintech* dapat menghubungkan investor dengan proyek infrastruktur yang membutuhkan pendanaan. Skema ini mencakup pembiayaan *peer to peer* (P2P *lending*), *crowdfunding* dan platform digital lainnya yang memfasilitasi investasi langsung pada proyek infrastruktur. Di Indonesia, platform *fintech* telah muncul untuk memfasilitasi pembiayaan infrastruktur dalam skala yang lebih kecil,

seperti proyek pembangunan perumahan dan infrastruktur komunitas.

7. Pembiayaan berbasis *blockchain* menyediakan keamanan, transparansi dan efisiensi dalam pembiayaan infrastruktur. Melalui penggunaan fitur *smart contracts*, transaksi pembiayaan dapat dilakukan secara otomatis dan terprogram dengan berbagai pihak yang terlibat termasuk investor, pemerintah dan kontraktor. Penggunaan *blockchain* dalam pembiayaan infrastruktur dapat meningkatkan kepercayaan, mengurangi biaya transaksi dan mempercepat proses pembiayaan. Meskipun masih dalam tahap awal penerapannya, teknologi *blockchain* mulai menarik minat dalam pembiayaan infrastruktur di Indonesia.
8. Pembiayaan berbasis inovasi keuangan (*financial innovation based financing*) yang termasuk pada inovasi keuangan seperti *green bonds*, sukuk dan instrumen keuangan berstruktur baru lainnya digunakan dalam pembiayaan infrastruktur. *Green bonds* merupakan instrumen keuangan yang dirancang khusus untuk membiayai proyek yang berpotensi untuk memberikan kontribusi pada keberlanjutan lingkungan.

Contoh lain dari pembiayaan berbasis inovasi adalah penggunaan obligasi syariah, sukuk, sebagai pendukung anggaran infrastruktur.

Selain dengan pendekatan yang beragam dan berorientasi pada inovasi dan keberlanjutan dalam membantu mewujudkan proyek infrastruktur yang penting bagi pertumbuhan dan kemajuan Indonesia ke depan, dalam rangka mendorong percepatan pertumbuhan ekonomi dan mengakselerasi pembangunan infrastruktur di Indonesia, Bank Indonesia selaku regulator bidang moneter pada tanggal 1 Oktober 2023 mendatang pun turut mendorong intervensi dalam penerapan kebijakan yang berfokus pada peran penting sektor perbankan dalam menyalurkan kredit kepada masyarakat. Kebijakan ini bertujuan untuk menggerakkan sektor perbankan agar semakin giat dalam memberikan kredit kepada sektor yang memiliki kontribusi besar bagi pertumbuhan perekonomian. Kebijakan ini sejalan dengan upaya pemerintah mempercepat pembangunan infrastruktur sebagai salah satu pilar utama dalam mencapai Indonesia Maju. Dengan memberikan insentif dan dorongan tersebut kepada perbankan untuk lebih proaktif dalam menyalurkan kredit kepada sektor infrastruktur diharapkan akan tercipta lingkungan ekonomi

yang lebih berdaya saing dan berkelanjutan.

Saat ini, pembiayaan perbankan dapat dikatakan tumbuh melambat dikarenakan menurunnya permintaan kredit dari dunia usaha. Hal ini disebabkan oleh perilaku korporasi yang cenderung mempercepat pelunasan kredit dan berperilaku *wait and see* dalam meningkatkan rencana investasinya ke depan. Komitmen Bank Indonesia dalam hal ini untuk mendorong penyaluran kredit atau pembiayaan yang tepat sasaran dari sisi penawaran perbankan untuk mengakselerasi pertumbuhan ekonomi, BI mengimplementasikan kebijakan insentif likuiditas makroprudensial yang difokuskan pada sektor yang memiliki daya ungkit lebih tinggi bagi pertumbuhan ekonomi dan

penciptaan lapangan pekerjaan. Sektor pendongkrak pertumbuhan ekonomi tersebut antara lain sektor hilirisasi minerba, sektor nonminerba termasuk pertanian, peternakan dan perikanan, sektor perumahan (Kredit Perumahan Rakyat, KPA, konstruksi gedung tempat tinggal dan *real estate*), sektor pariwisata, sektor Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), Kredit Usaha Rakyat (KUR) dan Ultra Mikro (UMI), serta sektor ekonomi dan keuangan hijau (bisnis daur ulang, perusahaan energi terbarukan, layanan konstruksi hijau, bisnis kemasan ramah lingkungan, bisnis ekowisata, keuangan hijau). Implementasi KLM memberikan besaran total insentif paling besar 4%, meningkat dari sebelumnya paling besar 2,8% dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 2. Implementasi Ide Insentif Likuiditas Makroprudensial

Cakupan Insentif	Insentif (%)
Insentif minerba	0,3%
Insentif nonminerba	0,8%
Insentif perumahan	0,6%
Insentif pariwisata	0,3%
Insentif inklusif (termasuk KUR)	1%
Insentif Ultra Mikro	0,5%
Insentif kredit/pembiayaan hijau	0,5%

Sumber: Bank Indonesia [11]

KAJIAN MODEL DI INDONESIA: SEJAUH APA INOVASI YANG DILAKUKAN INDONESIA UNTUK PENDANAAN

Dalam menjalankan proses implementasi inovatif yang dapat dipergunakan untuk infrastruktur di Indonesia, terdapat beberapa tantangan dan risiko yang harus dipertimbangkan terkait dengan skema pembiayaan alternatif untuk infrastruktur. Tantangan dan risiko tersebut dapat mencakup hal berikut:

1. Ketidakpastian regulasi merupakan salah satu tantangan utama yang harus dihadapi, meliputi kebijakan dan regulasi yang belum matang atau tidak jelas terkait dengan skema pembiayaan alternatif. Hal ini dapat mencakup persyaratan hukum, kewajiban perpajakan, perlindungan investor dan mekanisme penyelesaian sengketa. Untuk mengatasi tantangan tersebut, pemerintah perlu menyusun regulasi yang jelas, transparan, dan memadai untuk memfasilitasi pembiayaan infrastruktur melalui skema alternatif ini. Dialog dan kerja sama antara pemerintah, sektor swasta dan lembaga keuangan juga penting untuk dilakukan guna memperkuat kerangka regulasi.
2. Risiko keuangan skema pembiayaan alternatif dapat melibatkan risiko keuangan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pendekatan tradisional. Risiko ini termasuk risiko kredit, risiko likuiditas dan risiko pasar. Untuk mengatasi risiko keuangan, perlu dilakukan analisis risiko yang cermat, diversifikasi sumber pendanaan, manajemen likuiditas yang efektif serta penggunaan instrumen keuangan yang tepat seperti asuransi dan lindung nilai (*hedging*).
3. Keterbatasan data dan informasi yang akurat dan terpercaya sangat penting dalam pengambilan keputusan investasi. Namun, dalam beberapa kasus, terdapat keterbatasan data yang memadai terkait proyek infrastruktur yang menjadi objek pembiayaan. Untuk mengatasi hal ini, perlu ditingkatkan pengumpulan dan penyediaan data yang komprehensif serta penerapan standar pelaporan yang konsisten dan transparan.
4. Risiko proyek dalam investasi infrastruktur selalu melibatkan risiko teknis, operasional dan lingkungan. Risiko ini dapat berdampak pada keberhasilan suatu proyek, termasuk kemampuan untuk memenuhi kewajiban pembayaran kepada investor. Untuk mengurangi risiko proyek, perlu dilakukan evaluasi risiko yang komprehensif penerapan standar konstruksi dan operasional yang baik serta penggunaan mekanisme pengelolaan risiko seperti asuransi proyek.
5. Ketidakcocokan risiko dan penghargaan investasi dalam infrastruktur sering kali memiliki jangka waktu yang panjang dan risiko yang kompleks. Namun, investor mungkin mengharapkan pengembalian yang cepat dan stabil. Ketidakcocokan ini antara risiko dan penghargaan dapat

menjadi hambatan dalam mendapatkan pendanaan yang cukup untuk proyek infrastruktur. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu dilakukan analisis risiko dan penghargaan yang komprehensif, serta memberikan insentif dan kepastian kepada investor untuk jangka waktu yang lebih lama.

6. Perubahan kebijakan pemerintah dapat memiliki dampak signifikan pada skema pembiayaan infrastruktur.

Perubahan kebijakan pemerintah dapat memberikan dampak signifikan terhadap skema pembiayaan infrastruktur. Misalnya, perubahan kebijakan terkait dengan pemberlakuan tarif, regulasi lingkungan atau perubahan kebijakan politik juga dapat mengganggu kelancaran dan keberlanjutan proyek infrastruktur yang sedang berjalan. Hal ini dapat mengakibatkan ketidakpastian bagi investor dan meningkatkan risiko proyek. Untuk mengatasi tantangan dan risiko terkait dengan skema pembiayaan alternatif untuk infrastruktur, beberapa langkah yang dapat diambil meliputi:

1. Kerangka regulasi yang jelas, dalam hal ini pemerintah perlu menyusun regulasi yang jelas, transparan dan konsisten terkait skema pembiayaan alternatif. Hal ini mencakup persyaratan hukum, perlindungan investor, mekanisme penyelesaian sengketa, dan insentif fiskal yang dapat menarik partisipasi dari sektor swasta, di mana dukungan pemerintah berupa adanya penjaminan yang

difasilitasi oleh PT. PII (Persero) Tbk sebagai salah satu *special mission vehicle* Kementerian Keuangan, yaitu penjaminan porsi pengembalian investasi bagi badan usaha apabila PJPk gagal bayar, selain itu dukungan nonfiskal dilakukan melalui perizinan, kebijakan dan dalam bentuk lain sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Dukungan fiskal berupa insentif perpajakan, hibah / penerusan hibah / penerus pinjaman, dukungan kelayakan (*viability gap funding*), serta fasilitas pengembangan proyek (*project development facility*). Adanya jaminan pengembalian investasi ke badan usaha melalui dana yang dianggarkan oleh PJPk selama jangka waktu kerja sama setelah layanan yang dijanjikan tersedia.

2. Analisis risiko yang komprehensif dalam setiap skema pembiayaan alternatif, dalam arti bahwa perlu dilakukan analisis risiko yang komprehensif untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko yang mungkin timbul. Analisis risiko ini dapat meliputi risiko teknis, operasional, keuangan, lingkungan, dan hukum. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang risiko yang terlibat, langkah-langkah mitigasi yang tepat dapat diambil.
3. Diversifikasi sumber pendanaan dapat membantu mengurangi risiko keuangan dan ketergantungan pada satu atau beberapa pihak. Pemerintah dapat mendorong partisipasi dari berbagai lembaga keuangan dan investor, baik domestik maupun internasional. Ini dapat dilakukan melalui insentif fiskal, pengembangan pasar modal, dan Upaya dalam

- memfasilitasi pembiayaan melalui lembaga keuangan pembangunan.
4. Penggunaan instrumen keuangan yang tepat seperti obligasi proyek, pinjaman sindikasi, atau pembiayaan berbasis aset dapat membantu mengurangi risiko keuangan dan memberikan kepastian pendanaan untuk jangka panjang. Pemerintah dapat bekerja sama dengan lembaga keuangan untuk mengembangkan instrumen keuangan yang sesuai dengan karakteristik proyek infrastruktur.
 5. Peningkatan keterbukaan dan akses informasi yang lebih baik terkait proyek infrastruktur dapat membantu mengatasi keterbatasan data dan meningkatkan kepercayaan investor. Pemerintah dapat meningkatkan transparansi dengan menyediakan informasi yang komprehensif tentang proyek termasuk informasi teknis, keuangan, dan lingkungan. Selain itu, pemerintah juga dapat mendorong kolaborasi dengan lembaga riset dan akademisi untuk mengumpulkan data yang diperlukan.
 6. Manajemen risiko proyek yang efektif melibatkan identifikasi, evaluasi, dan pengelolaan risiko proyek secara proaktif. Manajemen risiko ini melibatkan langkah-langkah seperti pemetaan risiko, pengembangan rencana mitigasi risiko, pemantauan dan pelaporan secara teratur, serta penggunaan asuransi proyek untuk melindungi terhadap risiko yang tidak terduga. Manajemen risiko proyek yang baik dapat mengurangi dampak negatif risiko terhadap keberhasilan proyek.
 7. Kolaborasi antara pemerintah dan swasta merupakan kunci dalam mengatasi tantangan dan risiko pembiayaan infrastruktur. Melalui kemitraan yang kuat, pemerintah dapat memberikan kepastian regulasi dan lingkungan investasi yang kondusif. Sementara itu, sektor swasta dapat membawa inovasi, sumber daya finansial dan keahlian manajerial. Kerja sama ini dapat memperkuat keberlanjutan pembiayaan infrastruktur dan membagi risiko di antara para pemangku kepentingan.
 8. Evaluasi kelayakan proyek yang komprehensif melibatkan aspek teknis, finansial, sosial, dan lingkungan dari proyek infrastruktur yang akan dijalankan. Dengan evaluasi kelayakan yang cermat, potensi risiko dapat diidentifikasi dan dipastikan bahwa proyek memiliki tingkat pengembalian yang memadai untuk menarik minat investor.
 9. Pendidikan dan kapasitas pengelolaan yang berkaitan dengan pembiayaan infrastruktur termasuk juga pelatihan skema pembiayaan alternatif, manajemen risiko, analisis keuangan proyek, dan manajemen proyek secara keseluruhan. Dengan peningkatan kapasitas, para pengambil keputusan dan praktisi di sektor publik dan swasta lebih mampu menghadapi tantangan dan mengelola risiko terkait pembiayaan infrastruktur.
 10. Komitmen pimpinan adalah hal yang sangat penting. Tanpa komitmen pimpinan, akan sulit bagi pihak-pihak yang terlibat

dalam proyek infrastruktur jika pimpinan tidak menjadikan proyek tersebut menjadi prioritas satu contohnya, UNEP memiliki estimasi bahwa investasi tahunan bagi Indonesia untuk mencapai target pemenuhan *green finance* dibutuhkan US\$10,7 juta hingga US\$15 juta per tahun, sedangkan pemerintah Indonesia menganggarkan sebanyak US\$8,9 juta, menandakan bahwa kebijakan *funding* di Indonesia masih belum cukup membiayai target yang dibutuhkan Indonesia. Jika dibiarkan, target Indonesia akan sulit untuk dicapai.

11. Pandangan mengenai investasi untuk menuju *renewable energy* masih dianggap berisiko tinggi, memakan biaya tinggi namun mendatangkan keuntungan yang sedikit. Hal tersebut dapat berdampak lebih buruk dengan kondisi kebijakan politik yang masih belum stabil, tarif yang kurang layak, kecilnya peluang bagi produsen independen dalam melakukan perjanjian dengan perusahaan listrik sebagai satu-satunya produsen energi listrik di Indonesia, dan risiko lainnya yang umum ditemukan ketika melakukan bisnis di Indonesia. Secara finansial, PLN juga memiliki dana yang terbatas untuk menyediakan energi yang bersifat universal atau yang berasal dari sumber lain, dan secara proses bisnis, seluruh kegiatan yang berhubungan dengan penyediaan listrik harus dilakukan melalui PLN dan hal tersebut dapat memicu terjadinya konflik kepentingan [9].

Selain itu ada pula tantangan yang perlu dihadapi selama proyek-

proyek ini dijalankan, baik dengan skema KPBU, berupa tantangan kelembagaan maupun kebijakan pada permasalahan pada regulasi sektoral, permasalahan terkait *maturity market* dari KPBU ketika belum ada kepercayaan dari investor terkait pelaksanaan KPBU di suatu sektor dan juga berpengaruh kepada bentuk pengembalian investor dari suatu proyek KPBU, membangun pemahaman kepada pemerintah daerah dan DPRD bahwa penyediaan infrastruktur merupakan tanggung jawab bersama, sehingga komitmen pembiayaan dari APBD mutlak diperlukan dengan memperhatikan kapasitas fiskal daerah dan membangun struktur proyek yang *bankable* bagi swasta dan *affordable* bagi daerah.

Untuk merancang dan mengimplementasikan skema pembiayaan yang kreatif dan inovatif dalam merealisasikan proyek infrastruktur di Indonesia, berikut ini adalah beberapa praktik dan strategi terbaik yang dapat diterapkan, antara lain:

1. Kajian mendalam dan analisis pasar, yaitu melakukan kajian mendalam tentang pasar keuangan dan investasi serta menganalisis kebutuhan infrastruktur yang spesifik dan potensi keuntungan dari proyek tersebut. Hal ini tentunya akan melibatkan identifikasi tren pasar, pemahaman terhadap preferensi investor dan penilaian potensi keberhasilan finansial proyek. Dengan pemahaman

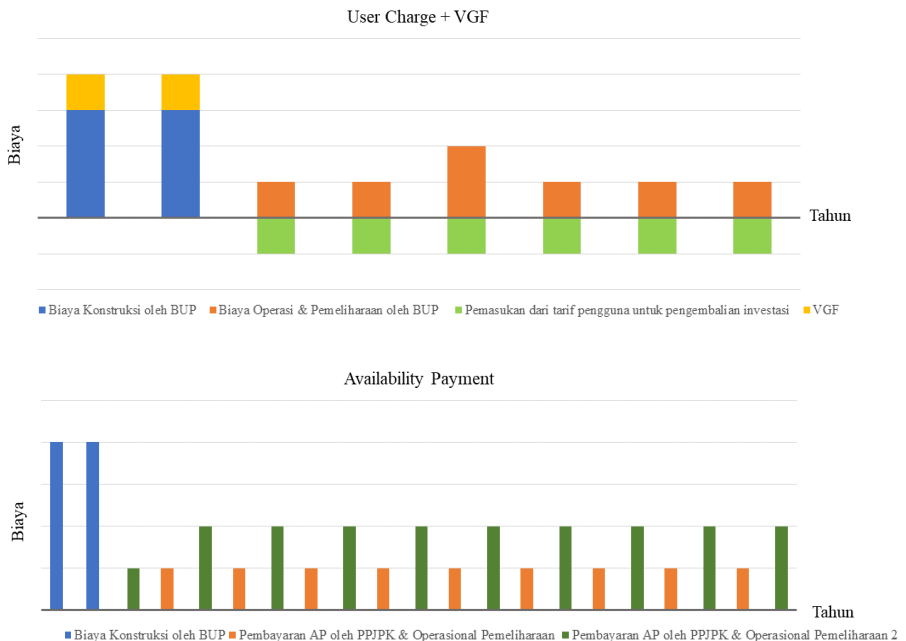
- yang mendalam tentang, maka skema pembiayaan dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan proyek dan menarik minat investor.
2. Membangun kemitraan publik swasta yang kuat antara pemerintah dan sektor swasta merupakan strategi penting. Pemerintah perlu menciptakan kepastian regulasi, kebijakan dan lingkungan investasi yang kondusif bagi para investor swasta. Selain itu, pemerintah juga dapat bekerja sama dengan sektor swasta dalam merancang skema pembiayaan yang inovatif, seperti skema kerja sama pemerintah dengan bidang usaha (*public private partnership*) atau skema pembiayaan berbasis hasil (*outcome based financing*).
 3. Diversifikasi sumber pembiayaan dilakukan dengan pertimbangan untuk mengurangi risiko dan memperluas basis pembiayaan. Diversifikasi ini melibatkan eksplorasi berbagai instrumen pembiayaan seperti obligasi infrastruktur, pinjaman dari lembaga keuangan internasional, pendanaan ventura, dan pendanaan berbasis modal. Perluasan sumber pembiayaan akan menciptakan fleksibilitas dan stabilitas finansial yang lebih besar.
 4. Penggunaan teknologi finansial (*fintech*) dirancang dan digunakan untuk membuat skema pembiayaan yang lebih efisien dan terjangkau. Contohnya platform pembiayaan berbasis teknologi yang menghubungkan investor dengan proyek infrastruktur secara langsung atau penggunaan *blockchain* untuk meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam pengelolaan keuangan proyek.
 5. Peningkatan akses informasi ke arah yang lebih baik mengenai proyek infrastruktur dan skema pembiayaan yang tersedia. Hal ini melibatkan penyediaan basis data yang terbuka dan transparan tentang proyek infrastruktur yang sedang berjalan, kesempatan pembiayaan yang tersedia, dan proses pengajuan pembiayaan. Akses yang lebih baik terhadap informasi akan mempercepat proses pengambilan keputusan dan akan memperluas partisipasi investor.
 6. Penyusunan kontrak yang cermat dan jelas antara pemerintah dan swasta untuk mengatur kewajiban, tanggung jawab, dan pembagian risiko.
 7. Manajemen risiko yang efektif dengan mengidentifikasi dan mengelola risiko dalam merancang skema pembiayaan yang kreatif dan inovatif. Hal ini melibatkan analisis risiko yang komprehensif, pengembangan strategi mitigasi risiko, dan penggunaan instrumen keuangan yang tepat seperti asuransi risiko proyek. Manajemen risiko yang baik dapat memberikan kepastian kepada investor dan dapat menjaga keberlanjutan proyek.
 8. Pembangunan kapasitas pada institusi dan Sumber Daya Manusia (SDM) terkait pembiayaan infrastruktur melalui pelatihan dan pengembangan profesional. Pelatihan dan pengembangan profesionalisme dalam bidang pembiayaan infrastruktur dapat meningkatkan pemahaman tentang skema pembiayaan inovatif dan membantu

dalam merancang serta mengimplementasikan skema pembiayaan tersebut dengan baik. Pemerintah juga dapat membangun kemitraan dengan lembaga keuangan dan lembaga pendidikan guna meningkatkan pemahaman dan pengetahuan terkait pembiayaan infrastruktur.

9. Koordinasi yang efektif dengan membangun kerja sama dan koordinasi yang efektif dengan berbagai pemangku kepentingan terkait pembiayaan infrastruktur termasuk pemerintah, swasta, lembaga keuangan dan masyarakat. Kolaborasi yang baik dapat mengatasi hambatan dan mengoptimalkan sumber daya yang ada untuk mendukung implementasi skema pembiayaan yang inovatif.

10. Evaluasi dan pembelajaran dilakukan terhadap implementasi skema pembiayaan yang telah dijalankan untuk memperoleh pelajaran penting agar dapat dijadikan panduan perbaikan. Evaluasi dapat mengidentifikasi keberhasilan dan kekurangan dari skema pembiayaan yang telah diterapkan sehingga dapat dilakukan perbaikan dan penyesuaian untuk skema pembiayaan di masa depan.

Dalam pelaksanaannya, terdapat berbagai tantangan finansial pada pengembalian investasi badan usaha yang diatur dalam Peraturan Presiden No.38 Tahun 2015. Berikut ilustrasi pengembalian beserta tantangan sebagai berikut :



Gambar 3. Finansial VGF (Viability Gap Fund) dan Finansial AP (Availability Payment)

Sumber: PT. SMI (2020) [15]

Pada Gambar 3 berisi informasi bahwasanya tantangan finansial VGF (*Viability Gap Fund*) berada pada kondisi tertentu, dukungan VGF 49% belum dapat membantu tercapainya kelayakan proyek secara finansial (*feasibility*), sehingga diperlukan revisi Peraturan Menteri Keuangan (PMK) dengan nomor 143/PMK.011/2013 Tahun 2013 tentang panduan VGF terkait VGF daerah sebagai *on top* 49% dari VGF pusat sedangkan tantangan pada finansial AP (*Availability Payment*), tantangan keterbatasan fiskal yang tidak dapat menutupi pembayaran ketersediaan layanan, sehingga diperlukan revisi Peraturan Menteri Kementerian Dalam Negeri (Permendagri) No.96 Tahun 2016 tentang AP (*Availability Payment*) daerah, mengenai pembayaran AP dapat bersumber dari pinjaman daerah serta revisi PP No.56 Tahun 2018 tentang pinjaman daerah terkait pinjaman daerah dapat diperuntukkan untuk belanja barang (AP).

Berdasarkan hasil analisis dari informasi pada Gambar 3 tersebut, maka alternatif solusi terhadap tantangan-tantangan tersebut perlu diatur terkait bentuk pengembalian investasi dalam bentuk lainnya sesuai dengan Pasal 11 Perpres 38/2015, yaitu melalui dukungan fiskal berupa kontribusi Pemerintah Pusat terhadap besaran kewajiban pembayaran ketersediaan layanan sebagai insentif bagi PJK yang

melaksanakan skema KPBU untuk peningkatan pelayanan umum. Selain itu, diperlukan pula adanya revisi terhadap regulasi yang terkait dengan daftar investasi negatif Peraturan Presiden No.44 Tahun 2016 mengenai pembatasan investasi asing.

KESIMPULAN

Dalam peralihan menuju energi berkelanjutan, negara dihadapkan pada tantangan dalam menjaga keseimbangan antara investasi global dalam energi berkelanjutan dan kebutuhan mereka untuk menjaga keamanan energi nasional. Energi trilemma yang mencakup keberlanjutan, keamanan dan ketersediaan energi menjadi semakin penting untuk mencapai tujuan berkelanjutan.

Setelah melakukan kajian pada bagian sebelumnya terhadap beberapa skema pendanaan inovatif yang berpotensi kedepan di Indonesia dan berbagai tantangan serta risikonya, maka pada bagian ini disimpulkan mengenai beberapa pendanaan inovatif yang efisien dalam pendanaan infrastruktur Indonesia antara lain:

1. Pembiayaan proyek infrastruktur dengan skema Kerja sama Pemerintah Badan Usaha (KPBU) telah terbukti cukup efektif untuk diterapkan di Indonesia. Hal ini karena melalui skema ini, para investor

dapat menyokong proyek yang dianggap layak dan bukan berdasarkan pada kredibilitas perusahaan pemilik proyek, sehingga memberikan peluang bagi sektor swasta untuk berperan langsung dalam memajukan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Di sisi lain, pihak pemerintah juga memiliki kesempatan lebih besar untuk menyediakan layanan infrastruktur yang memadai bagi masyarakat dengan cara yang lebih efektif, efisien, akuntabel, dan berkelanjutan.

2. Pembiayaan melalui obligasi menjadi pilihan yang menarik bagi para investor karena menawarkan keuntungan finansial yang menggiurkan, di samping itu juga dapat memberikan sumber dana jangka panjang yang diperlukan untuk pembangunan infrastruktur.
3. Pembiayaan infrastruktur yang menggunakan teknologi *blockchain* menawarkan keamanan, transparansi, dan efisiensi. Dengan memanfaatkan fitur kontrak pintar (*smart contracts*), transaksi pembiayaan dapat berlangsung secara otomatis dan terprogram, serta mampu melibatkan berbagai pihak, seperti investor, pemerintah, dan kontraktor. Saat ini, teknologi *blockchain* telah diakui secara

hukum sebagai komoditas dan diatur dalam undang-undang.

4. Pembiayaan infrastruktur dengan *green financing*. Skema ini mencakup pembiayaan untuk proyek-proyek yang ramah lingkungan, mengurangi dampak terhadap masyarakat, dan mempromosikan tata kelola yang baik. Indonesia memiliki potensi besar untuk mengarahkan pembangunan menuju proyek-proyek infrastruktur berkelanjutan. Terlebih lagi, arah pembangunan Indonesia memiliki target-target yang selaras dengan tujuan bersama dunia yang dituangkan melalui *Sustainable Development Goals* yang ditargetkan tercapai pada tahun 2030.

Kemudian untuk memastikan bahwa skema-skema yang ditawarkan dapat berjalan dengan lancar, ada beberapa faktor risiko yang harus dipertimbangkan antara lain:

Regulasi pemerintahan yang cenderung dinamis. Pemerintah perlu menyusun regulasi yang jelas, transparan, akuntabel dan konsisten mengenai skema pembiayaan alternatif. Hal ini mencakup persyaratan hukum, perlindungan investor, mekanisme penyelesaian sengketa dan insentif fiskal yang dapat menarik partisipasi sektor swasta.

Sinergi antara pemerintah dan sektor swasta menjadi kunci untuk menghadapi tantangan dan risiko pembiayaan infrastruktur. Dengan menjalin kemitraan yang kokoh, pemerintah dapat memberikan jaminan dalam regulasi dan menciptakan lingkungan investasi yang kondusif, sementara sektor swasta dapat berkontribusi dalam menyumbangkan inovasi, sumber daya finansial, dan keahlian manajerialnya. Namun, apabila kolaborasi ini tidak dilandasi oleh integritas yang sama kuat,

maka akan menimbulkan potensi terjadinya kecurangan (*fraud*) atau konflik kepentingan yang hanya menguntungkan satu pihak atau kelompok tertentu dan merugikan pihak lain.

Diperlukan komitmen pimpinan yang solid. Tanpa komitmen pimpinan, dan jika pimpinan tidak menjadikan proyek tersebut menjadi prioritas, maka akan sulit bagi pihak-pihak yang terlibat dalam mengimplementasikan proyek infrastruktur.

Regulasi Pemerintah

Peraturan Presiden No.44 Tahun 2016 tentang Daftar Negatif Investasi

Peraturan Presiden No.38 Tahun 2015 tentang Pengembalian Investasi "Bentuk Lainnya"

Peraturan Presiden No.98 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon

Peraturan Pemerintah No.56 Tahun 2018 tentang Pinjaman Daerah

Peraturan Kementerian Dalam Negeri No.96 Tahun 2016 tentang *Availability Payment* Daerah

Peraturan Otoritas Jasa Keuangan No. 51/POJK.03/2017 tentang Keuangan Berkelanjutan bagi Lembaga Jasa Keuangan, Emiten, dan Perusahaan Publik

Referensi

- [1] World Energy Council. (2021). Energy Trilemma. https://www.worldenergy.org/assets/images/WEC_EnergyTrilemma2021.pdf
- [2] International Energy Agency. (2022). Global Energy Review. (2022). Global Energy Review 2022. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2022>
- [3] World Economy Forum. (2021). Energy Transition Index 2021. <https://www.weforum.org/reports/energy-transition-index-2021>
- [4] International Renewable Energy Agency. (2021). Renewable Energy Statistics 2021. <https://www.irena.org/publications/2021/Mar/Renewable-energy-statistics-2021>
- [5] United Nations. (2015). Sustainable Development Goal 7: Affordable and Clean Energy. <https://sdgs.un.org/goals/goal7>
- [6] European Investment Bank. (2022). Climate Bank Roadmap. <https://www.eib.org/en/publications/climate-bank-roadmap>
- [7] International Finance Corporation. (2022). Green Bonds. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/industry_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/priorities/green-bonds
- [8] United Nations Environment Programme. (2021). Principles for Responsible Banking. <https://www.unepfi.org/banking/bankingprinciples/>
- [9] A.Liebman, et. al. (2019). Handbook of Green Finance. Sustainable Development, https://doi.org/10.1007/978-981-10-8710-3_5-1 pg. 10 - 12
- [10] Arifin, B., & Wahyudi, K. (2019). The Role of State Owned Enterprises (SOEs) in Supporting Infrastructure Development in Indonesia. *Journal of Applied Economic Science*. 14(7), 1787-1795.
- [11] Bank Indonesia. 2023. Konferensi Pers Rapat Dewan Gubernur (RDG) 25 Juli 2023
- [12] Climate Policy Initiative and Ministry of Finance. (2014). The landscape of public climate finance in Indonesia. An Indonesian Ministry of Finance and CPI Report. Jakarta <https://iris.unive.it/handle/10278/43710> pg. 16
- [13] DJPPR. (2020). Pendanaan Kreatif Proyek: Knowledge Sharing Bappenas.
- [14] Kementerian PPN/Bappenas. (2019). *Ringkasan Eksekutif Visi Indonesia 2045*. https://perpustakaan.bappenas.go.id/e-library/file_upload/koleksi/migrasi-data-publikasi/file/Policy_Paper/Ringkasan%20Eksekutif%20Visi%20Indonesia%202045_Final.pdf
- [15] PT. SMI. (2020). Struktur Pembiayaan Proyek serta Tantangan Implementasinya.
- [16] Raldi. (2020). Peran Penyertaan Modal Pemerintah dan Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha dalam Mendukung Pembangunan Infrastruktur di Indonesia. *Jurnal Hukum dan Pembangunan*. 50(2), 224-235
- [17] Kementerian Keuangan (2020). KPBU – kerjasama pemerintah dengan badan usaha. KPBU. <https://kpbu.kemenkeu.go.id/read/75-222/umum/kajian-opini-publik/project-finance-konsep-aplikasi-dan-evaluasi>



COP28
UAE

FESTIVAL
LIKE
SUSTAINABLE-NEW-LEADERSHIP-DRIVEN BY
ROAD TO COP28 UAE 2023



PERTAMINA
NEW & RENEWABLE ENERGY

Carbon Business | PNRE has started to drive green investment through NBS cooperation with one of the largest forestry concession holder



Climate



Eliminate emissions from planned deforestation and heavy equipment fuel consumption¹



Community



Restore and protect natural food source for indigenous people²



Biodiversity



Restore natural ecosystem for endangered and critically endangered animals



~7

Mn Tons/year potential GHG reductions³



~20

Mn Tons cumulative credit generated by 20303



6

High Conservation Value (HCV) aspects covered



~9

SDG goals contribution



~150

Mn \$ potential cumulative revenue by 20303

2000+

Local jobs creation

¹ Example from Sembarama concession
² Dayak Punan Satu tribe live in Inhutani in the Kalimantan Forest and depend their livelihood on forest products

³ From 9 concessions in partnership with Perhutani, will be developed in stages

Carbon Business | PNRE initiative will contribute to and actively involve in building Indonesian SOEs VCM ecosystem

PNRE will be a market-aggregator for carbon trading and NBS project developer within Pertamina Group



Credit Project Developer PDD

Owner of carbon credit projects



(Project Design & Development)

External project developers working together with project owner to drive carbon credit application



Validation

Validate carbon credit produced using globally recognized standards



Verification / Issuance

Verify projects and officially issue carbon credit



Registry, settlement / retirement

Register, track, and monitor carbon credit transactions between entities



Trading, market aggregation

Facilitate trading activities between buyer and sellers via Broker, Trader, and Market aggregator

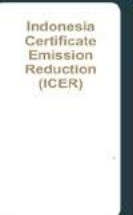


Buyer

Purchase carbon credit from producing projects



And others...



And others...

Example of Entities in Indonesia SOE Carbon Market Ecosystem

Simak 4 Keunggulan Gas Bumi **gaskita!**

Poin Terakhir Bikin Kamu Makin Cinta!



Suplai

Ngalir terus tanpa putus
melalui jaringan pipa



Pembelian

Tidak perlu order
tiap bulan, pakai dulu
bayar kemudian



Call Center

Layanan Call
Center 24x7



Keamanan

Aman & mudah
perawatan karena
lebih ringan dari udara
& tidak perlu regulator

SMART CITY IKN NUSANTARA: KOTA DUNIA UNTUK SEMUA

Eko Setiadi dan Adhitya Nugraha

Pertamina Energy Institute (PEI)

Abstrak

Ibu kota negara dalam waktu dekat akan dipindahkan ke Kalimantan Timur, tepatnya di Kabupaten Penajam Paser Utara. Kawasan ini dinilai memiliki keunggulan baik dari sisi geografis dan topografi sebagai lokasi ibu kota negara (IKN) Nusantara untuk menggantikan Jakarta. Pembangunan IKN Nusantara akan dibangun dengan konsep kota futuristik. Sedangkan Kaltim akan menjadi daerah penyangga di mana beberapa kabupaten/kotanya akan menjadi kota satelit yang mendukung IKN. Wacana kota berkelanjutan tersebut akan dibangun dengan konsep *forest and smart city*. Konsep kota pintar dengan teknologi canggih namun tetap teduh dengan lanskap hutan kota dengan pohon-pohon endemik khas Kalimantan. Dalam arsitektur kota pintar, teknologi informasi dan komunikasi sebagai platform utama yang digunakan untuk meningkatkan standar hidup, efisiensi, interaksi antar warga dan keberlanjutan kota. Teknologi informasi dan komunikasi memadukan berbagai aspek kehidupan di kota pintar dan membantu pembuatan keputusan yang lebih tepat dan terukur, seperti kegiatan di sektor transportasi, energi, infrastruktur, layanan publik, lingkungan, dan lainnya.

Kata Kunci : *Smart City, Transformasi Hijau, Sustainability*

PENDAHULUAN

Proses urbanisasi saat ini berlangsung dengan pesat dalam skala global. Setiap tahun, jutaan orang bermigrasi dari pedesaan ke perkotaan untuk mendapatkan kenyamanan dan peluang ekonomi. Menurut data Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), 6,5 miliar orang akan tinggal di kota pada tahun

2050, dan lebih dari 60% populasi dunia akan terkonsentrasi di kota (Schoorman dan Baccarne 2012). International Data Corporation (IDC) memperkirakan bahwa peningkatan yang stabil dalam pengeluaran kota pintar akan meningkat menjadi US\$158 miliar pada tahun 2022 (dua kali lipat

dari US\$80 miliar pada tahun 2018) (*Visan dan Ciurea* 2020). Pertumbuhan penduduk yang pesat, juga akan menimbulkan ancaman serius di masa depan. Terjadi lonjakan permintaan terhadap layanan, fasilitas perumahan yang melampaui kapasitas kota, serta kerusakan lingkungan yang sulit dipulihkan. Padahal sumber daya dan daya dukung lingkungan terbatas. Akibatnya, kota-kota menghadapi tantangan yang makin kompleks.

Pertumbuhan kota-kota di Indonesia juga semakin cepat. Badan Pusat Statistik (BPS) memperkirakan sebanyak 56,7% penduduk Indonesia dari total populasi 270 juta jiwa, tinggal di wilayah perkotaan pada 2020. Persentase tersebut diprediksi terus meningkat menjadi 66,6% pada 2035. Bank Dunia memperkirakan sebanyak 220 juta penduduk atau setara 70% populasi akan tinggal di perkotaan pada 2045.

DKI Jakarta sebagai ibukota menjadi semakin berat karena pertumbuhan populasi juga memerlukan ruang (tempat tinggal), infrastruktur dasar seperti air, listrik dan sanitasi. Jakarta dan kota satelitnya yang selama ini jadi pusat bisnis sekaligus pusat pemerintahan, masih menghadapi potensi terjadinya krisis air bersih, laju urbanisasi yang tinggi, ancaman banjir, gempa bumi, dan turunnya permukaan tanah di Jakarta.

Dengan populasi pulau Jawa sebesar 150 juta jiwa dan kontribusi ekonomi pulau Jawa sebesar 58 % terhadap PDB – menunjukkan masih tingginya ketimpangan pertumbuhan antara Jawa dan Luar Jawa. Alasan-alasan di atas tersebut mendorong keputusan untuk memindahkan pusat pemerintahan dari Jakarta ke IKN Nusantara di Kalimantan Timur. IKN akan mengimplementasikan konsep “*smart city*” yang mengedepankan beberapa prinsip, antara lain: (1) mendesain sesuai kondisi alam; (2) Bhineka Tunggal Ika; (3) terhubung, aktif, dan mudah diakses; (4) rendah emisi karbon; (5) sirkuler dan tangguh; (6) aman dan terjangkau; (7) kenyamanan dan efisiensi melalui teknologi; dan (8) peluang ekonomi untuk semua.

Beberapa negara telah berhasil memindahkan ibu kota mereka dan membawa beragam dampak positif. Salah satu contohnya adalah pergantian ibu kota Brazil, dari Rio de Janeiro ke Brasilia – dengan pembangunan jalan dan infrastruktur yang membuat daerah sekelilingnya terintegrasi dan mendorong pertumbuhan ekonomi kawasan secara signifikan.

Evolusi *Smart City*

Konsep kota pintar dimulai pada tahun 1960-an dan 1970-an ketika Biro Analisis Komunitas Amerika Serikat mulai menggunakan *database*, foto udara, dan analisis

klaster untuk mengumpulkan data, mengarahkan sumber daya, dan menerbitkan laporan untuk mengarahkan layanan, mitigasi bencana, dan memotret kawasan.

Inisiatif yang memanfaatkan teknologi untuk aktivitas kota sehari-hari ini disebut sebagai kota pintar generasi pertama. “*Smart City 1.0*” merupakan tahapan yang mengawali terbentuknya infrastruktur yang efisien – baik dari nol (pembangunan perkotaan baru) atau dalam rangka modernisasi yang sudah melalui melalui penerapan teknologi informasi modern. Pengintegrasian sistem terpusat dalam pemantauan dan pengendalian transportasi, elektrifikasi dan otomatisasi komunikasi kereta api, penerapan sistem kendali pasokan listrik, dan sistem pembayaran elektronik pelayanan perkotaan.

Hal ini mendorong lahirnya kota pintar generasi kedua – *Smart City 2.0*, yang mulai menggunakan teknologi pintar dan inovasi lainnya untuk menciptakan solusi kota yang terpadu melalui pengintegrasian sistem kontrol lalu lintas otomatis dan sistem transmisi daya cerdas dengan fungsi kontrol beban pembangkitan. Tahap ini ditandai dengan peningkatan jumlah titik akses internet nirkabel dan platform layanan kota. Dalam bidang konstruksi, perhatian utama tertuju pada efisiensi energi bangunan.

Otoritas kota bertanggung jawab atas teknologi “kota pintar”, namun warga belum terlibat penuh dalam proses manajemen kota. Hasil dari evolusi “kota pintar” tahap kedua adalah peningkatan pelayanan negara, kualitas transportasi, kesehatan masyarakat dan ekologi.

Kota pintar generasi ketiga mendorong model yang melibatkan masyarakat dan memungkinkan inklusi sosial dan keterlibatan masyarakat. *Smart City* versi 3.0, berbasis lingkungan dan geospasial yang dapat mendeteksi setiap kebutuhan atau kondisi yang terjadi di lapangan. Infrastruktur terpadu mampu mengelola seluruh kota secara *online*. Pengelolaan *database* informasi sudah mencapai tingkat yang mendorong setiap warga dapat berinteraksi dan terlibat penuh dalam berbagi aspek pengelolaan kota.

Smart City 4.0 ditandai dengan integrasi teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam tata kelola kota melalui dukungan infrastruktur ICT seperti *cloud* dan *edge computing*, serta warga kota yang partisipatif. Berfungsinya “kota pintar” generasi ke-4 tidak hanya membutuhkan pembangunan infrastruktur internet gratis, visualisasi data, dan penggunaan analisis prediktif, namun juga terbangunnya ekosistem yang memerlukan kebijakan investasi khusus, pemantauan kesenjangan

sosial dan terjadinya dialog publik yang kolaboratif. *Smart City 4.0* kemudian berevolusi menjadi *Smart City 5.0* dengan implementasi *edge*

computing, big data analytics, Artificial Intelligence, serta *IoT* yang terhubung dengan setiap kegiatan melalui *cyber interaction*.

	Smart City 1.0	Smart City 2.0	Smart City 3.0	Smart City 4.0	Smart City 5.0
Connectivity	Until emergence of PC	Wired Internet	Wireless internet, IoT	Cloud + Edge blockchain	Internet on Everything
Human	Five senses	Neural network	Brain	Behavior (life)	Mental
City	Sensors	Sensors + Communication	Sensors + Communication + AI	Sensors + Communication + AI + Citizen	Sensors + Communication + AI + Citizen + cyberproduction actual data
City size (size/benefit)	Limited (optimization)	Expansion	Giantization	Self-organizing	Cyber-interaction/no boundaries

Gambar 1. Evolusi Konsep Smart City

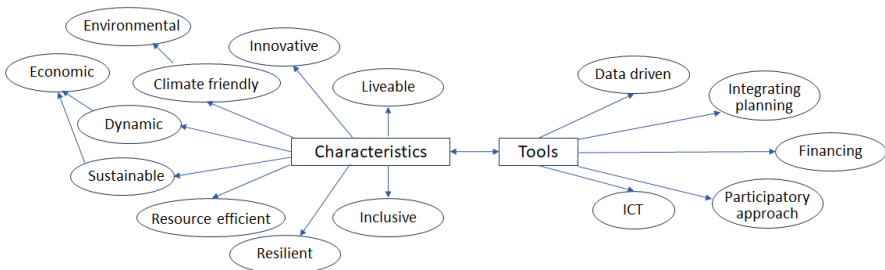
Sumber: Shvetsova et al (2022)

Konsep Smart City

Smart city adalah kota yang menggunakan teknologi digital untuk meningkatkan kualitas layanan kota yang ramah lingkungan secara lebih efisien dan untuk meningkatkan efektivitas interaksi dengan warganya. Sebuah kota dikatakan *smart* jika

kota tersebut dapat mengetahui (*sensing*) keadaan kota di dalamnya, memahami (*understanding*) keadaan tersebut lebih jauh, dan melakukan aksi (*acting*) terhadap permasalahan tersebut.

Konsep strategi *smart city* telah berkembang dari fokus pada teknologi dan infrastruktur



Gambar 2. Characteristics and Tools Used to Define Smart City

Sumber: Urbantransform.eu (2017)

menjadi pendekatan yang lebih berpusat pada masyarakat yang menekankan pada kualitas hidup dan keberlanjutan. *Smart city* fokus pada pengambilan keputusan berbasis data dan keterlibatan masyarakat, melalui enam karakteristik, yaitu: *citizen centricity, data-driven decision-making, sustainability, innovation and entrepreneurship, collaboration* dan *resilience*.

Kota menggunakan data dan analisis untuk menginformasikan pengambilan kebijakan dan meningkatkan layanan kota. Misalnya, menggunakan sensor dan analisis data untuk mengoptimalkan arus lalu lintas, mengurangi kemacetan, memantau kualitas udara dan mengambil tindakan untuk mengurangi polusi. *Smart city* juga mendorong dan mendukung *start-up* dan ide-ide inovatif yang dapat membantu memecahkan tantangan perkotaan. Pemerintah kota bekerja sama dengan masyarakat, dunia usaha, dan pemangku kepentingan lainnya untuk bersama-sama menciptakan solusi dan mengambil keputusan bersama, misalkan melalui forum publik. *Resilience* artinya mampu beradaptasi dan pulih dari kejadian dan krisis yang tidak terduga, seperti bencana alam, gejolak sosial, sekaligus mempunyai rencana tanggap darurat untuk mengalokasikan sumber daya secara efektif.

Salah satu contoh kota yang sukses mengimplementasikan konsep *smart city* adalah Singapura. Singapura telah menerapkan berbagai inisiatif dan program untuk menciptakan kota yang lebih layak huni dan berkelanjutan, melakukan transformasi dari *age of trade* menuju *age of technology*. Melalui program *smart nation*, teknologi digunakan untuk meningkatkan kualitas hidup dan menciptakan peluang ekonomi. Program ini mencakup berbagai inisiatif seperti sistem identitas digital nasional, platform mobilitas perkotaan cerdas, dan jaringan sensor nasional yang memantau kualitas udara dan air.

Kota Wina, yang menjalin kemitraan dengan perusahaan lokal Wien Energy, memungkinkan warga berinvestasi pada pembangkit listrik tenaga surya lokal serta perumahan yang terjangkau. Penerapan seperti ini terus berlanjut di seluruh dunia, termasuk di Vancouver, yang warganya bersama-sama menyusun Rencana Aksi Kota Paling Ramah Lingkungan Vancouver 2020.

Kota Songdo di Korea Selatan dirancang sebagai pusat ekonomi baru selain Kota Seoul. Songdo International Business District (Songdo IBD) dilengkapi dengan sistem pengelolaan limbah, pengawasan, sistem konferensi video, dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan.

Di Jepang, teknologi modern memungkinkan pelacakan hasil panen sekitar “kota pintar” dan menggunakan informasi ini untuk menyeimbangkan arus pasokan antar kota dan pedesaan. Kota Higashimatsushima di Jepang memiliki *microgrid community* untuk menghasilkan energi sendiri menggunakan tenaga surya. Kota tersebut memiliki infrastruktur panel surya atau *solar farm* yang terdiri dari 14 ribu panel yang mampu menerangi 600 ribu rumah per tahun. Karena Kota Higashimatsushima rawan tsunami, maka dibangun *tidal embankment* atau tanggul pasang surut. Tanggul tersebut menampung puing atau serpihan dari laut sekaligus mendaur-ulang.

Kota Ahmedabad di India memiliki sistem pengelolaan sampah yang canggih. Kendaraan pengangkut sampah dilengkapi *global positioning system* (GPS) sehingga mudah dilacak. Sistem tersebut memiliki efisiensi waktu yang tepat karena apabila bak sampah kosong, kendaraan pengangkut tidak akan datang.

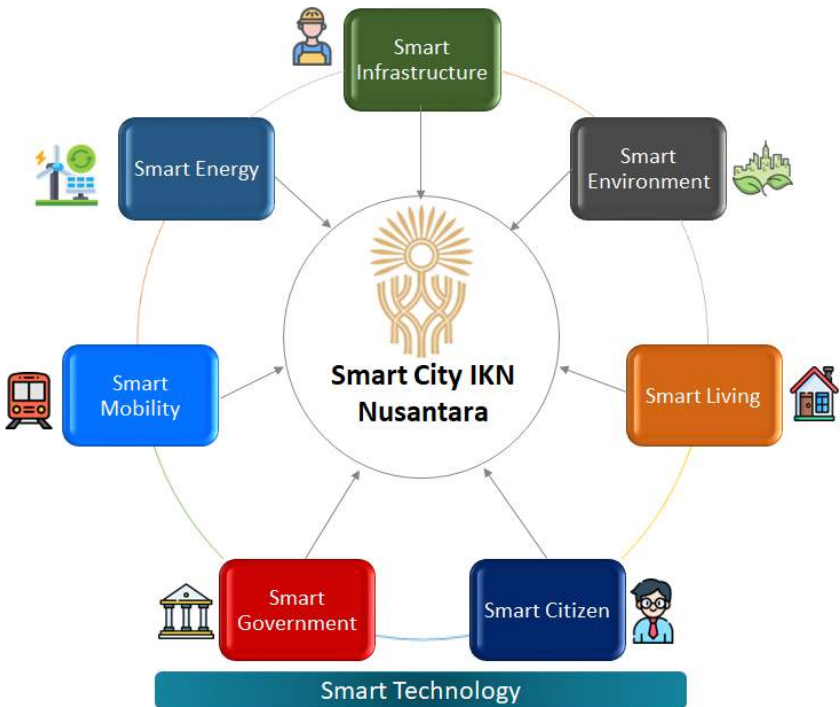
Kota Amsterdam di Belanda yang 50 persen wilayahnya dikelilingi oleh air memiliki berbagai inovasi, seperti pendauran ulang air hujan menjadi bir yang disebut *hemelwater*, *floating communities*, dan *roboat*.

Dari beberapa literatur yang ada, ekosistem *smart city*

terbangun dari beberapa dimensi, yaitu:

- *Smart infrastructure*, yang mengedepankan konektivitas dan jasa terintegrasi, dengan berbagai dukungan teknologi. *Smart city* didukung oleh sistem energi terbarukan yang mengoptimalkan pemanfaatan energi untuk memaksimalkan efisiensi, mengurangi biaya, dan keberlanjutan.
- *Smart living* mengutamakan lingkungan hidup yang sehat, keamanan kenyamanan, perumahan dan bangunan pintar, serta rendahnya rasio ketimpangan pendapatan. Fokus pada peningkatan inklusi sosial dan digital (penggunaan layanan elektronik, konektivitas, dan platform sosial), erat kaitannya dengan *smart healthcare* yang fokus pada peningkatan layanan kesehatan dan perawatan bagi lansia (misalnya *eHealth*, *Ambient Assisted Living*).
- *Smart citizen* ditopang oleh partisipasi aktif warga kota dalam setiap pengambilan keputusan publik.
- *Smart government*, terkait dengan keterbukaan dan kemudahan akses data-data pemerintahan oleh publik. Proses dan tata kelola pemerintahan sudah berbasis *e-government*, akses pelayanan secara *online* yang mudah dan

- transparan. *Smart government* harus menjamin kemudahan akses layanan secara efektif. Tidak ada lagi kebingungan dan antrian panjang di berbagai instansi pemerintahan untuk mengisi formulir berlembar-lembar.
- *Smart mobility* melalui moda transportasi publik yang cerdas, kendaraan listrik berbasis energi bersih, dan sistem kendali cerdas dalam monitoring dan mengendalikan lalu lintas.
 - *Smart energy* mengoptimalkan pemanfaatan semua komponen dalam sistem produksi energi untuk memaksimalkan efisiensi, mengurangi biaya, dan tetap mengutamakan keamanan dalam pemanfaatannya.
 - *Smart environment* berkaitan dengan ruang terbuka hijau, *carbon footprint*, tata kota yang sehat, dan pengelolaan sampah yang modern dan ramah lingkungan.



Gambar 3. The General Dimension Model of Smart City

Sumber: Frost & Sullivan, *Toward integrated smart city: a new model for implementation and design challenges* (2022); diolah

IKN Nusantara akan menggunakan teknologi *smart grid*, melalui pasokan dan jaringan distribusi energi bersih yang mandiri. Sumber energi utama IKN adalah tenaga surya, yang sebagian besar dimanfaatkan melalui pembangkit listrik tenaga surya dan panel surya terintegrasi bangunan (BIPV). Sumber sekunder untuk IKN adalah PV pinggir jalan, PV terapung, bioenergi dan energi terbarukan lainnya. Penyimpanan baterai, penyimpanan hidrogen, dan gas alam akan menyediakan pasokan cadangan yang diperlukan.

Terdapat beberapa faktor pendorong penting yang mendorong peningkatan pembangunan *smart city* di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Di antaranya adalah pengembangan teknologi, pengembangan kapasitas ekonomi dan pembiayaan, sumber daya manusia, dan keterlibatan masyarakat. Selain itu, keterlibatan sektor swasta dalam menciptakan ekosistem pendukung dapat semakin mendorong pengembangan kota pintar di negara-negara berkembang (Tan et al, 2020). Penerapan *smart city* pun perlu disesuaikan dengan kondisi kota, karena setiap kota akan menghadapi permasalahan yang berbeda dan memiliki tingkat ketersediaan sumber daya yang beragam. Penerapan *smart city* juga memerlukan kepemimpinan dan komitmen politik untuk menjamin

keberlanjutan penerapannya. Selain itu perlu ada sinergi antara ilmu pengetahuan, pemerintah, dan teknologi masyarakat untuk meningkatkan taraf hidup di kota (Kusumastuti & Rouli, 2021).

IKN Nusantara: New Epicentrum of Growth

Sejak awal, Presiden Jokowi telah menekankan bahwa IKN Nusantara adalah kota pintar masa depan yang berbasis hutan pertama di dunia. Pemindahan IKN sebagai wujud keadilan ekonomi dan kesetaraan pembangunan sehingga pembangunan tidak hanya terpusat di pulau Jawa. Sebanyak 80% sumber energi IKN akan berasal dari energi terbarukan (*renewable energy*) dengan penggunaan transportasi umum berkonsep otomatisasi – transportasi umum tanpa awak, tanpa supir. IKN adalah kota yang ramah untuk pejalan kaki dan pengendara sepeda. *Ten minutes city*, jarak tempuh ke mana-mana hanya dalam rentang 10 menit.

Otorita IKN telah berkomitmen menerapkan *smart government* untuk perizinan menggunakan sistem digital, seperti melalui penyempurnaan sistem *Online Single Submission* (OSS) – sistem perizinan berusaha terintegrasi secara elektronik dan penerbitan nomor izin berusaha (NIB) untuk pelaku usaha mikro. Untuk sektor

transportasi dan mobilitas, akan menggunakan teknologi *intelligent transportation system*. Hal itu, diwujudkan dalam pengadaan *autonomous driving system*, *commercial vehicle system*, *advance public transportation system*, dan *electrical payment system*. Otorita IKN akan mengatur tingkat polusi kota menggunakan teknologi, *public safety*, sektor kesehatan yang modern, dan pengaturan area publik. Sumber daya energi, yang akan digunakan di IKN 100% bersumber dari energi baru terbarukan (EBT). Juga akan dibangun banyak *charging station* agar memudahkan masyarakat dalam mengisi tenaga kendaraan listriknya. *Green building* dan penerapan IoT pada bangunan di IKN akan diolah menjadi data yang bisa terkontrol langsung oleh pemerintah.

Pemindahan ibu kota rencananya akan dilakukan dalam 4 (empat) tahap:

- Tahap pertama 2022 – 2024 akan dilakukan pembangunan infrastruktur dasar untuk menampung 500 ribu penduduk khususnya hunian bagi ASN, istana kepresidenan, gedung MPR/DPR, gedung perkantoran dan pembangunan perumahan di area utama IKN. Juga dibangun jalan akses dan jalan lingkungan tahap awal, serta infrastruktur dasar permukiman seperti penyediaan air baku.
 - Tahap kedua 2025-2035 pengembangan fase kota dan menyelesaikan pembangunan gedung pemerintahan disusul pusat inovasi, dan mengembangkan mekanisme insentif untuk sektor ekonomi prioritas. Di tahun 2035, diharapkan tujuan *sustainable development goals* dapat terimplementasi di IKN.
 - Tahap ketiga 2035 – 2045, otorita IKN akan menyiapkan pembangunan infrastruktur dan ekosistem tiga kota (Nusantara, Samarinda, dan Balikpapan) untuk menjadi *destinasi Foreign Direct Investment* (FDI).
- IKN ditargetkan menjadi lima besar destinasi investasi utama di Asia Tenggara dengan mendorong jaringan utilitas yang berkelanjutan, *enablers* ekonomi sirkuler, pusat inovasi dan talenta.
- Tahap keempat, 2045 dan selanjutnya IKN akan menjadi kota dengan daya saing global, 10 besar *liveable city* dunia, membangun reputasi sebagai “Kota Dunia untuk Semua” dengan memanfaatkan 100 persen energi terbarukan dan mencapai *net-zero carbon-emission* dengan jumlah penduduk di IKN Nusantara berkembang mencapai 1 juta jiwa.

Keberlanjutan pembangunan IKN dikuatkan dengan dimasukkannya IKN Nusantara dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025-2045. Kepastian regulasi ini menjadi penting mengingat pembangunan di atas lahan seluas lebih dari 256 ribu hektare, tidak dapat dilakukan sendiri oleh pemerintah, sehingga memerlukan investor. Untuk menarik minat investor, pemerintah telah menawarkan berbagai kemudahan berusaha, meliputi perizinan, perpajakan, konsesi lahan, dan lain sebagainya. Pemerintah telah menerbitkan kebijakan khusus selain UU No. 3 Tahun 2022 tentang IKN, yaitu Peraturan Pemerintah No. 12 Tahun 2023 tentang Pemberian Perizinan Berusaha, Kemudahan Berusaha, dan Fasilitas Penanaman Modal bagi Pelaku Usaha di IKN. Berbagai kemudahan menjadikan tersebut untuk mendorong investasi di berbagai sektor, seperti perumahan, transportasi, energi, dan pariwisata. Rencana pembangunan pusat inovasi, riset dan pengembangan akan menarik investasi berbagai perusahaan teknologi.

Pembangunan IKN tahap pertama membutuhkan investasi sebesar Rp466 triliun-Rp486 triliun. Terdiri dari investasi pemerintah dari APBN Rp88,54 triliun-Rp92,34 triliun (19 persen) serta investasi pelaku usaha sebesar Rp377,46 triliun sampai Rp393,66 triliun (81 persen). Investasi dari sektor swasta bernama konsorsium nusantara

secara resmi ditandai dengan *groundbreaking* perdana pada 21 September 2023, yang rencananya turut membangun perhotelan, *shopping mall*, rumah sakit, pendidikan, dan perkantoran. Selain investor dalam negeri, investor dari Singapura, Malaysia, China dan Jepang sudah menyatakan minatnya untuk berinvestasi di IKN.

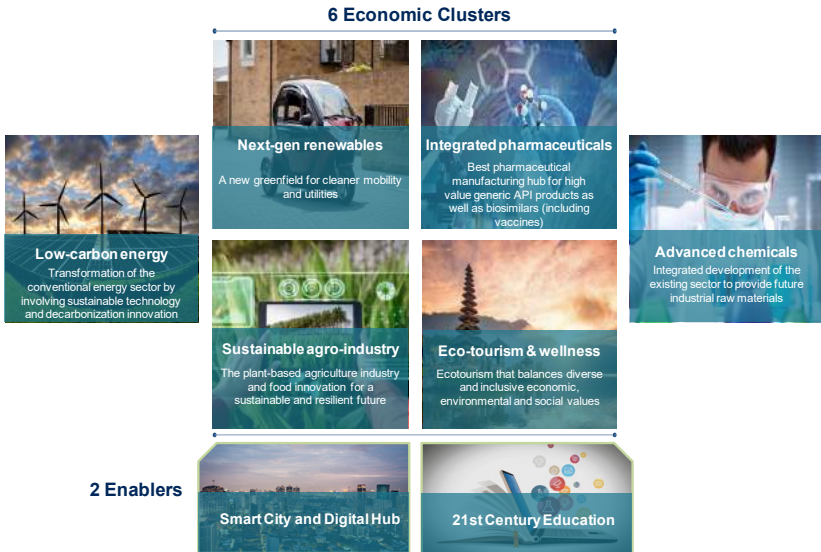
Pembangunan IKN secara langsung maupun tidak langsung akan berdampak kepada wilayah sekitarnya. Saat ini terdapat empat daerah yang paling dekat wilayah IKN yang menjadi kota penyangga, yaitu Samarinda, Balikpapan, Kabupaten Kutai Kartanegara, dan Kabupaten Paser. Kementerian Perhubungan akan membangun empat proyek perkeretaapian di IKN Nusantara mulai tahun 2025, yaitu kereta bandara, kereta di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP), kereta perkotaan, dan kereta *intercity*.

Pembangunan IKN dan kawasan sekitarnya secara paralel akan sejalan dengan akselerasi pembangunan infrastruktur di kawasan Indonesia lainnya. IKN Nusantara diproyeksi menjadi *superhub* ekonomi nasional sekaligus sebagai katalis untuk membuka potensi ekonomi Indonesia, mendorong pertumbuhan, menciptakan lapangan kerja, dan mengurangi kemiskinan.

Melalui pengembangan enam klaster industri masa depan berbasis energi terbarukan, industri

farmasi terintegrasi, industri pertanian berkelanjutan, ekowisata dan pariwisata kebugaran, industri produk kimia, dan juga energi rendah karbon, dan dua klaster pendukung (pendidikan abad ke-2

dan *smart city digital hub*), IKN Nusantara direncanakan menjadi pusat gravitasi ekonomi baru yang memiliki *multiplier effect* pertumbuhan, khususnya kawasan timur Indonesia.



Gambar 4. IKN Nusantara sebagai Superhub Ekonomi Nasional

Sumber: Diolah dari siaran pers Kemenko Perekonomian; Pembangunan Ibu Kota Nusantara menjadi Stimulus Pemerataan Pertumbuhan Perekonomian Nasional (2022)

Kesimpulan

Upaya menciptakan sistem yang terhubung secara cerdas di wilayah perkotaan memberikan banyak manfaat, tidak hanya untuk meningkatkan kualitas hidup, namun juga untuk memastikan keberlanjutan dan penggunaan sumber daya seoptimal mungkin. Solusi-solusi ini bergantung pada pendekatan terpadu dari pemerintah serta sektor swasta

dan masyarakat sendiri. Dengan dukungan dan infrastruktur yang memadai, kota pintar dapat memanfaatkan kemajuan seperti *Internet of Things* untuk meningkatkan taraf hidup warganya dan menciptakan solusi hidup terpadu bagi masyarakat perkotaan global yang terus berkembang. Kota dirancang dengan mempertimbangkan kebutuhan warga. Menjadikan transportasi umum lebih mudah

diakses dan nyaman, lebih banyak ruang publik bagi masyarakat untuk berkumpul dan bersosialisasi. Implementasi *smart city* pada pembangunan IKN akan menjadi inspirasi dan *role model* terhadap upaya pengembangan *smart city* pada kota-kota lain di Indonesia. *Smart city* IKN idealnya dapat direplikasi untuk pembangunan kota dari kawasan yang benar-benar

belum dikembangkan (*greenfield*), maupun implementasi konsep *smart city* pada kota-kota eksisting. Dari perspektif pemerataan pembangunan, kawasan IKN Nusantara dan kota penyangganya akan menjadi kawasan ekonomi yang terintegrasi, dan menjadi *hub* pertumbuhan ekonomi kawasan timur Indonesia.



Referensi

- Kementerian BPN/Bappenas (2021) *Buku Saku IKN Nusantara*.
- Alisa Vishnivetskaya and Elena Alexandrova (2019). “Smart City” *concept: Implementation practice*
- Houbakht Attaran, Nahid Kheibari & Davoud Bahrepour (2023). *Toward integrated smart city: a new model for implementation and design challenges*
- Mircea Eremia, Lucian Toma, Mihai Sanduleac (2017). *The Smart City Concept in the 21st Century*
- The Smart City Journal (2022). *The key characteristics of the Smart City 6.0 concept*
- Shvetsova, Bialevich, Kim and Voronina (2022). *Behavioral Model Deployment for the Transportation Projects within a Smart City Ecosystem: Cases of Germany and South Korea*
- Tan, Taihagh (2020). *Smart City Governance in Developing Countries: A Systematic Literature Review*
- Kusumastuti dan Rouli (2021). *Smart City Implementation and Citizen Engagement in Indonesia*
- Eremia Mircea, Lucian Toma, Mihai Sanduleac *Procedia Engineering; Elsevier*. (2017): “*The Smart City Concept in the 21st Century*.”
- Razmjoo, Armin et al (2021). “*Investigating Smart City Development Based on Green Building, Electrical Vehicle and Feasible Indicators*”
- IKN.go.id (2022). *IKN Nusantara akan Jadi Superhub Ekonomi Nasional*
- Kemenko Perekonomian (2022). *Pembangunan Ibu Kota Nusantara menjadi Stimulus Pemerataan Pertumbuhan Perekonomian Nasional*
- Kontan (2023). *Proyek IKN Masuk Rencana Pembangunan Jangka Panjang Hingga Tahun 2045*.
- CNBC Indonesia (2023). *IKN Kantongi 284 Minat Investor, Separuhnya Asing!*

Linens Tetap Awet dan Higienis, Pelanggan Puas, Laundry Laris Manis



PT PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING

Subholding Integrated Marine Logistics

VISION

ASIA'S LEADING SHIPPING AND MARINE LOGISTICS COMPANY

MISSION

1. Value creation for stakeholders
2. Trusted and reliable maritime partner
3. Safe and sustainable operation
4. Agent of Indonesia economic development

Our Services



Integrated marine logistics company
Sea Freight Between Ports In Indonesia



Accredited shipping player with track record of serving major regional O&G players
Integrated Offshore and Onshore Logistic Service



Export / Import Cargo Transportation



Shipping Activity, Marine & Logistic Services

Extensive experiences serving domestic and regional markets

PT PIS Offers Holistic Marine Logistics Services Including International Shipping, Port & Marine Services and Storage



GROUP BUSINESS ACTIVITIES



PT Trans Young Maritime "TYM" - A joint venture with a South Korean marine service company, Trans Young Hai Co. Ltd. (TYM), dedicated to provide marine vessel services at Banggai Island (LPG terminal), Central Sulawesi, with the joint venture structure with PT Pertamina Transkonvensional (PTK) and Trans Young Hai Co. Ltd. (TYM).

PIS PROMINENT BUSINESS PARTNERS



ADOPSI MODEL PERUBAHAN LEWIN DALAM PROSES TRANSISI ENERGI

Resista Vikaliana dan Yelita Anggiane Iskandar

Program Studi Teknik Logistik, Universitas Pertamina

Abstrak

Indeks trilemma energi merupakan salah satu penilaian pengelolaan energi di sebuah negara, dengan konsep kesetaraan energi, keamanan rantai pasok energi, dan kelestarian lingkungan. Isu transisi ke energi terbarukan merupakan masalah bersama. Upaya dari semua pemangku kepentingan untuk mendukung proses transisi energi haruslah sinergis. Tentunya, proses tersebut tidak mudah dan memerlukan usaha terintegrasi mengingat proses transisi adalah proses perubahan yang sifatnya transformasional, yang membutuhkan waktu yang tidak sebentar. Sebuah model perubahan yaitu model perubahan Lewin diusulkan dalam proses transisi energi. Model perubahan Lewin terdiri atas 3 tahap: *unfreezing* (tahap penyadaran), *change* (tahap memperkuat daya pendorong/penggerak), dan *refreezing* (tahap penerapan perilaku baru). Model ini diadopsi dalam upaya transisi energi mulai dari tahap memberikan penyadaran tentang pentingnya perubahan yaitu melakukan transisi energi, lalu tahap memperkuat faktor pendorong berupa konsep dan pandangan baru penerapan transisi energi, kemudian tahap implementasi perilaku baru yang mendorong percepatan terwujudnya transisi energi di Indonesia.

Kata kunci : Trilemma Energi, Rantai Pasok Energi, Energi Terbarukan, Model Perubahan Lewin, Transisi Energi

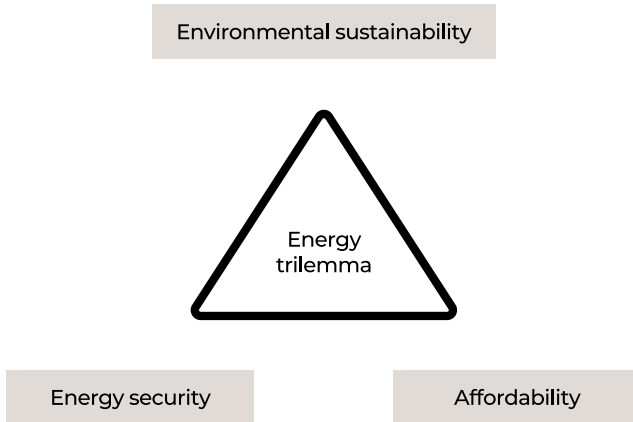
Pendahuluan

Indeks trilemma energi merupakan salah satu konsep penilaian tata energi di sebuah negara. Indeks trilemma energi merupakan konsep yang dibuat oleh Dewan Energi Dunia secara berkelanjutan sejak tahun 2010. Indeks ini merupakan salah satu cara untuk mengevaluasi pengelolaan energi suatu negara. Trilemma

energi mengacu pada kebutuhan akan sistem yang ideal yaitu yang menyediakan energi yang murah, aman, sekaligus ramah lingkungan. Namun saat ini, trilemma tersebut cenderung mengabaikan dampak ekologis dan malah mengaitkan kelestarian lingkungan dengan energi rendah karbon. Maka kita seharusnya mempertimbangkan

lingkungan alam saat menentukan kebutuhan energi kita di masa kini dan seterusnya. Tiga indikator utama konsep trilemma energi adalah kelestarian lingkungan

(*environmental sustainability*), kesetaraan energi (*energy security*), dan keamanan pasokan energi (*affordability*) seperti tampak pada Gambar 1.



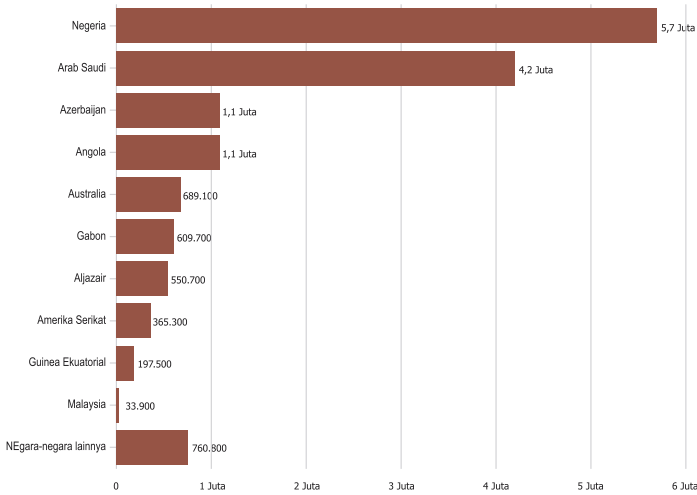
Gambar 1. Trilemma Energi

Sumber: Gove, Beresford, and Williams (2016)

Keamanan energi mengacu pada beberapa hal berikut: pengendalian pasokan energi, ketergantungan infrastruktur energi, dan kapasitas energi untuk memenuhi permintaan saat ini dan masa depan. Keterjangkauan energi bagi seluruh penduduk, baik dari segi aksesibilitas maupun harga, dikenal dengan istilah keadilan energi. Transisi energi berkeadilan tidak hanya menyoal tentang pemerataan distribusi energi tapi juga inklusivitas untuk semua golongan, yang memiliki kebutuhan berbeda-beda, khususnya kelompok pekerja, anak-anak, perempuan, serta komunitas lokal yang sekarang ini masih sangat tergantung pada rantai pasok

tidak terbarukan (bahan bakar fosil) (Putra, 2023). Sejauh mana sistem energi dapat mengurangi dan menghentikan kemungkinan kerusakan lingkungan, seperti perubahan iklim, disebut sebagai kelestarian lingkungan (Mellita & Elpanso, 2020).

Di Indonesia, trilemma energi menjadi permasalahan tersendiri seperti pada aspek pasokan (*supply*) atau ketersediaannya. Indonesia tidak hanya mengimpor *crude oil*, tetapi juga menjadi pengimpor BBM. Gambar 2 berikut ini menunjukkan volume impor *crude oil* Indonesia menurut negara asalnya pada tahun 2022, yang meningkat dibandingkan



Gambar 2. Negara Penyuplai Minyak Bumi Indonesia Tahun 2022

Sumber: Ahdiat (2023)

jumlahnya pada tahun sebelumnya yaitu sebesar 10% (Ahdiat, 2023). Kondisi ini juga terkonfirmasi melalui Tabel 1 mengenai negara-negara utama pengekspor minyak

bumi dari tahun 2017 hingga 2022 di mana Indonesia tidak dapat kita temukan (Badan Pusat Statistik, 2023).

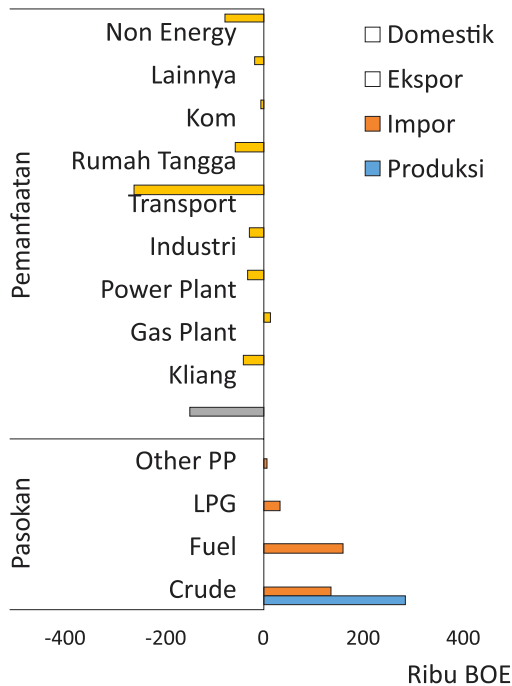
Tabel 1. Negara Penyuplai Minyak Bumi pada Tahun 2017-2022

Negara Asal	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Berat Bersih: 000 ton						
Singapura	15.840,8	17.850,8	13.741,8	10.466,5	10.332,4	10.946,7
Malaysia	7.333,8	4.091,3	3.543,5	6.311,5	5.772,9	6.706,1
Arab Saudi	5.487,1	6.308,4	5.810,5	6.009,9	5.761,3	5.962,7
Amerika Serikat	827,8	1.875,7	2.566,3	2.817,3	4.062,5	3.175,1
Nigeria	3.407,5	4.646,1	3.952,6	2.313,1	3.961,4	5.678,7
Uni Emirat Arab	3.283,7	2.003,1	2.678,2	2.990,8	2.114,4	2.539,6
Australia	2.216,3	1.159,3	1.684,9	1.280,2	1.597,7	782,0
Korea Selatan	1.653,1	2.097,3	1.932,1	853,3	708,5	1.809,3
Tiongkok ¹	526,8	436,2	578,9	631,4	810,0	615,9
Qatar	1.412,9	2.059,4	1.600,9	1.326,6	738,9	887,2
Lainnya	8.380,3	6.688,5	2.836,7	2.653,5	6.266,3	8.637,4
Jumlah	50.370,1	49.216,1	40.926,4	37.654,1	42.126,3	47.740,8
Nilai CIF : 000 000 US\$						
Singapura	8.603,8	11.857,8	8.120,4	4.221,4	6.688,8	10.383,2
Malaysia	3.572,3	2.435,9	1.938,2	2.110,6	3.771,9	6.213,2

Sumber: Badan Pusat Statistik (2023)

Apabila terjadi kenaikan harga minyak dunia, maka setidaknya terdapat 2 tindakan alternatif yang mungkin dilakukan, yang pertama adalah menaikkan nilai subsidi yang akan berakibat pada meningkatnya beban APBN (Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara), atau yang kedua adalah meningkatkan harga jual di masyarakat yang akan menimbulkan protes dan gejolak sosial. Keduanya menjadi pilihan yang sulit bagi negara. Gambar 3 merupakan ilustrasi sederhana terkait faktor keamanan pasokan energi dan ekuitas energi (Pusat

Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral, 2016). Dari gambaran ini, dapat dengan jelas kita lihat posisi Indonesia yang ketergantungan impornya akan minyak untuk memenuhi kebutuhan nasional sangat tinggi di mana hasil produksi kita jauh lebih kecil dibandingkan volume impor, dengan delta sekitar 50%. Kondisi ini relatif tetap sama di tahun-tahun sekarang, di mana diketahui bahwa perang Rusia-Ukraina telah secara signifikan mengguncang pasar minyak dunia yang tentu turut berimbas pada *supply-demand* minyak nasional.



Gambar 3. Pasokan dan Pemanfaatan Minyak Tahun 2015

Sumber: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral (2016)

Kelestarian lingkungan adalah indikator yang menjadi pertimbangan tambahan dalam trilemma energi. Dibandingkan dengan sektor lain seperti industri dan pertanian, sektor energi sendiri diketahui sebagai penghasil gas rumah kaca (GRK) terbesar. Faktanya, GRK yang dihasilkan oleh aktivitas manusia merupakan

penyebab utama pemanasan global dan perubahan iklim. Untuk memenuhi seluruh indikator trilemma energi maka pemerintah seyogianya senantiasa melakukan upaya proaktif demi menurunkan emisi GRK terutama yang dihasilkan dari industri energi. Pencapaian penurunan emisi GRK terlihat pada Gambar 4 di bawah ini.

Penurunan Emisi GRK Sektor Energi

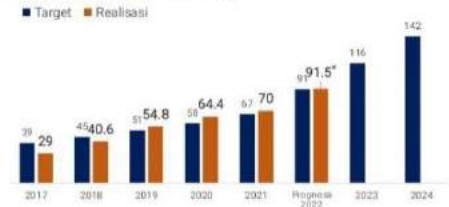
Indonesia terus melakukan langkah konkret dalam mitigasi iklim, termasuk **pengurangan emisi GRK dengan peningkatan target menjadi 31,89%** dengan kemampuan sendiri, dan **43,20%** dengan dukungan internasional.

Enhanced NDC 2030

No	Sektor	Emisi GRK 2019 (Juta Ton CO ₂ e)	Emisi GRK pada 2030			Penurunan Emisi	
			BaU	CM1	CM2	CM1	CM2
1.	Energi	4532	1.669	1.311	1.223	358	446
2.	Limbah	88	296	256	253	-40	453
3.	IPPU	36	70	63	61	7	9
4.	Pertanian	111	120	110	108	10	12
5.	Kehutanan	647	714	217	-15	500	729
TOTAL		1.394	2.869	1.953	1.632	915	1.240

Keterangan: CM1: Counter Measure; CM2: Bantuan Internasional; IPPU: industrial processes and production use

CAPAIAN PENURUNAN EMISI CO₂



* Data mitigasi TA 2022 setelah verifikasi oleh KLHK

Aksi mitigasi sektor energi antara lain: implementasi EBT, aplikasi efisiensi energi, dan penerapan bahan bakar rendah karbon (gas alam), penggunaan teknologi pembangkit bersih dan kegiatan lain.

Intensitas penurunan emisi CO₂ = penurunan emisi CO₂ (ton CO₂) / jumlah penduduk
 = 91,5 juta ton CO₂ / 273 juta
 = 0,335

www.esdm.go.id 13

Gambar 4. Penurunan Emisi GRK Sektor Energi

Sumber: Pribadi (2023)

Isu transisi ke energi terbarukan merupakan masalah kolektif semua pihak. Penting bagi masyarakat untuk terus melakukan investigasi dan siap angkat bicara mengenai isu-isu terkait energi terbarukan. Semua pihak yang terlibat idealnya berupaya menghadirkan energi terbarukan baik di perkotaan maupun pedesaan. Daerah pedesaan

biasanya menjadi prioritas kedua setelah perkotaan. Sebagaimana di perkotaan, masyarakat pedesaan harus dapat menggunakan energi terbarukan seefisien mungkin. Praktisi atau akademisi dapat membantu membangun landasan pemahaman energi terbarukan dengan melakukan penelitian dari berbagai perspektif ilmiah yang terintegrasi.

Perwakilan dari berbagai kelompok bersama pemerintah setempat dan penegak hukum dapat berkolaborasi untuk meningkatkan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap permasalahan lingkungan yang terkait dengan energi terbarukan. Tentunya proses tersebut tidak mudah dan memerlukan usaha bersama secara berkelanjutan. Sebuah perubahan seperti dari penggunaan energi fosil ke energi terbarukan, yang sifatnya transformasional, membutuhkan waktu yang tidak sebentar. Berikut ini kami paparkan jenis dan tahapan perubahan, lalu model perubahan Lewin dan kemungkinan adopsinya dalam transisi energi.

Jenis dan Tahap Perubahan

Pemerintah selaku pengatur utama kebijakan transisi energi Indonesia, dapat kita sebut sebagai organisasi yang didefinisikan sebagai suatu struktur yang teratur dimana orang-orang dengan berbagai peran, tanggung jawab atau posisi hidup berdampingan dan berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu (Garzon & Lozano, 2022). Untuk sejahtera dan berkembang, diperlukan transformasi organisasi. Keberhasilan adopsi dan pemanfaatan perubahan dalam organisasi didorong oleh manajemen perubahan (Stobierski, 2020). Ada 3 macam jenis transformasi organisasi yaitu: *Development Change*

(Perubahan Pembangunan/Pengembangan), *Transitional Change* (Perubahan Transisi), dan *Transformational Change* (Perubahan Transformasional). Berikut penjelasan masing-masing jenis perubahan tersebut (Kotter, 1987; Palmer et al., 2009):

1. *Developmental Change* didasarkan pada dua prinsip yaitu:
 - a. Masyarakat bisa berkembang.
 - b. Jika insentif, sumber daya, dan pelatihan yang tepat diberikan, kinerja mereka akan lebih baik.

Peningkatan kemampuan, praktik, kriteria kinerja, atau kondisi yang karena berbagai alasan tidak mencapai apa yang diperlukan sekarang atau di masa depan tercermin dalam *Developmental Change*.

2. *Transitional Change* adalah reaksi terhadap perubahan signifikan dalam kriteria keberhasilan pasar atau tekanan lingkungan. Ketika para eksekutif menyadari bahwa suatu masalah telah muncul dan bahwa perubahan atau penciptaan operasional diperlukan untuk memenuhi peningkatan permintaan, baik saat ini atau di masa depan, perubahan transisi dapat dimulai.
3. *Transformational Change* adalah jenis perubahan paling kompleks dan menantang yang dihadapi organisasi saat ini.

Transformasi adalah peralihan drastis dari satu keadaan ke keadaan lain, yang memerlukan penyesuaian mendalam dalam sikap, budaya, dan perilaku agar dapat berfungsi dengan sukses dan berkelanjutan dari waktu ke waktu.

Untuk menerapkan perubahan manajemen dan meningkatkan pendapatan, organisasi harus melalui beberapa tahapan, antara lain:

1. Memutuskan untuk mengubah manajemen (*decide*).
2. Bersiap melaksanakan perubahan (*prepare*).
3. Peluncuran modifikasi (*launch*).
4. Melaksanakan modifikasi dan memperluasnya (*expand*).
5. Terus mewujudkan perubahan tersebut (*sustain*).

Meskipun perubahan atau transformasi mutlak diperlukan, resistensi terhadapnya adalah hal yang biasa terjadi. Masyarakat secara sadar mengakui bahwa mereka tidak ingin perubahan ini terjadi, dan sebagai akibatnya, mereka akan berusaha untuk kembali ke metode kerja yang lama, yang membuat mereka tetap berada di lingkungan yang mereka kenal. Hal ini seperti resistensi masyarakat untuk pindah dari energi fosil ke energi terbarukan. Dalam lingkup pemerintahan sebagai organisasi, penundaan sebagai salah satu bentuk resistensi dapat menyebabkan organisasi kehilangan kesempatan berkembang. Berikut adalah

beberapa petunjuk untuk menangani resistensi dalam organisasi:

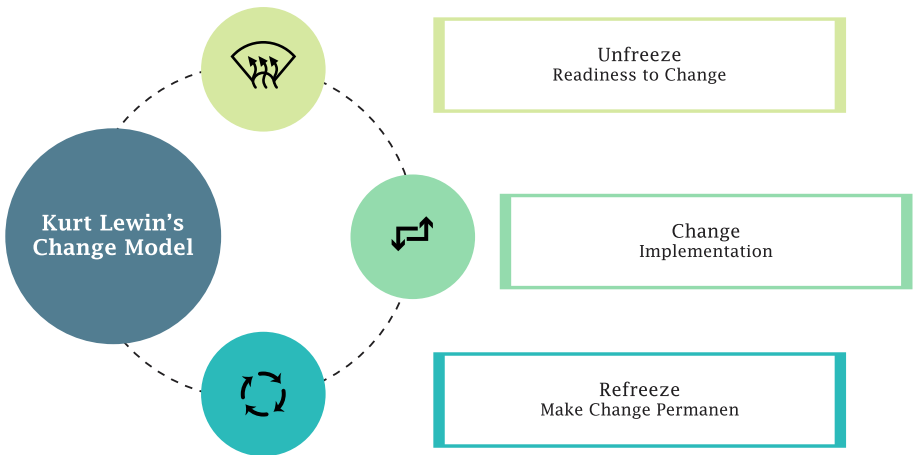
1. Memperhatikan kekhawatiran dan emosi anggota organisasi, misalnya masyarakat dalam organisasi pemerintahan.
2. Membujuk anggota untuk mengungkapkan keraguan dan kekhawatiran mereka terhadap perubahan di dalam organisasi.
3. Mendorong anggota atau *stakeholders* organisasi untuk berpartisipasi dalam perbaikan daripada menghabiskan waktu untuk melakukan aktivitas yang berdampak negatif. Jadi dalam hal transisi energi, masyarakat dan semua pihak yang berkepentingan diharapkan turut menyumbang ide program atau percepatan implementasi, dan berperan aktif menyukseskannya.
4. Mengidentifikasi kerugian yang dikhawatirkan, seperti hilangnya kompetensi dan kendali, lalu mengembangkan solusi, misalnya melalui pelatihan ataupun cara lainnya. Salah satu bentuk kekhawatiran masyarakat dalam transisi energi misalnya ancaman kehilangan mata pencarian yang utamanya mengandalkan energi fosil seperti di industri batu bara sehingga solusi yang tepat untuk mengatasinya misalnya dengan penciptaan lapangan kerja yang ramah lingkungan atau disebut *green jobs*, yang diartikan sebagai jenis

pekerjaan yang berkontribusi pada kelestarian lingkungan, perlindungan ekosistem dan keberagaman hayati (Buchori, 2022).

Model Perubahan Lewin

Menurut Lewin, tekanan yang diberikan pada organisasi, orang, atau kelompok pada akhirnya mengarah pada perubahan. Kurt Lewin mengembangkan model yang menganalisis kekuatan lapangan, atau lingkungan internal dan eksternal suatu organisasi (Gambar 5). Pertanyaan yang

relevan adalah “mengapa?” yang membuat Lewin kemudian sampai pada kesimpulan bahwa kekuatan di balik perubahan akan menghadapi perlawanan (Kasali, 2005). Kekuatan yang mendorong perubahan dan kekuatan yang menentangnya merupakan dua faktor berlawanan yang terus-menerus berkonflik satu sama lain dalam menentukan arah perubahan (Frinces, 2008). Jika dilakukan upaya untuk meningkatkan kekuatan pendorong dan sekaligus mengurangi kekuatan penolakan terhadap perubahan, maka perubahan akan terjadi.



Gambar 5. Model Perubahan Lewin

Sumber: Creately, n.d.

Gambar 6 menunjukkan tiga langkah yang disarankan Lewin untuk menerapkan perubahan organisasi: *unfreezing*, *changing*, dan *refreezing*, yang masing-masingnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. ***Unfreezing* (tahap penyadaran)**, yaitu tahap dimana setiap orang dalam organisasi menyadari pentingnya perubahan. Tantangan dari pencairan kebekuan adalah meningkatkan kesadaran akan perlunya perubahan. Pada langkah pertama ini, penekanannya terutama pada orang-orang atau kelompok yang resisten terhadap perubahan guna memberikan wawasan dan dorongan untuk penyesuaian selanjutnya.
2. ***Changing* (tahap memperkuat kekuatan pendorong/driving force)**, yaitu tahap meningkatkan gaya dorong dan upaya mengurangi gaya tolak. Model perilaku baru diselidiki dan diuji pada saat ini, dan diagnosis diperlukan. Pada tahap kedua ini, tawaran yang jelas dibuat dengan kemungkinan adanya kekuatan yang akan menolaknya.
3. ***Refreezing* (tahap penerapan perilaku baru)** adalah fase memperkenalkan perilaku baru yang harus dinilai untuk melihat apakah hal tersebut memperkuat perubahan

sebelum diterapkan. Tahap pembekuan (penetapan atau pemantapan perubahan) yang didukung dengan pengembangan sistem penghargaan dan dilaksanakan dengan pendekatan kelompok kerja merupakan proses yang disoroti pada tahap ini.

Model Lewin mengakui bahwa penyesuaian yang tidak dilakukan secara penuh dan menyeluruh tidak akan memberikan hasil yang baik. Kegagalan dalam inisiatif perubahan dapat dilihat sebagai cerminan nilai yang diberikan oleh paradigma Lewin (Frinces, 2008).

Adopsi Model Lewin dalam Transisi Energi

Penelitian (Greer & Ford, 2009) menunjukkan bahwa para pemimpin atau pengarah kebijakan perlu lebih memahami mengenai keberhasilan implementasi perubahan pada suatu rantai pasok karena sifatnya yang kompleks dan multifungsi. Lebih lanjut, diketahui pihak yang bertanggung jawab untuk menerapkan modifikasi manajemen rantai pasok melakukannya lebih jarang dibandingkan mereka yang bertanggung jawab untuk menerapkan perubahan nonmanajemen rantai pasok selama fase *refreezing*. Selain itu, tingkat keberhasilan yang lebih rendah terlihat ketika menerapkan perubahan manajemen rantai pasok dibandingkan saat menerapkan

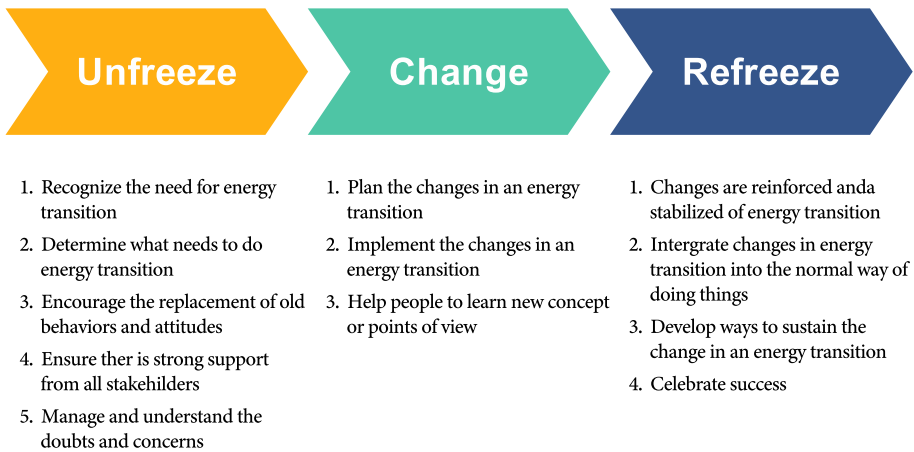
perubahan nonmanajemen rantai pasok. Agar seluruh rantai pasok, pada bahasan ini khususnya rantai pasok energi, dapat memenuhi tujuan strategisnya, tata kelola kolaboratif pemerintah menjadi sangat penting. Dalam rangka menjaga keseimbangan antara kepentingan pengambil kebijakan dan *stakeholders* terkait serta saling ketergantungan yang ada di antara berbagai pihak ini dalam rantai pasok energi, pemerintah menghadapi masalah dalam menjalankan program transisi energi yang berubah dengan cepat sesuai perkembangan dan inovasi pengetahuan dan teknologi. Maka untuk bisa mencapai target *net zero emissions*, perubahan perlu dikelola. Berdasarkan Gambar 6, berikut tahapan transisi energi yang mengadopsi model perubahan Lewin (Palmer et al., 2009):

1. *Unfreezing* merupakan tahap penyadaran. Secara terperinci pada tahap ini para pemangku kepentingan:
 - a. Menyadari perlunya transisi energi.
 - b. Menentukan apa yang perlu dilakukan dalam proses transisi energi.
 - c. Mendorong penggantian perilaku dan sikap lama, dalam hal ini terkait penggunaan energi fosil.
 - d. Memastikan ada dukungan kuat dari seluruh pemangku kepentingan.
 - e. Mengelola dan memahami keraguan dan kekhawatiran terutama masyarakat umum dan sektor industri.
2. *Changing* merupakan tahap memperkuat kekuatan pendorong (*driving force*). Secara detail dapat diimplementasikan dengan cara:
 - a. Merencanakan perubahan dalam transisi energi.
 - b. Menerapkan perubahan dalam transisi energi.
 - c. Membantu semua pihak mempelajari konsep atau sudut pandang baru mengenai energi terbarukan dan transisi energi.
3. *Refreezing* adalah tahap penerapan perilaku baru yang perlu dievaluasi untuk mengetahui apakah hal tersebut memperkuat perubahan yang dirancang, sebelum diimplementasikan. Tahap ini diselesaikan secara khusus dengan langkah-langkah berikut:
 - a. Memperkuat dan menstabilkan konsep, kebijakan, dan program transisi energi.
 - b. Mengintegrasikan perubahan transisi energi sehingga menjadi hal yang biasa atau normal dalam keseharian.
 - c. Mengembangkan cara untuk mempertahankan perubahan dalam transisi energi.
 - d. Merayakan kesuksesan karena proses perubahan yang diinginkan yakni transisi energi berhasil dilakukan selangkah demi selangkah.

Model Lewin ini diadopsi dalam upaya transisi energi mulai dari

tahap memberikan penyadaran tentang pentingnya perubahan yaitu melakukan transisi energi, lalu tahap memperkuat faktor pendorong berupa konsep dan

pandangan baru tentang transisi energi, kemudian tahap penerapan perilaku baru yang mendorong terwujudnya transisi energi di Indonesia.



Gambar 6. Adopsi Model Perubahan Lewin dalam Transisi Energi

Sumber: Palmer et al. (2009)

Kesimpulan

Transisi energi merupakan permasalahan bersama yang membutuhkan sinergitas semua pemangku kepentingan. Proses transisi energi sifatnya transformasional, yang membutuhkan waktu yang tidak sebentar. Model Lewin merupakan salah satu model perubahan yang dinilai sesuai, untuk diadopsi dalam

proses transisi energi. Model Lewin dapat diterapkan mulai dari tahap memberikan penyadaran tentang pentingnya melakukan transisi energi, lalu tahap memperkuat faktor pendorong berupa konsep dan pandangan baru penerapan transisi energi, kemudian tahap penerapan perilaku baru yang mendorong terwujudnya percepatan transisi energi di Indonesia.

Referensi

- Ahdiat, A. (2023, 05 11). *Indonesia Impor Minyak Mentah 15 Juta Ton pada 2022, Ini Negara Pemasoknya*. Retrieved from databoks: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/05/11/indonesia-impor-minyak-mentah-15-juta-ton-pada-2022-ini-negara-pemasoknya>
- Badan Pusat Statistik. (2023, 08 01). *Badan Pusan Statistik*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/1046/impor-minyak-bumi-dan-hasil-hasil-menurut-negara-asal-utama-2017-2022.html>
- Buchori, A. (2022, 06 23). Retrieved from ANTARA: <https://www.antaraneews.com/berita/2957053/koaksi-nilai-transisi-energi-ciptakan-banyak-lapangan-pekerjaan-hijau>
- creately. (n.d.). Retrieved from <https://creately.com/diagram/example/2T3LleWq9UU/kurt-lewins-change-model>
- Frinces, Heflin. (2008). *Manajemen (Konsep Membangun Sukses)*. Yogyakarta: Media Pustaka
- Garzon, N. R., & Lozano, M. R. (2022). Organizational Sustainability: An Index from Macroeconomic Variables. In *Handbook of Research on Organizational Sustainability in Turbulent Economies*. Retrieved from InfoScipedia.
- Gove, B., Beresford, A., Williams, L. (2016). *The RSPB's 2050 Energy Vision: Meeting the UK's Climate Targets in Harmony with Nature*. Technical Report, Researchgate.
- Greer, B. M., & Ford, M. W. (2009). Managing Change in Supply Chains: A Process Comparison. *Journal of Business Logistics*, 47-63.
- Kasali, R. (2005). *Change! Manajemen Perubahan dan Manajemen Harapan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Kotter, J. P. (1987). *Leading Change: Menjadi Pionir Perubahan*. Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- Mellita, D., & Elpanso, E. (2020). *Model Lewin Dalam Manajemen Perubahan: Teori Klasik Menghadapi Disrupsi Dalam Lingkungan Bisnis* (Vol. 19, Issue 2).

Referensi

- Palmer, I., Dunford, R., & Buchanan, D. A. (2009). *Managing Organizational Change* (Third Edit). McGraw-Hill Education.
- Pribadi, A. (2023, 01 30). Retrieved from Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/lampau-target-realisisasi-penurunan-emisi-2022-capai-915-juta-ton>
- Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral. (2016). *Manajemen Rantai Penyediaan dan Pemanfaatan Energi Nasional*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Putra, E. P. (2023, 09 20). *Pemerintah RI Diminta Kedepankan Prinsip Keadilan dalam Transisi Energi*. (Republika) Retrieved 09 24, 2023, from <https://news.republika.co.id/berita/s1a4d7484/pemerintah-ri-diminta-kedepankan-prinsip-keadilan-dalam-transisi-energi>
- Stobierski, T. (2020, 01 21). *Organizational Change Management: What It is & Why It's Important*. Retrieved from Harvard Business School Online: <https://online.hbs.edu/blog/post/organizational-change-management#:~:text=Organizational%20change%20is%20necessary%20for,and%20work%20effectively%20during%20it.>

INTERNATIONAL ROUTES

**PT PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING
SUBHOLDING INTEGRATED MARINE LOGISTICS**

- 1 
Australia
- 2 
Singapura
- 3 
Malaysia
- 4 
Thailand
- 5 
Vietnam
- 6 
Hongkong
- 7 
Cina
- 8 
Bangladesh
- 9 
India
- 10 
UEA
- 11 
Arab Saudi
- 12 
Mesir
- 13 
Algeria
- 14 
Nigeria
- 15 
Afrika Selatan
- 16 
Denmark
- 17 
Portugal
- 18 
AS
- 19 
Korea
- 20 
Jepang
- 21 
Spanyol
- 22 
Yunani
- 23 
Puerto Rico
- 24 
Republik Dominika
- 25 
Tanzania
- 26 
Polandia



439 FLEET PROFILE Own By SUBHOLDING INTEGRATED MARINE LOGISTICS

98
Own Fleet
by PIS

+

343
Own Fleet
by PTK*



Product Carrier

64 Ships



Gas Carrier

12 Ships



Crude Carrier

22 Ships

Offshore Support Vessels

6 Ships

Cargo Carrier

26 Ships

Dredger

1 Ships

Marine Support Vessels & Small Crafts

308 Ships

*PTK: PT Pertamina Trans Kontinental

**Lelah Menunggu
Saat Mau Mandi Air Panas?**
Pakai Gas Bumi GasKita, Langsung Gasss!



TREN SEKTOR TRANSPORTASI UDARA DAN PERMINTAAN *JET FUEL* PRA DAN PASCAPANDEMI COVID-19

Muhammad Fauzan
Pertamina Energy Institute (PEI)

Abstrak

Virus SARS-CoV-2 dan penetapan pandemi Covid-19 oleh *World Health Organization* membuat aktivitas di semua negara menurun, dikarenakan perlunya memutus rantai penyebaran virus, yang salah satunya dengan meminimalisir interaksi antar manusia secara fisik. Di tengah tingginya ketidakpastian, membuat aktivitas bisnis pada berbagai sektor berkurang drastis, salah satunya pada sektor transportasi. Padahal, sektor transportasi berperan penting dalam perekonomian dunia yang berfokus pada aktivitas perpindahan manusia dan/atau barang yang dilakukan secara kontinu. Hal ini membuat aktivitas di semua negara menurun, dikarenakan perlunya memutus rantai penyebaran virus, yang salah satunya dengan meminimalisir interaksi antar manusia secara fisik.

Pandemi Covid-19 tersebut langsung sangat berdampak terhadap jumlah penerbangan, di mana hampir di seluruh kota besar di dunia mengalami penurunan, mulai dari wilayah Asia Pasifik sampai dengan wilayah Eropa mengalami hal yang sama. Lebih jauh, Covid-19 merupakan pukulan terbesar bagi sektor transportasi udara sejak masa Perang Dunia II sekitar tahun 1950. Jumlah penurunan penerbangan ini berpengaruh langsung terhadap permintaan *jet fuel* secara global, yang mana selama pandemi Covid-19 mengalami penurunan yang cukup signifikan.

Pada bulan Mei 2023, *World Health Organization* resmi mencabut status pandemi Covid-19, dan bersamaan dengan hal tersebut, jumlah penerbangan global telah kembali ke tingkat sebelum pandemi untuk pertama kalinya berdasarkan data industri. Namun, pemulihan jumlah penerbangan ini tidak berarti permintaan *jet fuel* secara global akan mengikuti *tren* tersebut dalam jangka waktu tertentu, dikarenakan oleh beberapa hal. Permintaan *jet fuel* secara global diperkirakan baru akan kembali ke tingkat sebelum pandemi antara tahun 2025 -2027.

Kata Kunci : Covid-19, Sektor Transportasi Udara, Permintaan *Jet Fuel*

Pendahuluan

Virus SARS-CoV-2 atau biasa disebut Covid-19 pertama kali terdeteksi di China pada akhir 2019, dan telah menyebar ke seluruh dunia yang menyebabkan lebih dari 178 kasus yang dikonfirmasi, dan 3,8 juta kematian di seluruh dunia. Kasus awal terjadi di Kota Wuhan pada daerah pasar basah, tempat klaster pertama infeksi Covid-19 tercatat. Dikarenakan sangat cepatnya penyebaran serta cukup mematikkannya virus ini, akhirnya pada bulan Maret 2020, Covid-19 telah ditetapkan sebagai *Public Health Emergency of International Concern* (PHEIC) atau darurat kesehatan global untuk Covid-19 atau pandemi Covid-19 oleh badan kesehatan dunia atau *World Health Organization* (World Health Organization, 2020).

Pandemi Covid-19 membuat aktivitas di semua negara menurun dikarenakan perlunya memutus rantai penyebaran virus yang salah satunya dengan meminimalisir interaksi antar manusia secara fisik. Bahkan, beberapa negara melakukan pembatasan secara total, yang di antaranya adalah Malaysia, Thailand, Jepang, Korea Selatan, China, dan Australia. Namun, ada juga negara yang melakukan pembatasan secara parsial, yang salah satunya adalah Indonesia. Tingginya ketidakpastian membuat aktivitas bisnis pada berbagai sektor

berkurang drastis, salah satunya pada sektor transportasi. Padahal sektor transportasi berperan penting dalam perekonomian dunia, yang berfokus pada aktivitas perpindahan manusia dan/atau barang yang dilakukan secara kontinu.

Dampak Penetapan Pandemi Covid-19 Terhadap Sektor Transportasi Udara dan Permintaan *Jet Fuel*

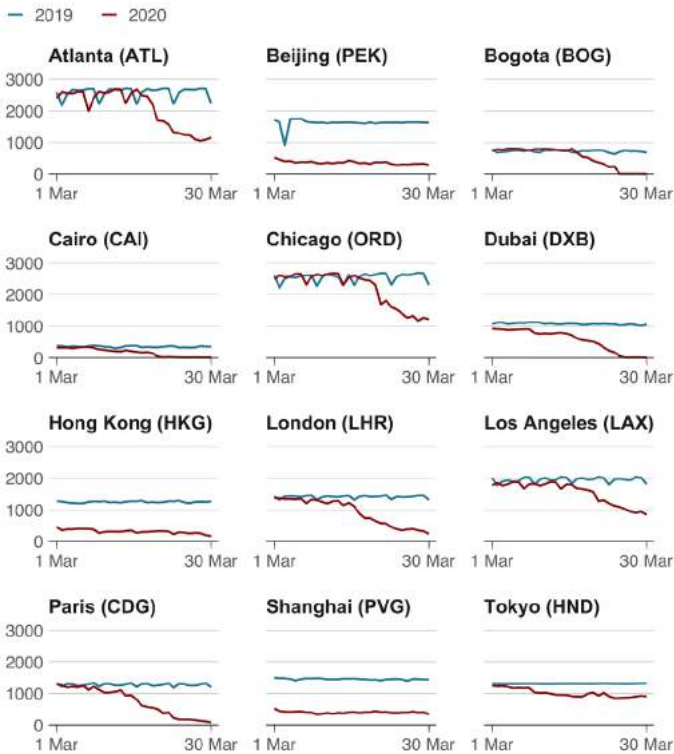
Di sektor transportasi udara, pada saat Covid-19 ditetapkan sebagai pandemi, diperkirakan sekitar 17.000 pesawat *idle*/diparkir di berbagai bandara di seluruh dunia. Jumlah penerbangan harian menurun, bahkan pada beberapa kawasan perjalanan dihentikan sama sekali. Ketika Covid-19 pertama kali muncul, beberapa negara menerapkan pembatasan awal terhadap penerbangan dari China atau mewajibkan pengunjung dari daerah yang dipandang berisiko untuk melakukan karantina beberapa hari pada saat kedatangan. Setelah Covid-19 dinyatakan sebagai pandemi, terdapat tindakan yang lebih menyeluruh. Presiden Trump memblokir semua kedatangan yang tidak penting ke Amerika dari Uni Eropa pada tanggal 15 Maret 2020, dan Uni Eropa melakukan hal yang sama terhadap semua pengunjung dari luar zona perjalanan bebas Schengen pada tanggal 16 Maret 2022. Hal tersebut langsung sangat berdampak

terhadap lalu lintas penerbangan. (BBC, 2020).

Penerbangan hampir di seluruh kota besar di dunia mengalami

penurunan, mulai dari wilayah Asia Pasifik sampai dengan wilayah Eropa yang mengalami hal yang sama. Bahkan, jumlah penerbangan pada saat ditetapkannya Covid-19

Number of flights around the world decrease



Gambar 1. Jumlah Penerbangan pada awal Covid-19 di Bulan Maret 2020 Mengalami Penurunan

Sumber: Flightstats & BBC (2020)

sebagai pandemi di bulan Maret 2020 turun lebih dari seperempat secara global, menurut data layanan pelayanan penerbangan *flightstats* (Flightstats & BBC, 2020).

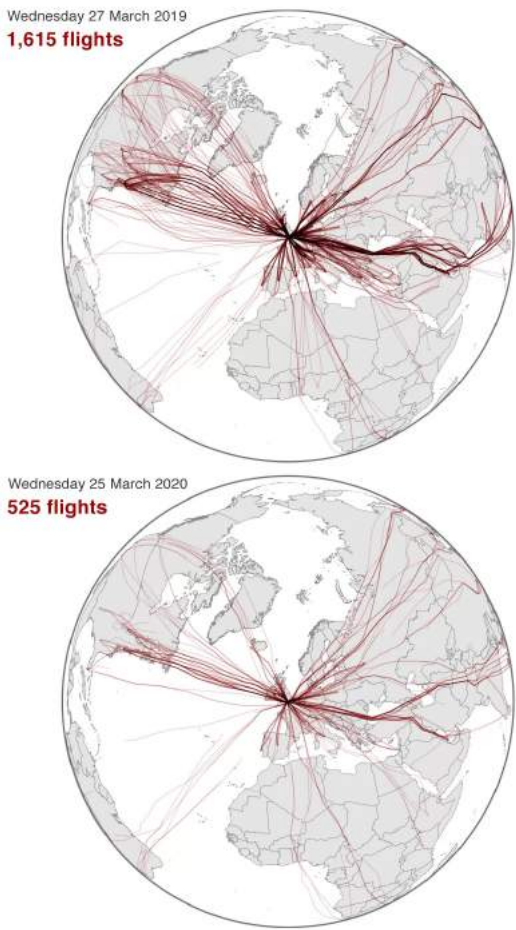
Pada akhir bulan Maret 2020, pada saat semakin banyak negara

yang memberlakukan pembatasan perjalanan untuk membendung virus, salah satu bandara tersibuk di dunia, Heathrow Britania Raya, mencatat penurunan lebih dari 1.000 perbangan dibandingkan dengan periode yang sama. Semula 1.615 penerbangan 27 Maret 2019

menjadi 525 penerbangan pada 25 Maret 2020 (FlightRadar & BBC, 2020). Sumber lain menyebutkan bahwa Covid-19 merupakan pukulan terbesar bagi sektor transportasi udara sejak masa Perang Dunia II sekitar tahun 1950 (*International Air Transport Association*, 2021).

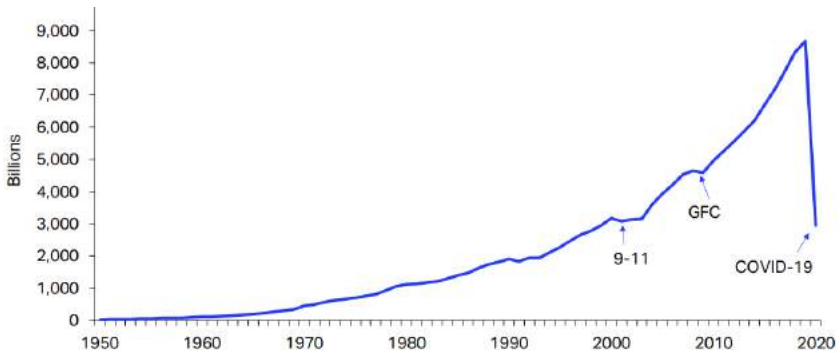
Jumlah penerbangan ini berpengaruh

langsung terhadap permintaan *jet fuel* secara global, yang selama pandemi Covid-19 mengalami penurunan yang signifikan. Permintaan *jet fuel* secara global pada tahun 2019 mencapai sekitar 8 million b/d, dan turun menjadi sekitar 3 million b/d pada tahun 2020 pada saat Covid-19 dinyatakan sebagai pandemi. Pada tahun 2021 dan 2022, permintaan *jet*



Gambar 2. Jumlah Penerbangan di Bandara Heathrow Britania Raya pada Bulan Maret 2019 dan 2020

Sumber: FlightRadar & BBC (2020)



Gambar 3. Global Review Passenger Kilometer Tahunan Revenue Passenger Kilometer = Total Jumlah Penumpang dikalikan Total Jumlah Jarak Terbang (dalam KM)

Sumber: International Air Transport Association (2021)

fuel secara global masing-masing mencapai sekitar 5 million b/d dan 6 million b/d. Perkiraan S&P Global Commodity Insight permintaan *jet fuel* pada tahun 2023 – 2026 berkisar antara 6 million b/d – 7 million b/d (S&P Global Commodity Insight, 2023).

Setelah Penetapan Pencabutan Pandemi Covid-19 Terhadap Sektor Transportasi Udara dan Permintaan *Jet Fuel*

Pada akhir tahun 2022 atau tepatnya pada tanggal 26 Desember 2022, China menghapus persyaratan karantina bagi wisatawan internasional dan mencabut pembatasan secara total serta kewajiban tes di negaranya. Hal tersebut menjadi tanda permulaan berakhirnya pandemi Covid-19, yang lambat laun kebijakannya diikuti oleh berbagai negara di seluruh

penjuru dunia. Pada tanggal 5 Mei 2023, Direktur Jenderal World Health Organization, Tedros Adhanom Ghebreyesus, telah resmi mencabut status pandemi Covid-19 global (World Health Organization, 2023).

Hal tersebut disambut baik oleh seluruh negara, dan setiap negara mulai bersiap bertransisi dari pandemi ke endemi. Hal ini dapat dipandang sebagai sesuatu yang positif, karena menjadi salah satu *trigger* mulai menggeliatnya kembali berbagai sektor, khususnya sektor transportasi, yaitu sektor transportasi udara, yang akan berpengaruh secara langsung terhadap pemulihan permintaan *jet fuel* secara global.

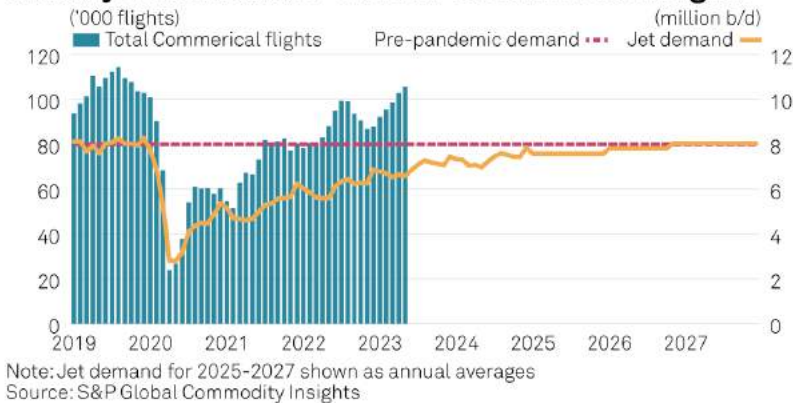
Berdasarkan data industri, jumlah penerbangan global telah kembali ke tingkat sebelum pandemi untuk pertama kalinya bersamaan dengan dicabutnya pandemi Covid-19 pada bulan Mei

2023. Total penerbangan global per hari rata-rata mencapai 105.682 dalam dua minggu pertama bulan Mei, sejalan dengan jumlah penerbangan global per hari pada bulan yang sama tahun 2019. Hal ini terjadi untuk pertama kalinya sejak pandemi, atau 20% lebih tinggi dari bulan yang sama pada tahun 2019 (Radarbox & S&P Global Commodity Insight, 2023). Namun, pemulihan jumlah penerbangan ini tidak berarti permintaan *jet fuel* secara global akan mengikuti *tren* tersebut dalam jangka waktu tertentu, menurut S&P *Global Commodity Insight* (S&P Global Commodity Insight, 2023). Hal tersebut dikarenakan dampak pandemi Covid-19, sehingga penerbangan saat ini rata-rata secara jarak lebih pendek, dan rute jarak jauh masih belum terlalu ramai, termasuk yang pemulihannya paling lambat. Jika diukur berdasarkan jadwal kursi maskapai penerbangan, data menunjukkan adanya dua

kecepatan pemulihan antara pasar domestik dan internasional. Total kapasitas kursi maskapai penerbangan komersial global pada pekan yang berakhir pada tanggal 15 Mei, masih 3,1% lebih rendah dibandingkan minggu yang sama pada tahun 2019, dan 18% lebih tinggi dibandingkan kapasitas kursi pada tahun 2022, menurut penyedia data penerbangan *Official Airline Guide* (OAG) (*Official Airline Guide & S&P Global Commodity Insight*, 2023).

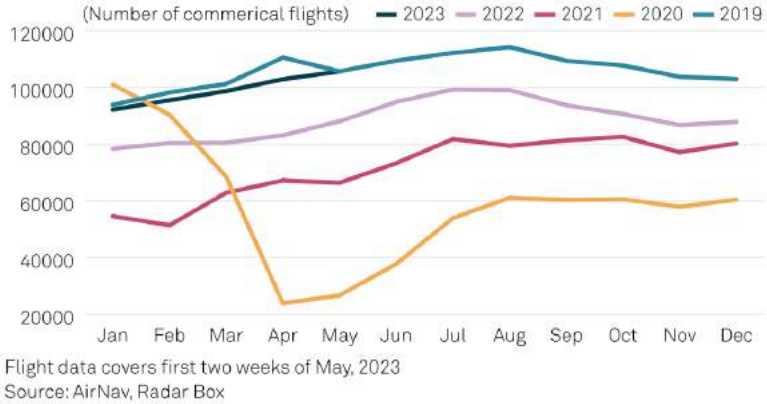
Selain itu, pascapandemi Covid-19, pesawat menjadi lebih hemat bahan bakar seiring dengan masuknya pesawat-pesawat baru ke dalam armada global selama tiga tahun terakhir. Merujuk kepada tren transisi energi, saat ini lebih banyak pesawat tua dilarang terbang. Hal ini memberi jalan bagi pesawat-pesawat baru, yang juga membantu peningkatan efisiensi bahan bakar rata-rata.

Global jet fuel demand outlook vs commercial flights



Gambar 4. Permintaan *Jet Fuel* Secara Global vs Jumlah Penerbangan
Sumber: S&P Global Commodity Insight (2023)

Global commercial flights at pre-pandemic levels



Gambar 5. Jumlah Penerbangan Secara Global

Sumber: Radarbox & S&P Global Commodity Insight (2023)

Pesawat baru atau lebih tepatnya pesawat produksi baru hampir pasti lebih hemat bahan bakar dibandingkan pesawat produksi lama (*International Air Transport Association*, 2023).

S&P *Global Commodity Insights* memperkirakan bahwa permintaan *jet fuel* secara global diperkirakan baru akan pulih sepenuhnya ke tingkat rata-rata pada tahun 2019, yaitu sekitar 8.000 kbd pada tahun 2027 (S&P *Global Commodity Insight*, 2023).

Kesimpulan

Virus SARS-CoV-2 dan penetapan pandemi Covid-19 oleh *World Health Organization* membuat aktivitas di semua negara menurun dikarenakan perlunya memutus rantai penyebaran virus, yang salah satunya dengan meminimalisir interaksi antar manusia secara fisik. Di tengah

tingginya ketidakpastian, membuat aktivitas bisnis pada berbagai sektor berkurang drastis, salah satunya pada sektor transportasi. Padahal sektor transportasi berperan penting dalam perekonomian dunia, yang berfokus pada aktivitas perpindahan manusia dan/atau barang yang dilakukan secara kontinu. Hal ini membuat aktivitas di semua negara menurun dikarenakan perlunya memutus rantai penyebaran virus, yang salah satunya dengan meminimalisir interaksi antar manusia secara fisik.

Pandemi Covid-19 tersebut langsung sangat berdampak terhadap jumlah penerbangan, di mana hampir di seluruh kota besar di dunia mengalami penurunan. Mulai dari wilayah Asia Pasifik sampai dengan wilayah Eropa mengalami hal yang sama. Lebih jauh, Covid-19 merupakan pukulan terbesar bagi sektor transportasi udara sejak masa Perang Dunia II

sekitar tahun 1950.

Jumlah penurunan penerbangan ini berpengaruh langsung terhadap permintaan *jet fuel* secara global, yang mana selama pandemi Covid-19 mengalami penurunan yang cukup signifikan. Permintaan *jet fuel* secara global pada tahun 2019 mencapai sebesar 7.959 kbd, dan turun menjadi hanya sebesar 4.670 kbd pada tahun 2020 pada saat Covid-19 dinyatakan sebagai pandemi.

Berdasarkan data industri, jumlah penerbangan global telah kembali ke tingkat sebelum pandemi untuk pertama kalinya bersamaan dengan dicabutnya pandemi Covid-19 pada bulan Mei 2023. Total penerbangan global per hari rata-rata mencapai 105.682 dalam dua minggu pertama bulan Mei, sejalan dengan jumlah penerbangan global per hari pada bulan yang sama tahun 2019. Hal ini terjadi untuk pertama kalinya sejak pandemi, atau 20% lebih tinggi dari bulan yang sama pada tahun 2019. Namun, pemulihan jumlah penerbangan ini tidak berarti permintaan *jet fuel* secara global akan mengikuti tren tersebut dalam jangka waktu tertentu. Banyak hal yang menyebabkan hal itu terjadi, di antaranya: (1) penerbangan saat ini rata-rata secara jarak lebih pendek; (2) rute jarak jauh masih belum terlalu ramai, termasuk yang pemulihannya paling lambat; dan (3) pesawat menjadi lebih hemat bahan bakar seiring dengan masuknya pesawat-pesawat baru

ke dalam armada global selama tiga tahun terakhir ditambah tren tansisi energi. Saat ini juga lebih banyak pesawat tua yang dilarang terbang. Hal ini memberi jalan bagi pesawat-pesawat baru, yang juga membantu peningkatan efisiensi bahan bakar rata-rata, dikarenakan pesawat baru atau lebih tepatnya pesawat produksi baru, hampir pasti lebih hemat bahan bakar dibandingkan pesawat produksi lama.

Permintaan *jet fuel* secara global diperkirakan baru akan kembali ke tingkat yang sama sebelum pandemi Covid-19 pada tahun 2025 menurut Wood Mackenzie, dan pada tahun 2027 menurut S&P Global Commodity Insight atau sebesar 8.000 kbd.

Permintaan *jet fuel* secara global kembali ke tingkat yang sama sebelum pandemi Covid-19 tentu dapat lebih cepat dan lambat dibandingkan dengan perkiraan, tergantung dari *tren* dan berbagai faktor, di antaranya: (1) permintaan penerbangan domestik maupun internasional, baik jarak tempuh yang jauh maupun dekat; (2) harga tiket pesawat; dan (3) harga *jet fuel* itu sendiri yang tentunya paling berpengaruh karena dampaknya langsung terhadap pendapatan maskapai dan secara signifikan yang berimbas terhadap faktor muatan yang lebih rendah, di mana akan memerlukan pengurangan jadwal dan konsumsi *jet fuel*.

BBC. (2020). Coronavirus: The World in Lockdown in Maps and

Referensi

Charts. <https://www.bbc.com/news/world-52103747>.

BBC. (2020). Dampak Virus Corona (Covid-19) pada Industri Penerbangan. <https://www.bbc.com/indonesia/dunia-52577423>.

International Air Transport Association. (2021). COVID-19 Outlook for Air Transport and The Airline Industry. <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/airline-industry-economic-performance-november-2020---presentation/>.

Kementerian Kesehatan RI. (2023). WHO Cabut Status Kegawatdaruratan Pandemi Covid-19 <https://covid19.go.id/artikel/2023/05/10/who-cabut-status-kegawatdaruratan-pandemi-covid-19>.

S&P Global. (2023). Global Jet Fuel Recovery Lags Air Travel As Flights Return to Pre Pandemic Level. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/oil/051923-global-jet-fuel-recovery-lags-air-travel-as-flights-return-to-pre-pandemic-levels>.

ROADMAP SUBHOLDING INTEGRATED MARINE LOGISTIC

Emission Reduction Strategy

	1 st Phase Carbon Footprint Reduction (up to 2025)	2 nd Phase Low Carbon (2026 - 2040)	3 rd Phase Toward Carbon Neutral (>2040)
Green Operation	<ul style="list-style-type: none"> Biodiesel (B30)-Fueled Tanker Low Sulphur Fuel Oil (LSFO) Marine Diesel Fuel (MDF) Reduction of fuel consumption through: <ul style="list-style-type: none"> Reduced-speed operations (Eco Steaming) Hull cleaning Optimized sailing plans Ballast Water Treatment System (BWTS) Scrubber (Exhaust Gas Purifiers) Installation 	<ul style="list-style-type: none"> Biodiesel (B50)-Fueled Tanker LNG Powered Vessels Eco ship design: <ul style="list-style-type: none"> Reduce fuel consumption (ship-solar panel integration, optimized propellers, speed injector, new body paint technologies) Decrease environmentally harmful substance (optimized cooling system) 	<ul style="list-style-type: none"> Biodiesel (B100) -Fueled Tanker Green Ammonia-Fueled Tanker Methanol-Fueled Tanker Battery / Electric Tanker Hydrogen-Fueled Cell
Green Cargo	<ul style="list-style-type: none"> Ammonia LNG Biodiesel (B30-B40) 	<ul style="list-style-type: none"> Biodiesel (B30/B40) Hydrogen Green Ammonia 	<ul style="list-style-type: none"> Biodiesel (B50 - B100) Hydrogen Green Ammonia CO2 (CCU or CCUS) Methanol EV component logistic
Green Port	<ul style="list-style-type: none"> Reduce Port Time to minimize air pollution at port 	<ul style="list-style-type: none"> Reduce CO2 gas emissions by regulating the speed of the ships in and out of a port 	<ul style="list-style-type: none"> Change the fuel of port infrastructures (crane, etc) to carbon-neutral fuel
Green Storage	<ul style="list-style-type: none"> Improve operational efficiency to reduce GHG VRU (vapour recovery unit) Shore power connection Inert gas system Solar cell power installation 	<ul style="list-style-type: none"> Upgrade storage facilities by full-scale technology adoption, such as IoT solutions to improve operational efficiency and energy-saving devices Use renewable energy sources for operations 	<ul style="list-style-type: none"> Leverage the latest construction and operational technology to minimize vapor and GHG emissions to be climate neutral by 2050 Minimize pollution to air, water and soil, from oil and product leaks

PIS to Expand World Wide Business



Get closer with our customers



Delivering energy through reliable services



1

- First office was established on December 23rd 2016 in Jakarta, Indonesia.
- Providing Shipping services to PT Pertamina (Persero) and also

2

Pertamina International Shipping Pte. Ltd. was established on August 10th 2018 and act as commercial arm to expand market in South East Asia.

3

Our next project to establish commercial arm in UAE in 2023 to expand business and maintain customers in Middle East and also Africa.

4

Our next project to establish commercial arm in London and Shanghai in 2024 to expand business and maintain customers in Europe and Worldwide.

Saatnya Pakai Bright Gas yang DOBEL AMANNYA



Double Spindle Valve System
Lebih aman dengan katup pengaman ganda



Pindai QR Code
Cek keaslian produk dengan aplikasi BG Scanner/ aplikasi scanner lainnya



Hologram & QR Code Seal Cap*
Keaslian Produk Terjaga
Hologram Putih (Untuk Tabung 5,5 Kg)
Hologram Kuning (Untuk Tabung 12 Kg)



Cek keaslian produk & info pengisian di:



atau www.brightgas.co.id/cekproduk

BAHAN BAKAR NABATI SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DALAM TRANSISI ENERGI

Anindya Adiwardhana
Pertamina Energy Institute (PEI)

Abstrak

Aksi mitigasi yang berperan besar dalam upaya penurunan emisi GRK di sektor energi adalah pengembangan EBT. Salah satu strategi yang didorong untuk percepatan implementasi EBT adalah melakukan substitusi energi primer dan final melalui pemanfaatan *biofuel*/Bahan Bakar Nabati (BBN). Substitusi bahan bakar minyak (BBM) dengan BBN merupakan upaya pemerintah dalam mengurangi defisit neraca perdagangan akibat tingginya impor BBM, sekaligus meningkatkan bauran energi baru terbarukan di Indonesia. Program mandatori BBN diharapkan dapat berkontribusi pada transformasi energi menuju pembangunan rendah karbon dan ketahanan iklim, mencapai kemandirian dan ketahanan energi dan pembangunan berkelanjutan. Di Indonesia, target pemanfaatan BBN tercantum dalam Rencana Umum Energi Nasional dan Permen ESDM No.12 tahun 2015. Pemanfaatan BBN jenis biodiesel merupakan contoh sukses penerapan kebijakan, dengan peningkatan pencampuran dari awalnya 2,5% sampai dengan saat ini sebesar 35%. Sedangkan untuk penggunaan bioetanol masih memerlukan kebijakan lebih lanjut, terutama untuk aspek bahan baku dan mekanisme pendanaan. Untuk pengembangan BBN lebih lanjut, diusulkan *benchmarking* kebijakan di negara lain, seperti Brasil, India dan Amerika Serikat, sebagai tiga negara pengguna terbesar BBN secara global.

Kata kunci : BBN, biodiesel, bioetanol, kebijakan

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk berkontribusi dalam upaya mitigasi perubahan iklim, sebagaimana yang dituangkan dalam dokumen *Nationally Determined Contribution* (NDC) pada COP21 tahun 2015 yang

diperbaharui melalui *Enhanced* NDC dengan target menurunkan emisi GRK 31% dari BaU dengan kemampuan sendiri atau 43% dengan bantuan internasional. Dalam jangka panjang, upaya ini dipertegas dengan komitmen

untuk berkontribusi dalam percepatan perwujudan global *Net-Zero Emissions* (NZE) dengan target nasional mencapai NZE pada tahun 2060 melalui transisi menuju energi yang berkelanjutan.

Dalam *Enhanced NDC 2030*, sektor energi diharapkan dapat menurunkan emisi sebesar 358 juta ton CO₂e, termasuk 132 juta ton CO₂e yang diharapkan dapat berasal dari usaha penerapan efisiensi energi di seluruh sektor pengguna energi (KESDM, 2022). Upaya pemerintah untuk dapat menurunkan emisi GRK antara lain dengan mendorong penggunaan energi baru dan terbarukan, percepatan program kendaraan listrik berbasis baterai, penggunaan BBN sebagai campuran BBM, *phase out* pembangkit PLTU, pemanfaatan EBT untuk *green industry*, penggunaan teknologi bersih serta upaya lainnya, termasuk penerapan manajemen energi, teknologi hemat energi, dan penerapan Standar Kinerja Energi Minimum (SKEM).

Dari sisi penggunaan energi, sektor transportasi dan industri masih mendominasi konsumsi energi final nasional yang mencapai sekitar 81% dari total penggunaan energi, mencapai 1,18 miliar BOE, dengan rincian sektor industri menyerap energi 481 juta BOE (43% dari total energi), dan transportasi sebesar 428 juta BOE atau 38% total energi (KESDM, 2023). Dalam hal

pemenuhan kebutuhan energi tersebut, batubara dan minyak bumi masih mendominasi bauran energi primer yang mencapai 74%, sedangkan energi baru dan terbarukan baru mencapai 12,3% di tahun 2022 (KESDM, 2023).

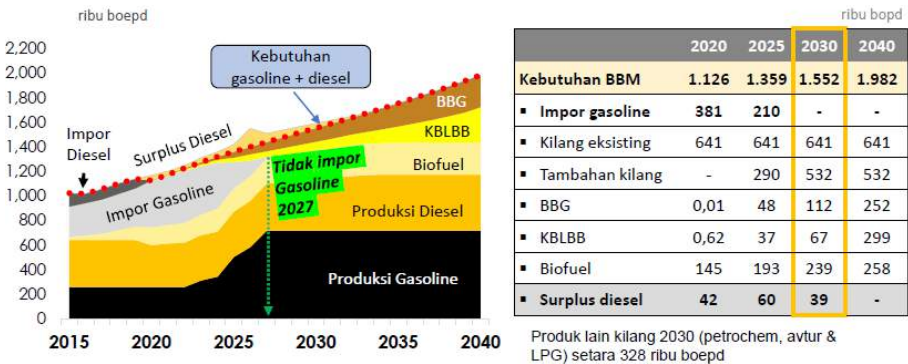
Dalam periode transisi energi, energi fosil masih memiliki peran penting untuk dikembangkan sebelum energi yang lebih bersih tersedia. Minyak bumi masih sebagai energi utama untuk transportasi sebelum digantikan oleh kendaraan listrik. Namun demikian, konflik global juga membawa dampak pada tingginya harga energi fosil dan terganggunya ketersediaan suplai energi dunia. Hal ini menjadi indikasi pentingnya untuk meningkatkan ketahanan energi dengan melakukan perubahan sistem energi ke arah yang lebih aman, andal, tangguh dan rendah emisi, termasuk dengan upaya meningkatkan pemanfaatan sumber energi lokal/berkelanjutan.

Transisi energi melalui pengembangan EBT adalah salah satu prioritas utama kebijakan energi saat ini dalam menurunkan emisi gas rumah kaca. Salah satu strategi yang didorong untuk percepatan implementasi EBT dan penurunan emisi gas rumah kaca adalah melakukan substitusi penggunaan BBM melalui pemanfaatan *biofuel*/Bahan Bakar Nabati (BBN). Secara umum, program mandatori BBN merupakan upaya meningkatkan

pemanfaatan energi bersih yang berkelanjutan dan mendukung ketahanan energi nasional, yang dinamikanya sangat dipengaruhi oleh harga minyak mentah dunia.

Program pemanfaatan BBN juga didukung oleh Grand Strategi Energi Nasional yang ditetapkan oleh Kementerian ESDM. Dalam dokumen tersebut, terdapat beberapa strategi

untuk mengurangi impor BBM yaitu peningkatan kapasitas kilang, penggunaan kendaraan dengan bahan bakar gas (BBG), penggunaan kendaraan listrik berbasis baterai (KBLBB) dan pemanfaatan BBN. Penggunaan BBN sendiri ditargetkan terus meningkat dari 193 ribu bopd di tahun 2025, hingga 239 ribu bopd di 2030.



Gambar 1. Grand Strategi Energi Nasional

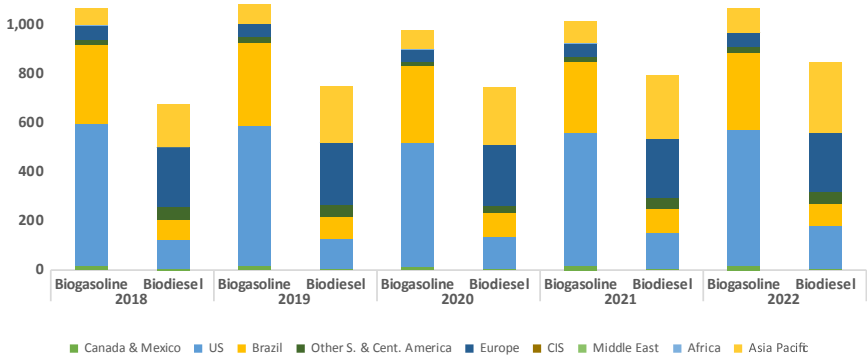
Sumber: Kementerian ESDM (2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan BBN Global

Pemanfaatan BBN telah jamak digunakan di berbagai negara, yang didorong dengan pertimbangan penggunaan energi rendah karbon untuk mengurangi emisi. Beberapa negara telah memanfaatkan bioetanol dari tebu, antara lain Brasil yang telah memanfaatkan

bioetanol sejak 1975 dan Amerika Serikat sejak 2005 dengan bahan baku jagung dengan *blending* 10-15%. Indonesia sendiri memulai program penggunaan BBN sejak tahun 2006, dengan campuran bioetanol sebesar 5% dan biodiesel sebesar 2,5%.

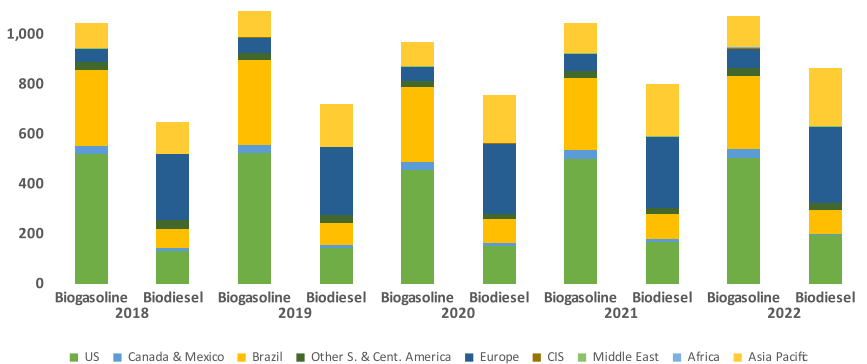


Gambar 2. Produksi BBN Global (ribu boepd)

Sumber: *The Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023)*

Produksi BBN global pada tahun 2022 mencapai 1,91 juta boepd, terdiri atas *biogasoline*/bioetanol sebesar 1,06 juta boepd dan biodiesel sebesar 0,84 juta boepd (*Statistical Review of World Energy, 2023*). Capaian produksi bioetanol tahun 2022 naik sebesar 5,3% dibandingkan tahun 2021,

sedangkan untuk biodiesel tumbuh sebesar 6,6%. Sedangkan jika ditinjau berdasarkan wilayah, sekitar 81% produksi bioetanol global berasal dari Amerika Serikat dan Brasil, sedangkan untuk biodiesel bersumber dari wilayah Asia Pasifik, Eropa dan Amerika Serikat.

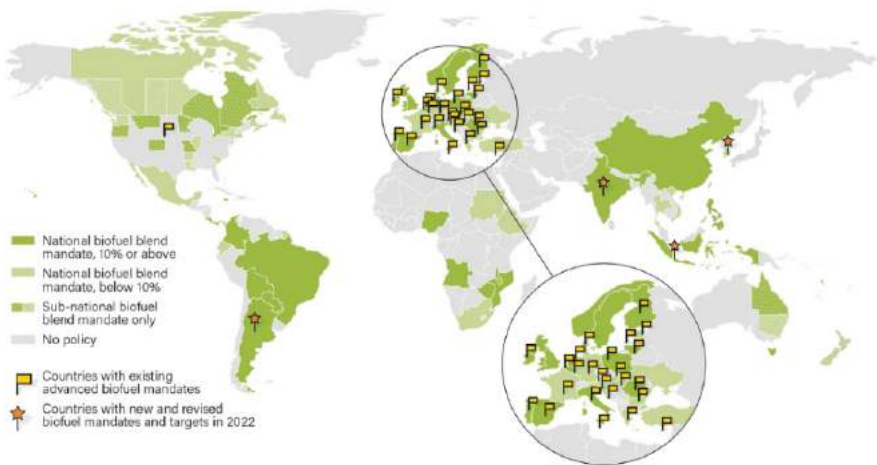


Gambar 3. Konsumsi BBN Global (ribu boepd)

Sumber: *The Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023)*

Selanjutnya dari segi permintaan, realisasi konsumsi BBN pada 2022 mencapai 1,93 juta KI, terdiri atas *biogasoline*/bioetanol sebesar 1,07 juta boepd dan biodiesel sebesar 0,86 juta boepd (*Statistical Review of World Energy*, 2023). Permintaan bioetanol tahun 2022 naik sebesar 2,7% dibandingkan tahun 2021, sedangkan untuk biodiesel tumbuh sebesar 7,8%. Sedangkan jika ditinjau berdasarkan wilayah, sekitar 74% permintaan bioetanol global berasal dari Amerika Serikat dan Brasil, dan untuk permintaan biodiesel berasal dari wilayah Eropa, Asia Pasifik, dan Amerika Serikat.

Berdasarkan laporan *Renewables 2022: Global Status Report*, terdapat 65 negara yang telah memiliki kewajiban pencampuran BBN ke dalam pasokan bahan bakar mereka, termasuk di antaranya sejumlah negara yang melakukan perubahan kebijakan terkait pemanfaatan biodiesel di 2021. Seperti contoh India mempercepat target penggunaan pencampuran 20% bioetanol menjadi 2025-2026 (lebih awal lima tahun dari target sebelumnya) serta Korea Selatan meningkatkan mandatori campuran BBN untuk transportasi jalan dari 3% menjadi 3,5%



Gambar 4. Kebijakan Mandatori BBN di Beberapa Negara pada Akhir 2022

Sumber: REN21 (2023)

Benchmarking Pemanfaatan BBN di Negara Lain

Berdasarkan laporan IEA (2023), produksi BBN dari 4 (empat) negara: Brasil, Amerika Serikat, India dan Indonesia mencapai 80% produksi BBN global pada tahun 2022. Dengan dukungan kebijakan masing-masing negara yang kuat, BBN berperan penting dalam penyediaan energi, khususnya di sektor transportasi di Brasil, AS dan India. Kontribusi BBN pada bauran energi transportasi di Brasil mencapai 22%, sedangkan di AS mencapai 7%. Sedangkan di India, kontribusi bioetanol untuk substitusi *gasoline* telah mencapai 6% pada 2022, meningkat dua kali lipat dari capaian di 2019 (IEA, 2023)

Pengembangan BBN di Brasil

Brasil merupakan salah satu pionir pemanfaatan BBN secara global. Mandatori BBN yang dimulai sejak tahun 1975, kebijakan insentif serta dukungan teknologi kendaraan menjadikan Brasil saat ini merupakan produsen kedua terbesar BBN global dengan bauran pemanfaatan BBN sebesar 22% di sektor transportasi. Dalam hal teknologi kendaraan, penerapan BBN di Brasil didukung penerapan teknologi kendaraan *flex-fuel*, yang dapat menggunakan bahan bakar etanol maupun *gasoline*. Saat ini sekitar 90% kendaraan penumpang ringan di Brasil berjenis kendaraan *flex-fuel*. Sedangkan persentase pencampuran biodiesel di

tahun 2023 mencapai 12%, yang ditargetkan meningkat 15% di 2026 (IEA, 2023).

Penggunaan etanol akan meningkat sebesar 55% menjadi 46 miliar liter pada tahun 2030 dan biodiesel sebesar 85% menjadi 11,5 miliar liter dari realisasi 2022. Dengan target penggunaan BBN yang cukup masif, pemerintah Brasil menetapkan sejumlah strategi untuk menjamin pasokan BBN dalam jangka panjang, seperti perluasan produksi di lahan marginal, pemanfaatan residu pertanian untuk digunakan sebagai bahan baku serta diversifikasi *feedstock* selain tebu dengan menggunakan komoditas seperti jagung dan minyak kedelai (IEA, 2023).

Pengembangan BBN di AS

Amerika Serikat merupakan produsen BBN global terbesar, sekitar 40% pangsa global atau kurang lebih 70 miliar liter produksi BBN per tahun (IEA, 2023). Dalam laporan tersebut dijelaskan, penerapan kebijakan BBN dimulai tahun 2005 sejak ditetapkannya *Renewable Fuel Standard* (RFS), yang kemudian diperkuat dalam UU *Energy Policy* Tahun 2005 dan UU *Energy Independence and Security* Tahun 2007. Setiap perusahaan penyedia BBM diamanatkan kewajiban penjualan volume tertentu BBN yang didasari pangsa pasar masing-masing. Kebijakan RFS juga diikuti

kebijakan lainnya seperti *Inflation Reduction Act* (IRA) yang mengatur produksi, investasi dan kredit pajak infrastruktur dan hibah untuk BBN yang berlaku hingga tahun 2032. Beberapa hal yang mendukung pertumbuhan BBN di AS antara lain pasokan bahan baku jagung yang melimpah, strategi kebijakan yang jelas dalam RFS serta kebijakan harga minyak di negara tersebut. Selain itu, terdapat pula kebijakan Peta Jalan *Sustainable Aviation Grand Challenge*, yang menargetkan pemanfaatan 11 miliar liter SAF pada tahun 2030.

Pengembangan BBN di India

Laporan IEA tahun 2023 menjelaskan, dengan peningkatan produksi hingga 3 (tiga) kali lipat dalam 5 (lima) tahun terakhir, menjadikan India saat ini negara terbesar ketiga untuk produsen dan konsumen bioetanol. Pada tahun 2018, India menerbitkan Kebijakan Nasional Bioetanol yang mengatur jaminan penetapan harga etanol, pengelolaan *feedstock* dan dukungan investasi untuk fasilitas produksi etanol baru. Dalam kebijakan tersebut, ditetapkan target pencampuran

untuk etanol (pencampuran 20% pada tahun 2030) dan biodiesel (5% pada tahun 2030), pengaturan penyediaan bahan baku, kontrak jangka panjang penyediaan etanol, insentif untuk membangun fasilitas baru dan meningkatkan fasilitas *existing*, serta tugas dan tanggung jawab dari sebelas Kementerian. Selanjutnya dengan kebijakan-kebijakan tersebut, dengan optimis pemerintah India memajukan target pencampuran 20% bioetanol dari 2030 menjadi 2025.

Bahan baku etanol di India mayoritas berasal dari tebu, ditambah juga dari tanaman biji-bijian seperti jagung. Pemerintah India menetapkan harga etanol berbeda, tergantung dari jenis bahan baku yang digunakan. Dalam upaya pencapaian target bioetanol sebesar 20%, Pemerintah India mendorong penggunaan kendaraan dengan teknologi *flex-fuel*, termasuk upaya retrofit untuk kendaraan tua dan sepeda motor (IEA, 2023). Sedangkan untuk pencapaian target biodiesel, didorong penggunaan minyak jelantah sebagai diversifikasi bahan baku

Tabel 1. Perbandingan Kebijakan BBN Antar Negara

	Brasil	Amerika Serikat	India
Kebijakan jangka panjang	BBN tercantum dalam Rencana Energi Nasional Brasil yang mengatur <i>supply demand</i> energi negara tersebut	Produksi dan pemanfaatan BBN dalam jangka panjang tercantum dalam UU <i>Energy Policy</i> Tahun 2005 dan UU <i>Energy Independence and Security</i> Tahun 2007.	Terdapat dokumen Kebijakan Nasional BBN, yang menetapkan target penggunaan BBN di sektor pada 2030

	Brasil	Amerika Serikat	India
Persentase pencampuran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mandatori bioetanol sebesar 27%, berpotensi ditingkatkan menjadi 30% 2. Mandatori biodiesel sebesar 12% dan menjadi 15% di 2026 	<p>Dalam dokumen <i>Renewable Fuel Standard</i>, ditetapkan volume dan persentase standar untuk <i>cellulosic biofuel</i>, <i>biomass-based diesel (BBD)</i>, <i>advanced biofuel</i>, dan <i>total renewable fuel</i> untuk 2023–2025. Untuk volume bahan bakar terbarukan untuk 2023 ditetapkan sebanyak 250 juta gallon.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mandatori bioetanol sebesar 20% pada 2025-2026 2. Mandatori biodiesel sebesar 5% pada 2030
Kebijakan insentif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian pajak lebih rendah 1-3% untuk kendaraan dengan bahan bakar fleksibel (<i>flex-fuel</i>) 2. Perbedaan pajak penjualan antara etanol dan <i>gasoline</i> 3. Insentif untuk biodiesel (tergantung dari jenis bahan baku) 	<p>Dalam kebijakan <i>Inflation Reduction Act</i>, diatur <i>tax credit</i> untuk produksi, infrastruktur, investasi pada pabrik dan teknologi SAF.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menetapkan secara berkala harga etanol berdasarkan jenis bahan baku 2. Mengurangi pajak barang dan jasa dari 18% menjadi 5%
Kebijakan pasokan	<p>Penetapan mandatori pencampuran etanol 27% sejak 2015 dengan kontrak yang menjamin pasokan etanol dengan harga tertentu</p>	<p>Penetapan volume dalam dokumen RFS, untuk memastikan pasokan dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, dampak biaya dan energi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan baku biodiesel berasal dari minyak nabati non-pangan, minyak jelantah dan lemak hewani 2. Bahan baku bioetanol berasal dari molase dan biji-bijian atau grain (gandum, beras, sorgum, quinoa) tidak layak. Penggunaan tebu atau <i>grain</i> untuk pangan dapat digunakan sepanjang terjadi surplus.

Sumber: IEA (2023)

Pemanfaatan BBN Domestik

Pengembangan Biodiesel

Kebijakan mandatori pemanfaatan BBN jenis biodiesel telah dimulai sejak diterbitkannya Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) Sebagai Bahan Bakar Lain pada tahun 2006, dengan kewajiban

pencampuran sebesar 2,5%. Selama kurun waktu tujuh tahun terakhir, tingkat pencampuran biodiesel terus ditingkatkan dari 15% (B15) pada tahun 2015, 20% (B20) pada tahun 2016, dan 30% (B30) pada tahun 2020, dan terakhir mulai 1 Februari 2023 tingkat campuran mandatori biodiesel kembali dinaikkan menjadi 35% (B35). Hal tersebut berdampak langsung terhadap *demand* biodiesel domestik, dari semula 6,2 juta Kl

di tahun 2018, menjadi 10,45 juta Kl di tahun 2022 yang berdampak penurunan emisi CO₂ sebesar 27,8 juta CO₂e (Kementerian ESDM,

2023). Untuk program B35 di tahun 2023, target penyaluran biodiesel kurang lebih sebesar 13 juta Kl.



Gambar 5. Perkembangan Mandatori Biodiesel

Sumber: Kementerian ESDM; diolah

Capaian realisasi program mandatori biodiesel juga telah melampaui target, baik yang ditetapkan melalui Permen ESDM No.12 Tahun 2015 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar

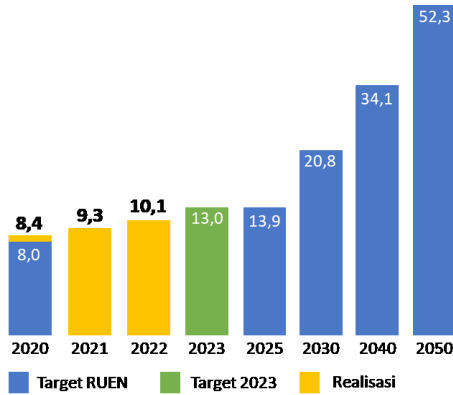
Nabati (BBN) sebagai Bahan Bakar Lain, serta target yang ditetapkan pada Perpres No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional. Pada Permen ESDM No.12 Tahun 2015, kewajiban mandatori sampai dengan tahun 2025 masih ditargetkan hingga 30%, sedangkan realisasi saat ini telah mencapai 35%.

SEKTOR	APRIL 2015	JANUARI 2016	JANUARI 2020	JANUARI 2025
Usaha Mikro, Perikanan, Perikanan, Transportasi, dan Pelayanan Umum (PSU)	15%	20%	30%	30%
TRANSPORTASI NON-PSO	15%	20%	30%	30%
PEMBANGKIT LISTRIK	25%	30%	30%	30%
INDUSTRI DAN KOMERSIAL	15%	20%	30%	30%

Gambar 6. Pentahapan Mandatori Biodiesel sesuai Permen ESDM No. 12 Tahun 2015

Sedangkan apabila dibandingkan dengan RUEN, target pemanfaatan biodiesel pada tahun 2020 sebesar 8 juta Kl, dengan realisasi sebesar 8,4 juta Kl. Sedangkan target pemanfaatan pada tahun

2023 sebesar 13 juta Kl, juga telah mendekati target pada RUEN sebesar 13,9 juta Kl. Diproyeksikan dengan pertumbuhan konsumsi BBM, target pada RUEN akan terlampaui pula di tahun 2025.






Gambar 7. Realisasi Pemanfaatan Biodiesel vs Target pada RUEN

Sumber: Kementerian ESDM; diolah

Pengembangan Bioetanol

Dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 12 Tahun 2015 telah diatur bahwa penggunaan bioetanol E5 diwajibkan pada 2020 dan meningkat ke E20 pada 2025 untuk sektor transportasi. Selain itu,

kewajibkan pentahapan bioetanol juga diterapkan untuk sektor industri dan komersial. Namun dalam implementasinya, terdapat sejumlah kendala, salah satunya mengenai pasokan bahan baku.

SEKTOR MANDATORI BIOETANOL	APRIL 2015	JANUARI 2016	JANUARI 2020	JANUARI 2025
 Usaha Mikro, Perikanan, Pertanian, Transportasi, dan Pelayanan Umum (PSO)	1%	2%	5%	20%
 TRANSPORTASI NON-PSO	2%	5%	10%	20%
 INDUSTRI DAN KOMERSIAL	2%	5%	10%	20%

Gambar 8. Pentahapan Mandatori Bioetanol sesuai Permen ESDM No. 12 Tahun 2015

Untuk mendorong percepatan pemanfaatan bioetanol, telah ditetapkan Peraturan Presiden No. 40 Tahun 2023 tentang Percepatan Swasembada Gula Nasional dan Penyediaan Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Nabati (BBN) yang mengatur penyusunan *roadmap* hingga tahun 2030 berupa penambahan areal baru perkebunan tebu hingga 700 ribu hektar, penyusunan *roadmap* produksi bioetanol dari tebu hingga 1,2 juta Kl, peningkatan produktivitas tebu hingga 93 ton per hektar. Sejalan dengan hal tersebut, Pertamina meluncurkan penjualan Pertamax Green 95, yaitu *gasoline* dengan campuran bioetanol sebesar 5% yang menghasilkan BBM dengan RON 95. Penjualan BBM jenis ini baru dijual di lima SPBU Jakarta dan sepuluh SPBU di Surabaya. Pertamina memperkirakan permintaan Pertamax Green 95 di Pulau Jawa bisa mencapai lebih dari 90 ribu Kl per tahun, dan kebutuhan etanol untuk proyeksi ini adalah sebesar 4.800 – 5.000 Kl per tahunnya.

Selain mendukung kontribusi energi terbarukan pada bauran energi nasional, implementasi E5 juga diharapkan berdampak dalam hal penghematan devisa akibat menurunnya impor bensin, peningkatan nilai tambah tebu, membuka lapangan pekerjaan, dan menurunkan emisi gas rumah kaca.

Berdasarkan pelaksanaan kebijakan pemanfaatan BBN di Indonesia sejak tahun 2006, berikut beberapa peluang dan tantangan dalam implementasi kebijakan tersebut, antara lain:

- a. Bahan baku: keterjangkauan dan keberlanjutan pasokan berpotensi menimbulkan konflik dengan sektor lain (makanan, pakan dan pupuk), seperti untuk komoditas kelapa sawit untuk bahan baku biodiesel, serta tebu dan/atau jagung untuk bahan baku bioetanol. Di sisi lain, pengembangan bahan baku BBN dari komoditas non-pangan seperti tanaman jarak relatif terkendala terkait isu keekonomian dan keandalan feedstock (KESDM, 2021).
- b. Infrastruktur: fasilitas pencampuran dan distribusi pengembangan BBN berbasis potensi lokal akan menggerakkan ekonomi kerakyatan dan layak untuk unit produksi kecil.
- c. Insentif: insentif untuk BBN saat ini hanya dapat diberikan untuk produk berbasis minyak sawit dari pungutan ekspor CPO & turunannya dan belum ada skema insentif untuk BBN berbasis selain kelapa sawit seperti bioetanol dari tebu.
- d. Teknologi: opsi teknologi menggunakan 1G, 2G, atau 3G, perlu dinilai teknologi yang sesuai yang menawarkan

hasil optimal dengan biaya yang paling terjangkau serta diperlukan dukungan penelitian dan pengembangan.

- e. Komitmen dan koordinasi: diperlukan komitmen dari pihak terkait untuk mengimplementasikan peningkatan mandatori pencampuran bioetanol, khususnya produsen bioetanol dan distributor bahan bakar dan diperlukan sinergi dan koordinasi lintas kementerian/ lembaga dan pemangku kepentingan terkait lainnya, termasuk harmonisasi kebijakan peran institusi serta programnya.

KESIMPULAN

Transisi energi menuju energi bersih tidak dapat dilaksanakan oleh pemerintah sendiri, namun diperlukan peranan dari *multi stakeholder*, baik instansi pemerintah, BUMN, swasta, akademisi, asosiasi serta masyarakat. Program mandatori BBN diharapkan dapat berkontribusi pada transformasi energi menuju pembangunan rendah karbon dan ketahanan iklim, mencapai kemandirian dan ketahanan energi dan pembangunan berkelanjutan.

Berikut disampaikan usulan untuk pemanfaatan lebih lanjut BBN di Indonesia, termasuk dengan

mempertimbangkan kebijakan yang berlaku di negara *benchmark* (Brasil, AS, India):

1. Penetapan peta jalan pemanfaatan BBN yang mengatur dari hulu ke hilir (*end to end*) secara terintegrasi, antara lain namun tidak terbatas pada: penyediaan bahan baku, pengaturan lahan untuk penanaman bahan baku, industri yang mengolah, harga bahan baku, harga produk, kebutuhan investasi persentase mandatori, pencampuran dan mekanisme *offtake*.
2. Perumusan kebijakan untuk mendorong pengembangan BBN dengan menggunakan teknologi generasi kedua dan generasi ketiga.
3. Penyusunan strategi untuk menjamin keandalan pasokan bahan baku, seperti kecukupan penyediaan lahan, regenerasi tanaman secara berkala, pengendalian hama.
4. Pemberian dukungan insentif fiskal dan non fiskal untuk Badan Usaha yang memproduksi *green fuel*, seperti *green diesel*, *green gasoline* dan *green avtur*.
5. Mendorong riset dan implementasi pemanfaatan komoditas nonpangan untuk digunakan sebagai bahan baku BBN.
6. Melakukan upaya-upaya untuk mengurangi produksi GRK pada proses penanaman bahan baku serta proses pengolahan BBN.

Referensi

- Energy Institute. (2023). *Statistical Review of World Energy 2023*. London
- International Energy Agency (IEA). (2023). *Biofuel Policy in Brazil, India and the United States Insights for The Global BBN Alliance*. Paris
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). (2017). *Gran Strategi Energi Nasional*. Jakarta
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). (2017). *Rencana Umum Energi Nasional*. Jakarta
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). (2023). *Capaian Kinerja Sektor ESDM Tahun 2022 & Target Tahun 2023*. Jakarta
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). (2023). *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*. Jakarta
- REN21. (2023). *Renewables 2022 Global Status Report Energy Demand*. Paris
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). (2022). *Berkat Biodiesel, Emisi Turun 27,8 Juta CO₂e Sepanjang 2022*. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/berkat-biodiesel-emisi-turun-278-juta-co2e-sepanjang-2022>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). (2021). *Inovasi Produksi Biodiesel Berbasis Tanaman Jarak Pagar*. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2021/02/18/2797/inovasi.produksi-biodiesel.berbasis.tanaman.jarak.pagar>

GREEN SHIPPING

ECOSHIP DESIGN

Our Commitment to reduce exhaust gas



SMART & GREEN TERMINAL

Tank Terminal Profile

<p>1</p> <p>LPG Terminal Tanjung Sekong</p> <p>Capacity: 98.000 MT - 196.000 m³</p> <p>Jetty Capacity: 3.500 - 65.000 DWT</p>	<p>2</p> <p>LPG Refrigerated Terminal Tuban</p> <p>Capacity: 93.000 MT - 186.000 m³</p> <p>Jetty Capacity: 3.500 - 35.000 DWT (Under Construction)</p>	<p>3</p> <p>Fuel Terminal Baubau</p> <p>Capacity: 105.000 KL - 0,7 Million Bbl</p> <p>Jetty Capacity: 6.500 - 35.000 DWT</p>	<p>4</p> <p>Fuel Terminal Kotabaru</p> <p>Capacity: 61.000 KL - 0,4 Million Bbl</p> <p>Jetty Capacity: 3.500 - 17.000 DWT</p>
<p>5</p> <p>Integrated Terminal Tanjung Uban</p> <p>Capacity: 01.000 KL (Fuel) - 2,5 Million Bbl 93.500 MT (LPG) - 187.000 m³</p> <p>Jetty Capacity: 600 - 100.000 DWT</p> <p>Strategic Location Near Singapore</p>			<p>6</p> <p>Fuel Terminal Pulau Sambu</p> <p>Capacity: 320.000 KL - 2 Million Bbl</p> <p>Jetty Capacity: 3.500 - 100.000 DWT</p> <p>Strategic Location Near Singapore</p>



Green Technology

- Shore Power Connection System
- Conversion program of Diesel Generator to Gas
- Vapor Recovery Unit (VRU)
- Inert Gas System



Renewable Energy

- On-Grid Solar System
- Off-Grid Solar System
- Hybrid System

Semua Jadi Istimewa Pakai MyPERTAMINA



DOWNLOAD
MyPertamina
SEKARANG



STRATEGI KORPORASI MIGAS “BERSELANCAR” DI ERA TRANSISI ENERGI

Sunarsip

Senior Advisor Pertamina Energy Institute (PEI)

Pendahuluan

Transisi energi menuju *net-zero emissions* (NZE) memberikan implikasi berupa pergeseran terhadap lanskap industri energi global. Pangsa industri energi fosil terutama minyak akan menurun, seiring dengan semakin berkembangnya industri terbarukan (*renewables*) yang menggantikan peran energi fosil. Kajian Wood Mackenzie yang berjudul “2023 Energy Transition Outlook” menyebutkan bahwa untuk mencapai NZE pada 2050, bila menggunakan skenario *Paris Agreement 2015*, *oil demand* diperkirakan tinggal 30 juta barel per hari (bph) pada 2050 atau hanya sekitar 30% dari *oil demand* saat ini yang mencapai sekitar 100 juta bph. Di sisi lain, pangsa *electricity demand* diperkirakan meningkat menjadi 50% terhadap *final demand* pada tahun 2050.

Sejauh ini, hasil dari upaya pengurangan emisi global masih jauh dari target 1.5 derajat Celsius berdasarkan skenario

Paris Agreement 2015. Di sisi lain, *demand* terhadap energi masih akan tumbuh seiring dengan kenaikan pendapatan dan jumlah penduduk. Pangsa kelistrikan dan *low-carbon hydrogen* dalam total *final consumption* (TFC) diperkirakan meningkat menjadi 61% berdasarkan skenario NZE pada 2050. Sementara itu, *renewables* menyumbang sekitar 70% hingga 90% pasokan tenaga listrik untuk mengimbangi penurunan pasokan tenaga listrik dari pembangkit batubara.

Dengan perkembangan tersebut, dapat dipastikan bahwa hampir seluruh korporasi di industri energi akan melakukan transformasi bisnis, tak terkecuali korporasi di industri minyak dan gas bumi (migas). Terlebih, dibandingkan dengan korporasi energi lainnya, korporasi migas memiliki tantangan yang lebih besar. Ini mengingatkan, sebagian besar proses bisnis utama korporasi migas adalah penghasil emisi.

* Sunarsip adalah *Chief Economist*, *The Indonesia Economic Intelligence* (IEI). Pernah bekerja sebagai Tenaga Ahli Dewan Komisaris PT Pertamina (Persero) 2010 – 2014 dan *Editor in Chief* buku “*Pertamina: Transformasi Menuju World Class Energy Company*”.

Sehingga, proses transformasi bisnis korporasi migas pun diperkirakan lebih menantang (*challenging*) dibandingkan transformasi yang dijalankan oleh korporasi energi lainnya.

Oleh karenanya, korporasi migas perlu memiliki *roadmap* dan strategi transformasi bisnis yang tepat, yaitu *roadmap* transformasi bisnis yang mampu menempatkan tujuan pencapaian target NZE, yang selaras dengan kepentingan menjaga *wealth sustainability* para pemegang saham (*owner*). Tulisan ini akan mengulas tren transformasi bisnis yang dijalankan oleh korporasi migas global di era transisi energi dalam rangka menuju NZE. Terutama, strategi korporasi migas dalam “berselancar” di era transisi energi melalui transformasi bisnis yang dijalanannya.

Era keemasan industri migas berakhir?

Perjalanan industri migas global memang telah banyak mengalami dinamika. Dapat dikatakan bahwa industri migas berjaya pada era 1990-an hingga awal era 2000-an. Kejayaan industri migas tersebut antara lain merupakan hasil dari langkah-langkah restrukturisasi yang dilakukan sejak awal 1980-an. Hasil dari restrukturisasi tersebut telah mengantarkan korporasi migas menghasilkan keuntungan secara signifikan. Hal ini terlihat dari kemampuan korporasi migas dalam menghasilkan tingkat

pengembalian investasi bagi pemegang sahamnya (*annual total returns to shareholders/ATRS*).

Publikasi McKinsey yang berjudul “*Oil and gas after COVID-19: The day of reckoning or a new age of opportunity?*” yang terbit pada Mei 2020 menyebutkan bahwa korporasi migas, kecuali *refining & marketing*, mampu menghasilkan ATRS di atas ATRS korporasi dalam kelompok S&P 500 selama periode 1990-2005. Dapat dikatakan bahwa periode setelah restrukturisasi industri migas (era 1980-an) dan era 1990-an hingga awal era 2000-an merupakan kejayaan industri migas global. Terlebih, harga minyak relatif tinggi pada saat itu.

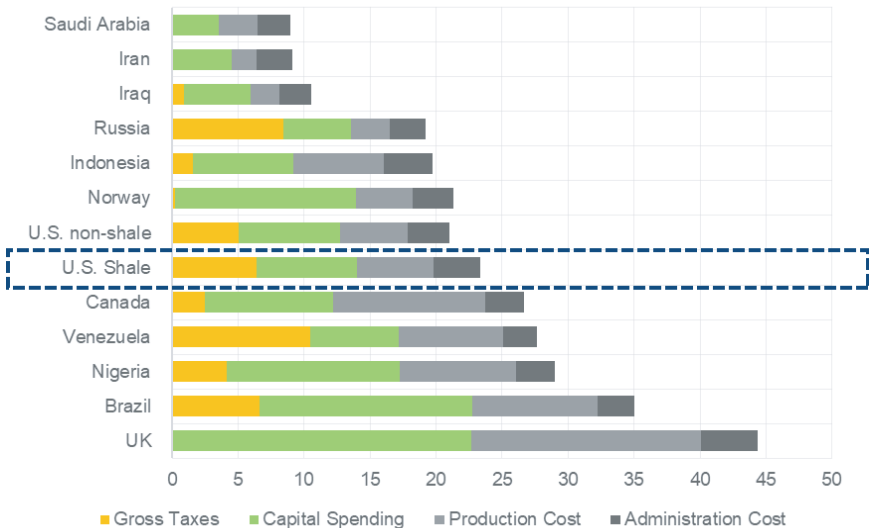
Seiring dengan kejayaan industri migas pada era tersebut, negara-negara penghasil minyak (*petrodollars*) pun turut menikmati keuntungan yang diperoleh korporasi migas. Keuntungan dari minyak tersebut tidak hanya dipergunakan untuk membangun ekonomi di dalam negeri, tetapi juga diinvestasikan melalui berbagai *sovereign wealth fund* (SWF) yang dimilikinya ke dalam berbagai instrumen investasi di dunia. Guyuran dana dari para investor *petrodollar* ini membuat likuiditas global menjadi meningkat tajam.

Kajian McKinsey Global Institute yang berjudul “*The New Power Brokers: How Oil, Asia, Hedge Funds, and Private Equity are Shaping Global Capital Markets*” yang terbit pada Oktober 2007 menunjukkan bahwa kekuatan investasi

petrodollars ini diperkirakan telah mencapai US\$3,4 hingga US\$3,8 triliun pada 2006 dan diperkirakan dapat mencapai US\$5,9 triliun pada 2012. Diperkirakan bahwa investor *petrodollars* tersebut telah menempatkan dananya sekitar US\$1,7 triliun dalam bentuk *global equities* dan lainnya sekitar US\$350 miliar dalam bentuk *hedge funds*, *private equity*, dan *investment funds* alternatif lainnya. Mereka juga ikut mempercepat pertumbuhan pasar keuangan syariah (*Islamic finance*), meskipun porsinya dalam sistem keuangan global masih relatif kecil pada saat itu.

Namun demikian, seiring dengan munculnya perkembangan baru dalam industri migas, era

kejayaan tersebut kemudian mulai surut. Munculnya inovasi teknologi baru di industri migas turut mempengaruhi kejayaan korporasi migas eksisting. Revolusi *shale oil*, misalnya, turut mengganggu eksistensi industri migas ‘konvensional’. Produksi *shale oil* yang besar menyebabkan pasokan minyak dunia melimpah sehingga mendorong penurunan harga minyak. Salah satu kekuatan *shale oil* adalah biaya produksi yang relatif rendah dibanding biaya produksi yang diperlukan untuk menghasilkan migas ‘konvensional’ (lihat Gambar 1). Dan turunnya harga minyak (*crude*) berdampak pada turunnya margin korporasi migas.



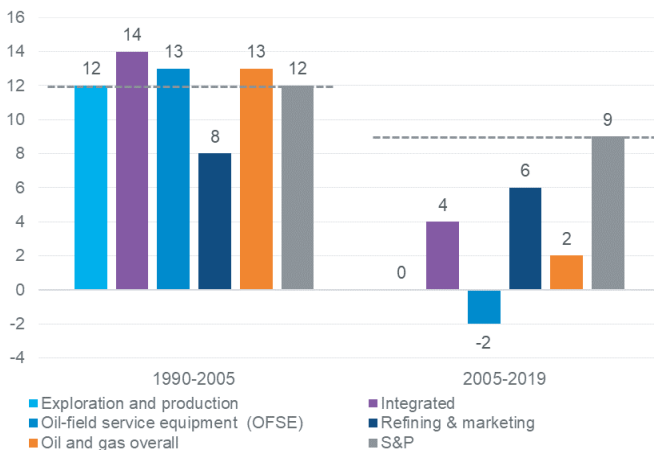
Gambar 1: Total Cost of Producing a Barrel of Oil and Gas (US\$/barrel)

Sumber: Wall Street Journal, 15 April 2016; <http://graphics.wsj.com/oil-barrel-breakdown/>

Perkembangan lanskap baru dalam ekonomi global juga turut mengganggu eksistensi industri migas. Munculnya prakarsa ekonomi hijau (*green economy*) dan NZE turut mendorong terjadinya migrasi penggunaan energi dari fosil (minyak) ke *renewables*. Berbagai prakarsa ini seolah menjadi momentum bagi negara-negara pengimpor minyak untuk sekaligus mengurangi ketergantungan pada minyak. Meskipun pergerakan prakarsa ekonomi hijau dan NZE masih lambat, namun turut mempengaruhi pertumbuhan *demand* terhadap energi berbasis minyak.

Data kinerja korporasi migas dalam beberapa dekade terakhir, memperlihatkan adanya penurunan. Sejak 2005 hingga Januari 2020, meskipun kondisi

makro seperti pertumbuhan permintaan yang kuat dan akses pasokan yang efektif terus berlanjut, industri migas global gagal mengimbangi pasar yang lebih luas. Berdasarkan kajian McKinsey (2020), pada periode ini, praktis tidak ada satupun korporasi migas yang mampu menghasilkan ATRS di atas kelompok S&P 500. Rata-rata industri migas menghasilkan pertumbuhan TRS tahunan sekitar 7% lebih rendah dibandingkan S&P 500 (Gambar 2). Setiap subsegmen juga memiliki kinerja yang buruk di pasar, dan korporasi hulu independen serta *oil-field service equipment* (OFSE) menghasilkan TRS nol atau negatif.¹ Penyebab utama terjadinya perbedaan tersebut adalah harga *crude* yang semakin menurun, mendekati *breakeven oil price* (BEOP).



Gambar 2: Total Annual Returns to Shareholders (ARTS) (%)

Sumber: S&P Capital IQ, McKinsey Analysis (2020); diolah

1. Analisis ini tidak menyertakan perusahaan-perusahaan yang tidak terdaftar pada bursa (*not listed company*) pada periode ini (termasuk beberapa perusahaan minyak nasional dan perusahaan swasta yang memiliki keuntungan struktural).

Menyadari bahwa terdapat kecenderungan merosotnya profitabilitas akibat semakin menurunnya harga *crude*, berbagai korporasi migas global mulai melakukan modifikasi model bisnisnya. Korporasi migas global tidak lagi menggantungkan kinerjanya pada bisnis hulu (*upstream*), namun mulai merambah ke *supply chain* bisnis migas lainnya mulai dari *upstream*, *midstream*, *downstream*, bahkan *trading*. Tujuannya, memaksimalkan *margin* di industri migas agar kembali ke korporasi sebagai penghasil migas. Langkah integrasi ini dapat memberi perlindungan terhadap pendapatan korporasi dari volatilitas harga *crude*. Misalnya, ketika mengalami penurunan profitabilitas akibat penurunan harga *crude*, operasi hilir di korporasi migas terintegrasi berpeluang mendapatkan peningkatan *margin* keuntungan karena biaya input yang lebih rendah, sehingga pendapatan tidak turun signifikan jika dibandingkan dengan korporasi yang berfokus pada bisnis hulu saja.

Langkah integrasi bisnis yang dilakukan korporasi migas global ini antara lain dilakukan melalui pengembangan kilang pengolahan untuk memaksimalkan nilai tambah (*value added*) *crude*. Strateginya adalah menjalin kemitraan dengan korporasi-korporasi di negara-negara lain, terutama di Asia. Dipilihnya Asia sebagai tujuan mitra bisnis pengembangan kilang karena Asia merupakan konsumen

produk pengolahan migas terbesar di dunia. Asia sendiri merupakan *net oil importer* sehingga merasa perlu untuk mengembangkan kerja sama dengan negara-negara produsen *crude* dalam rangka mengamankan pasokan *crude* untuk memenuhi kebutuhan bahan baku dan energi di dalam negerinya.

Korporasi migas dari Timur Tengah terlihat cukup agresif dalam membangun kemitraan pengembangan kilang di Asia. Korporasi migas Timur Tengah memang sangat berkepentingan untuk menjaga *market share*-nya di Asia. Saat ini, *market share* minyak mentah China dari Timur Tengah tinggal sekitar 43%, turun dari 52% pada 5 tahun lalu. Dalam periode yang sama, Rusia mampu meningkatkan *market share*-nya ke China dari 11% menjadi 15%. Pangsa Amerika Latin juga meningkat dari 11% menjadi 15%. Menyadari *market share*-nya di Asia dibidik kompetitor lainnya, korporasi migas Timur Tengah pun melakukan berbagai strategi untuk mempertahankan *market share*-nya. Salah satu strateginya adalah melakukan diversifikasi dan integrasi *supply chain* pada bisnis industri migas. Salah satu korporasi migas yang cukup agresif mengembangkan kemitraan pengembangan kilang di Asia adalah Saudi Aramco (lihat Boks 1). Tidak hanya korporasi migas dari Timur Tengah, korporasi migas global lainnya seperti Exxon, Chevron dan BP juga melakukan langkah yang sama.

Boks 1: Aksi Korporasi Saudi Aramco dalam Pengembangan Kilang di Asia

- **Agustus 2019**, Saudi Aramco mengakuisisi 20% kepemilikan saham Reliance di unit pengolahan (*refinery*), India. Sebagai bagian dari kesepakatan tersebut, Aramco akan memasok *crude* sekitar 500 ribu bbl/d ke *Reliance*.
- **April 2019**, Saudi Aramco mengakuisisi 17% kepemilikan saham Hyundai Oilbank, Korsel dengan opsi Aramco memiliki hak untuk menaikan kepemilikannya menjadi 19.9%. Sebelumnya, Aramco telah memiliki 63.4% saham di S-Oil, perusahaan *refinery* terbesar ke-3 di Korsel.
- **Q1-2017**, Aramco mengambil alih 50% nilai investasi di proyek RAPID (*Refinery and Petrochemical Integrated Development*) milik Petronas, Malaysia. Proyek RAPID ini merupakan kompleks *refinery & petrochemicals* dengan kapasitas *intake* 300.000 bbl/d. Investasi Aramco di project RAPID ini merupakan salah satu investasi di proyek *refinery* terbesar di Asia saat itu.
- Bersama ADNOC, Uni Emirat Arab, Aramco mengakuisisi 50% kepemilikan saham di West Coast Refinery (WCR), India. WCR, India ini memiliki kapasitas *intake* sekitar 1,2 mbbbl/d.
- Aramco juga menjadi pemegang saham terbesar ke-2 di Idemitsu Kosan, Jepang sekitar 7,56%. Aramco juga memiliki saham sebesar 14,96% di Showa Shell, Jepang.
- Kepemilikan signifikan Aramco lainnya pada proyek-proyek *downstream* di Asia lainnya adalah sebesar 35% di Norinco, China (kapasitas 300.000 bbl/d) dan 9% di Zhejiang Petrochemical, China (kapasitas 400.000 bbl/d).

Sumber: S&P Global Platts, October 2019, dan berbagai sumber lainnya

Seiring dengan meningkatkan kapasitas kilang pengolahan yang dimilikinya di berbagai negara di dunia (terutama di Asia), *oil product* yang dihasilkan oleh korporasi migas juga semakin meningkat. Korporasi migas memanfaatkan posisinya sebagai produsen *oil product* tersebut dengan melebarkan sayap bisnisnya di bisnis perdagangan *oil product*. *Oil product* tersebut tentunya

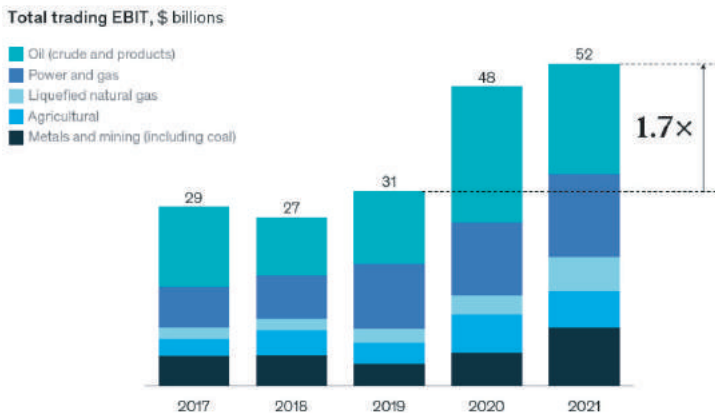
tidak sebatas *oil fuel*, namun berkembang ke produk lainnya terutama produk petrokimia (*petrochemicals*). Transisi energi diperkirakan akan menurunkan pertumbuhan *oil fuel demand*. Namun demikian, *demand* atas produk *petrochemicals* diperkirakan akan konsisten tinggi. Kondisi ini akan mendorong korporasi migas mengembangkan *integrated refinery*, yang tidak

hanya menghasilkan produk berupa *oil fuel* tetapi juga *petrochemicals*.

Pasar masih *robust* dan momentum konsolidasi

Tampaknya, upaya transformasi yang dilakukan oleh korporasi migas global tersebut membuahkan hasil. Integrasi bisnis hulu dan hilir migas menghasilkan penurunan biaya produksi energi dan bahan baku bagi industri yang sangat dibutuhkan oleh negara pengimpor *crude* dan produk petrokimia. Bagi korporasi migas global, keberhasilan dalam melakukan transformasi melalui integrasi bisnis migas tersebut tidak hanya memberikan *value added* tetapi sekaligus menjaga eksistensi bisnis ‘konvensional’ mereka di *upstream*. *Oil Demand* tetap tinggi, seolah tidak terganggu dengan perkembangan lanskap baru di industri energi.

Publikasi McKinsey yang berjudul “*The future of commodity trading: A new normal of commodity trading will call for new types of traders*” yang terbit pada Januari 2023 menyebutkan bahwa nilai perdagangan komoditas selama periode 2018-2021 tumbuh secara substansial, hampir dua kali lipat yaitu dari US\$27 miliar pada 2018 menjadi diperkirakan sebesar US\$52 miliar pada 2021 (lihat Gambar 3). Sebagian besar pertumbuhan tersebut berasal dari perdagangan minyak (*oil trading*), sebagaimana ditunjukkan oleh nilai laba sebelum pajak (*earning before income tax, EBIT*) yang tumbuh signifikan, meningkat lebih dari 90% menjadi US\$18 miliar selama periode 2018-2021. Pasar ini kemungkinan akan menarik pendatang baru sehingga meningkatkan persaingan dan menunjukkan bahwa nilai keseluruhannya akan terus tumbuh.



Gambar 3: Commodity Trading Value Pools Have Grown Rapidly in The Past Five Years

Sumber: McKinsey (2023)

Industry outlook yang dikeluarkan S&P² (2023) menyebutkan bahwa selama 2022, tren peringkat (*rating*) positif korporasi migas global terus berlanjut karena ditopang oleh harga minyak yang tinggi.³ Sementara itu, Wood Mackenzie (Desember 2022) memperkirakan bahwa selama 2023, pasar *crude* global masih akan tumbuh, baik dari sisi pasokan (*supply*) dan permintaan (*demand*).⁴ *Supply* minyak pada 2023 ini diperkirakan tumbuh 1,8 juta barel per hari (bph), sedangkan *demand*-nya naik sekitar 2,3 juta bph, terutama didorong oleh kenaikan *demand* China yang mencapai lebih dari 500 ribu bph. Pertumbuhan *demand* yang lebih tinggi dibanding *supply* tersebut diperkirakan akan mengurangi *oil stock* yang tersimpan di tangki-tangki penyimpanan *crude*. Dengan adanya perimbangan antara *demand* dan *supply* tersebut, diperkirakan harga *crude* masih akan lebih tinggi dibanding sebelum pandemi dan masih memiliki potensi risiko volatilitas tinggi (*high volatility*).

Diperkirakan, korporasi migas telah memanfaatkan kinerja yang positif selama 2021-2023 tersebut untuk melakukan sejumlah aksi

korporasi baik dalam rangka konsolidasi kondisi keuangannya maupun pengembangan bisnis. Konsolidasi keuangan antara lain dilakukan melalui pengurangan utang (*debt reduction*) untuk memperbaiki struktur neraca (*balance sheet*) korporasi dan sekaligus mengurangi beban bunga (*interest expenses*) untuk memperbaiki *income statement* yang memburuk akibat krisis pandemi Covid-19. Aksi *deleveraging* yang telah dimulai sejak tahun lalu dan diperkirakan masih berlanjut di 2023.

Studi Wood Mackenzie (Desember 2022) mencatat bahwa sebanyak 54 korporasi migas melakukan *debt repayment* sebesar US\$287 miliar pada 2022. Wood Mackenzie juga memperkirakan bahwa korporasi migas tersebut akan mampu menghasilkan surplus *cash-flow* sebesar US\$400 miliar (*post-dividends, pre-buybacks*) pada 2023 apabila harga *crude* jenis Brent bertahan di level US\$95 per barel. Dengan surplus *cash flow* sebesar itu, korporasi migas memiliki ruang untuk melanjutkan program *debt reduction*, termasuk melakukan aksi *buybacks*. Wood Mackenzie memperkirakan bahwa rekor *buybacks* pada 2022 sekitar US\$110 miliar akan terlampaui pada 2023 ini.

2. S&P adalah lembaga pemeringkat kredit global yang melakukan pemeringkatan (*rating*) terhadap surat utang yang diterbitkan oleh korporasi maupun *sovereign* di pasar global.

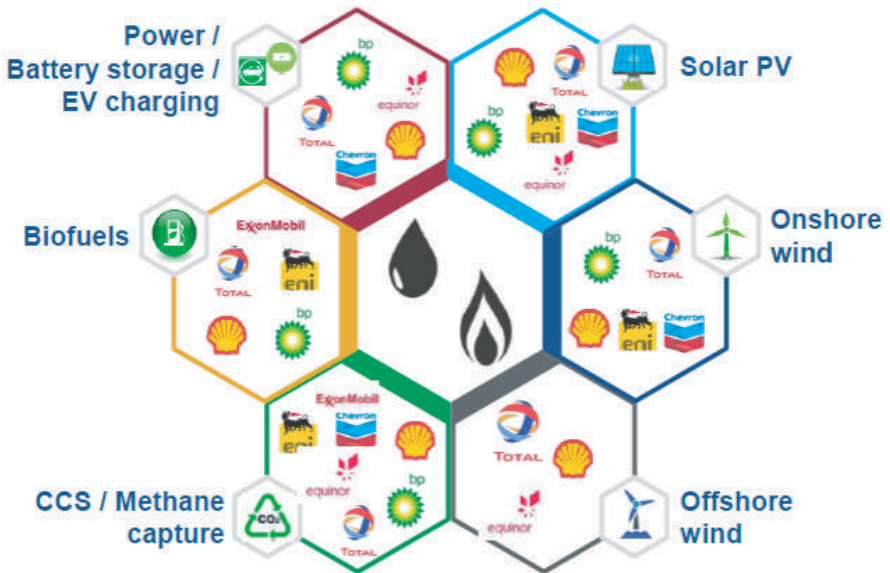
3. S&P. *Oil and Gas: Hydrocarbon prices to remain supportive of credit quality*. Januari 2023

4. Wood Mackenzie. *Corporate oil & gas: 5 things to look for in 2023*. Desember 2022.

Momentum reposisi portofolio bisnis migas?

Dengan surplus *cash flow* yang dimilikinya, korporasi migas global juga memiliki ruang lebih luas untuk mengatur portofolio bisnisnya, beradaptasi dengan lingkungan industri di sektor energi. Sejumlah *major oil companies*, misalnya, telah memasuki fase pertumbuhan yang berbeda yaitu dengan masuk di sektor *low-carbon energy* (lihat Gambar 4). Salah satu daya tarik *renewables* adalah risikonya yang relatif lebih rendah, meskipun *internal rate of return* (IRR) lebih rendah dibanding investasi di

oil upstream. Strategi bisnisnya adalah dengan memanfaatkan tarikan pertumbuhan yang berasal dari dukungan pemerintah seperti *Inflation Reduction Act* (IRA) dan *RepowerUE*. Sebagai informasi, IRA adalah program penurunan inflasi yang dicanangkan oleh pemerintah Amerika Serikat, yang di dalamnya termasuk program percepatan dekarbonisasi.⁵ Sedangkan *RepowerEU* adalah program untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil dari Rusia sekaligus untuk mengatasi isu perubahan lingkungan (*climate change*). Kedua program ini dicanangkan pada 2022 lalu.



Gambar 4: Investments in Renewables and Emerging Technologies

Sumber: Wood Mackenzie (2019)

5. McKinsey. *The Inflation Reduction Act: Here's what's in it*. Oktober 2022

TotalEnergies yang paling terdepan di dalam bisnis *energy transition* diperkirakan akan menjadi *oil company* pertama yang mampu menghasilkan EBITDA sebesar US\$1 miliar yang berasal dari pembangkit terbarukan (*renewables power*) pada 2023. *Major oil companies* di Eropa saat ini juga tengah mengalihkan fokus pada percepatan eksekusi sejumlah proyek *renewables* untuk menghindari risiko keterlambatan dan peningkatan biaya konstruksi. Korporasi migas yang merupakan *national oil companies* (NOC's), atau *oil companies* yang dimiliki negara (BUMN) juga menikmati surplus *cash flow*. Namun, berbeda dengan *major oil companies*, pada umumnya NOC's menggunakan sebagian besar surplus *cash flow*-nya untuk diinvestasikan kembali (*reinvest*) di bisnis yang sama yaitu minyak, gas dan LNG. Kewajiban dekarbonisasi secara nasional memang mendapat perhatian lebih besar dari NOC's, tetapi masih akan ditempatkan sebagai prioritas kedua setelah masalah keamanan pasokan.

Saudi Aramco, misalnya, meningkatkan belanja investasinya sebesar 50% pada 2022 lalu dan akan mempertahankan level tersebut seiring target peningkatan kapasitas produksi minyaknya menjadi 13 juta bph pada 2027. Petrobas juga akan meningkatkan belanja investasinya lebih dari 30% per tahun untuk menghasilkan

peningkatan kapasitas FPSO tambahan sebesar 500 hingga 600 ribu bph. ADNOC memajukan pencapaian target produksi minyak 5 juta bph dari semula pada 2030 menjadi 2027 (lebih cepat 3 tahun) dengan didukung anggaran selama 5 tahun senilai US\$150 miliar. Tidak hanya di *oil*, NOC's juga akan memainkan peran yang vital pada pengembangan *gas supply*, seperti yang dilakukan oleh QatarEnergy, Sonatrach dan NNPC.

Peluang “berselancar” bagi korporasi migas di Indonesia

Berdasarkan analisis di atas, terlihat bahwa korporasi migas global mampu “berselancar” dengan baik di tengah gelombang transisi energi dalam rangka menuju NZE. Transisi energi tidak menjadi alasan untuk “meninggalkan” bisnis utama (*core business*) mereka. Transisi energi dihadapi dengan cara melakukan diversifikasi bisnis melalui integrasi bisnis hulu dan hilir dengan tetap menggunakan minyak sebagai kekuatan untuk bertransformasi. Integrasi bisnis migas hulu dan hilir yang kemudian diikuti pergeseran (*shifting*) dari penghasil *crude*, produk bahan bakar (*fuels*) menjadi penghasil *oil product* yang lebih kompleks (terutama petrokimia) terbukti berhasil mempertahankan eksistensi korporasi migas global. Keberhasilan tersebut tidak hanya terefleksikan dalam bentuk *value added* tetapi sekaligus terjaganya

eksistensi bisnis ‘konvensional’ di *upstream*. Terbukti, *oil demand* tetap tinggi, seolah tidak terganggu dengan perkembangan lanskap baru di industri energi.

Strategi bisnis yang dilakukan oleh korporasi migas global tersebut dapat dicontoh oleh korporasi migas di Indonesia. Korporasi migas di Indonesia juga memiliki peluang (*opportunities*) yang besar di era transisi energi ini. Peluang tersebut tidak hanya berasal dari pengembangan bisnis baru berbasis *renewable*, namun juga dapat memanfaatkan sumber daya (*resources*) bisnis berbasis fosil eksisting menjadi peluang bisnis baru di era transisi energi. Dengan demikian, adalah tidak sepenuhnya tepat bahwa NZE akan mendorong korporasi migas meninggalkan bisnis eksisting berbasis fosilnya saat ini dan mengalihkan sebagian besar *resources*-nya (termasuk investasinya) kepada pengembangan bisnis berbasis *renewables*.

Strategi bisnis yang dijalankan oleh korporasi migas global juga menjadi peluang bagi korporasi migas di Indonesia. Harus diakui, Indonesia membutuhkan investor strategis terutama untuk mengatasi problem di tingkat *downstream*. Kapasitas kilang termasuk kualitasnya, baik kilang untuk memenuhi kebutuhan BBM maupun produk petrokimia, masih sangat rendah. Konsekuensinya, Indonesia terpaksa mengimpor

BBM dan produk petrokimia dalam jumlah besar setiap tahunnya.

Korporasi energi di Indonesia, seperti Pertamina, tentunya tidak mengabaikan berbagai kondisi tersebut. Pertamina telah menyiapkan rencana investasi kilang sebagaimana tertuang *Refinery Development Master Plan* (RDMP), yang merupakan salah satu proyek investasi terbesar di Indonesia dengan nilai sekitar US\$39 miliar. Kegiatan investasi di bidang kilang tersebut antara lain meliputi peningkatan kapasitas (*upgrading*) kilang eksisting dan pembangunan kompleks kilang dan petrokimia baru. Proyek-proyek tersebut akan meningkatkan kapasitas negara untuk memproduksi BBM dengan standar Euro V dan meningkatkan kapasitas petrokimia. Tidak hanya itu, proyek RDMP ini juga akan meningkatkan indeks kompleksitas kilang di atas negara-negara lain di Asia Pasifik.

Nilai investasi yang besar tersebut tentunya tidak mungkin hanya mengandalkan pendanaan internal Pertamina. Pada 2021, posisi *cash* Pertamina hanya sebesar US\$10,93 miliar atau 1/3-nya dari total nilai investasi RDMP. Di sisi lain, melihat kebutuhan dan potensi pasarnya yang besar, nilai investasi RDMP tersebut juga masih belum cukup. Indonesia masih membutuhkan investasi di *downstream* dengan skala yang lebih besar. Dengan demikian, kemitraan strategis dengan investor besar adalah sebuah keniscayaan.

Sebagai *integrated oil company*, tentunya Pertamina memiliki nilai (*value*) yang dapat dimaksimalkan untuk menarik mitra strategis. Pertamina memiliki kapabilitas membangun kemitraan dengan korporasi migas besar lainnya lainnya untuk memperkuat *positioning*-nya. Peluang bagi Pertamina untuk memperoleh mitra investor strategis cukup terbuka. Ini mengingatkan, kini banyak korporasi migas global terutama NOC’s, mencari mitra domestik di Asia. Terlebih lagi, Indonesia sebagai salah satu negara berpenduduk terbesar di dunia, tentunya ini merupakan daya tarik pasar bagi investor. Kemitraan ini sekaligus juga dapat dimaksimalkan untuk

meningkatkan bisnis hulunya, sekaligus meningkatkan kapasitas kilang pengolahan milik Pertamina.

Dan selanjutnya, bila korporasi migas di Indonesia mampu mengoptimalkan potensi pada bisnis eksisting secara maksimal maka peluang untuk melakukan diversifikasi bisnis ke *renewables energy* juga semakin terbuka. Kapasitas dan kapabilitas secara teknikal dan finansial semakin baik dan kuat. Terlebih, mitra-mitra strategis juga memiliki *concern* yang sama di bidang pengembangan *renewables energy*. Dengan demikian transisi energi menuju NZE dapat dilakukan secara seimbang dengan tahapan-tahapan yang hasilnya terukur.

Referensi

- McKinsey Global Institute. *The New Power Brokers: How Oil, Asia, Hedge Funds, and Private Equity Are Shaping Global Capital Markets*. Oktober 2007.
- McKinsey. *Oil and gas after COVID-19: The day of reckoning or a new age of opportunity?* Mei 2020.
- Wood Mackenzie. *2023 Energy Transition Outlook. The energy challenge trinity: Security, sovereignty, and sustainability*. September 2023.
- McKinsey. *The future of commodity trading: A new normal of commodity trading will call for new types of traders*. Januari 2023.
- S&P. *Oil and Gas: Hydrocarbon prices to remain supportive of credit quality*. Januari 2023.
- Wood Mackenzie. *Corporate oil & gas: 5 things to look for in 2023*. Desember 2022.
- McKinsey. *The Inflation Reduction Act: Here’s what’s in it*. Oktober 2022

APAPUN MOBILNYA, KEMANAPUN TUJUANNYA

PERTAMINA
Fastron **GAS ON!**



LCGC



MPV



SUV
DIESEL



SEDAN
SUV



SPORT
CAR

Oli Yang Memahami Semua Mobil di Indonesia

MyPERTAMINA

Satu aplikasi untuk beragam produk
dan layanan terbaik Pertamina

Nikmati Keuntungan Luar Biasa Point Reward

Merchandise
Eksklusif



Voucher
Partner



e-Voucher
BBM



Harga Spesial
MyPertamina
Non-tunai



Layanan
Pertamina
Delivery Service



Beli Produk & Layanan Secara Non-tunai



Dapat Point
Reward Untuk
Setiap Transaksi



Lokasi SPBU
Terdekat



Info Produk BBM,
LPG & Pelumas
Pertamina



Layanan 24 Jam
Call Center 135



Layanan EV
Charging dan
Swapping Battery



Download aplikasi
MyPertamina untuk nikmati
hidup lebih mudah!



INDUSTRIALISASI DAN KONSUMSI ENERGI DI ASEAN

Rina Juliet Artami

Pertamina Energy Institute (PEI)

Abstrak

Hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi, melalui industrialisasi, dapat digunakan sebagai kunci dalam menganalisis faktor-faktor akselerasi pembangunan dan dalam penyusunan kebijakan energi, khususnya dalam konteks transisi energi yang telah menjadi komitmen dunia. Dalam hal ini, ASEAN muncul sebagai salah satu pusat pertumbuhan global. Untuk itu, artikel ini akan membahas terkait hubungan antara konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi di kawasan ASEAN dalam konteks transisi energi. Hubungan sejalan antara pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi di ASEAN menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi yang tinggi ditopang oleh kebutuhan energi yang besar. Hal ini sehubungan dengan industrialisasi yang mendorong tercapainya pertumbuhan ekonomi tinggi, memerlukan konsumsi energi lebih banyak dibandingkan dengan sektor di luar manufaktur. Transisi energi juga dapat menjadi salah satu upaya, baik untuk menjaga ketahanan energi dalam rangka menopang pertumbuhan ekonomi maupun untuk memitigasi risiko perubahan iklim. Namun, pelaksanaan transisi energi di ASEAN masih menemui beberapa tantangan. Untuk itu, diperlukan upaya serta strategi untuk dapat meminimalkan tantangan transisi energi, sehingga dapat berkontribusi positif terhadap ketahanan energi yang menjadi pilar utama pendorong pertumbuhan ekonomi tinggi.

Kata kunci : Pertumbuhan ekonomi, industrialisasi, manufaktur, konsumsi energi, transisi energi

I. Pendahuluan

Hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi telah diteliti oleh banyak pihak sebelumnya, mempertimbangkan hubungan antara ekonomi dan energi yang dapat digunakan sebagai

kunci dalam menganalisis faktor-faktor akselerasi pembangunan, khususnya terkait peran energi dalam perekonomian dan terhadap lingkungan (Farhani & Rejeb, 2012). Selain itu, analisis hubungan antara

konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi dapat digunakan oleh para pembuat kebijakan dalam penyusunan kebijakan energi untuk menghindari dampak negatif ke perekonomian. Hubungan antara pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi dapat dikaitkan melalui industrialisasi. Industrialisasi telah sejak lama diyakini sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi tinggi. Bahkan, industrialisasi di Asia telah menjadi faktor utama untuk mencapai pendapatan nasional tinggi yang setara dengan negara-negara Barat, melalui penyerapan tenaga kerja dan pengurangan tingkat kemiskinan. Dalam hal ini, konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi akan dikaitkan pula dengan konteks transisi energi. Transisi energi telah menjadi komitmen dunia, sesuai dengan *Paris Agreement* 2015, untuk mengurangi emisi karbon dalam rangka memitigasi risiko perubahan iklim.

Pertumbuhan ekonomi ASEAN pada tahun 2023 diproyeksikan sebesar 4,6% (Asian Development Bank, 2023), cukup tinggi apabila dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi di Amerika Serikat sebesar 2,2%, di kawasan Euro sebesar 0,6%, dan di Jepang sebesar 1,8% (OECD, 2023). Dalam hal ini, ASEAN dikategorikan sebagai kuda hitam dalam perekonomian global (Rasjid, 2023). ASEAN telah menjadi salah satu pusat pertumbuhan global, terbukti dengan ketahanan

ekonominya dalam menghadapi berbagai tantangan, salah satunya adalah pandemi Covid-19. Namun, beberapa upaya masih diperlukan untuk mempertahankan pertumbuhan ekonomi yang tinggi di kawasan ASEAN, yaitu melalui optimalisasi bonus demografi, peningkatan penelitian dan pengembangan, dan penguatan perdagangan regional. ASEAN memiliki potensi bonus demografi yang besar, dengan populasi usia produktif yang cukup besar. Dengan total populasi melebihi 650 juta jiwa yang didominasi oleh populasi usia produktif, diharapkan dapat berkontribusi terhadap percepatan pertumbuhan ekonomi melalui transformasi digital sektor ekonomi dan peningkatan kesejahteraan dengan fokus pada pengembangan manufaktur sektor kesehatan. Pengembangan penelitian dan pengembangan terkait perubahan iklim juga sangat penting untuk memastikan tercapainya pembangunan yang berkelanjutan. Selain itu, penyederhanaan prosedur perdagangan internasional antar regional diperlukan untuk meningkatkan ekonomi masing-masing negara anggota.

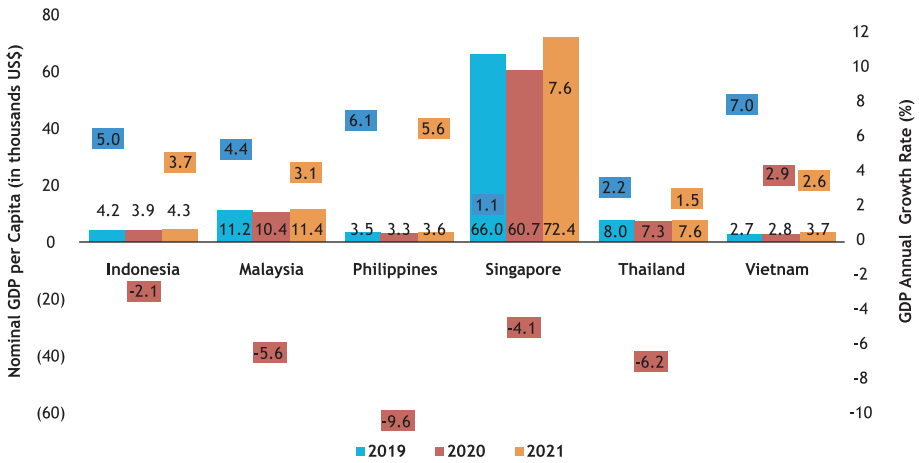
Untuk itu, artikel ini akan membahas terkait hubungan antara konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi melalui industrialisasi di kawasan ASEAN dalam konteks transisi energi.

II. Analisis Pertumbuhan Ekonomi dan Transisi Energi di Kawasan ASEAN

A. Pertumbuhan Ekonomi

Walaupun wilayah ASEAN diproyeksikan menjadi salah satu ekonomi yang berkembang cepat di tahun 2023, namun hanya dua negara di wilayah ASEAN yang telah berstatus sebagai negara berpendapatan tinggi, yaitu Singapura dan Brunei Darussalam (Fox, 2023; Wiradji, 2023). Gambar 1 menunjukkan bahwa sebagian besar negara di ASEAN mengalami perlambatan ekonomi pada periode pandemi Covid-19. Namun, Vietnam berhasil mencapai pertumbuhan positif ekonomi bahkan pada saat perekonomian global mengalami perlambatan pada tahun 2020. Tercatat, ekonomi global tumbuh sebesar 2,59% pada tahun 2019, kemudian melambat mencapai sebesar -3,07% pada tahun 2020 akibat pandemi Covid-19, dan berangsur pulih seiring dengan pemulihan Covid-19 sebesar 6,02% pada tahun 2021 (Macrotrends, 2023). Dengan pulihnya pandemi Covid-19, sebagian besar perekonomian negara

ASEAN juga mengalami pemulihan, kecuali Vietnam yang mengalami sedikit penurunan pertumbuhan. Walaupun demikian, negara-negara di kawasan ASEAN masih didominasi oleh negara berpendapatan menengah dan telah terperangkap dalam jebakan negara berpendapatan menengah selama bertahun-tahun (Estrada, Han, Park, & Tian, 2017). Menurut World Bank, ambang batas Pendapatan Nasional Bruto (GNI) per kapita suatu negara untuk menjadi negara berpendapatan tinggi sebesar US\$12.375 per 1 Juli 2019, sebesar US\$12.535 per 1 Juli 2020, dan sebesar US\$12.695 per 1 Juli 2021 (World Bank Data Team, 2019; World Bank Data Team, 2021). Gambar 1 menunjukkan bahwa hanya Singapura yang telah menjadi negara berpendapatan tinggi di antara lima negara ASEAN lainnya, berdasarkan ambang batas dimaksud. Sedangkan, Malaysia berpotensi meningkat menjadi negara berpendapatan tinggi, karena nilai pendapatan nasionalnya telah mendekati ambang batas.



Gambar 1. Nominal PDB per Kapita (ribu US\$) dan Pertumbuhan Ekonomi (%) Negara ASEAN Tahun 2019-2021

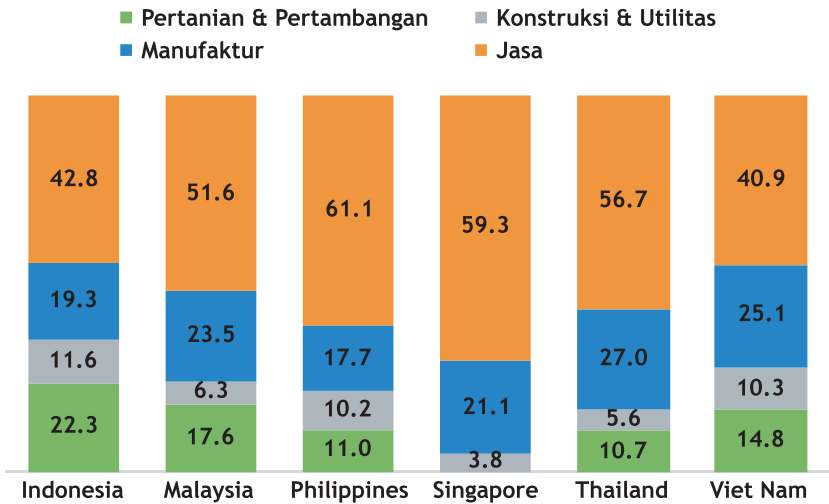
Sumber: ASEAN Statistical Yearbook 2022 (2022)

Untuk keluar dari jebakan ini, negara perlu mengakselerasi pertumbuhan *total factor productivity*, sehingga dapat meningkatkan nilai ekspor sektor manufaktur untuk bertransformasi menjadi negara berpendapatan tinggi (Estrada, Han, Park, & Tian, 2017). Untuk itu, sebagian besar ekonomi ASEAN yang ditopang utamanya oleh kinerja ekspor, perlu untuk meningkatkan nilai ekspor sektor manufakturnya, walaupun kinerjanya akan sangat dipengaruhi oleh kondisi global dan oleh perekonomian negara-negara maju sebagai pasar tujuan ekspor. Gambar 2 menunjukkan

bahwa beberapa negara ASEAN masih bertumpu pada sektor pertanian dan pertambangan, khususnya Indonesia dan Filipina, dengan kontribusi sektor pertanian dan pertambangan ditambah dengan sektor konstruksi yang lebih besar daripada kontribusi sektor manufaktur. Di sisi lain, kontribusi sektor pertanian dan pertambangan yang ditambah dengan sektor konstruksi di Malaysia dan Vietnam setara dengan kontribusi sektor manufakturnya. Sedangkan, kontribusi sektor manufaktur di Thailand dan Singapura melebihi kontribusi sektor pertanian, pertambangan

dan konstruksi. Secara khusus, industri makanan dan industri kebutuhan sehari-hari seperti pakaian dan kertas, mengalami perkembangan tertinggi di sebagian besar negara ASEAN, seperti terlihat

pada Gambar 3. Sedangkan, industri teknologi tinggi dan industri yang menghasilkan bahan baku untuk industri lainnya hanya berkembang cukup tinggi di beberapa negara ASEAN, khususnya di Singapura.

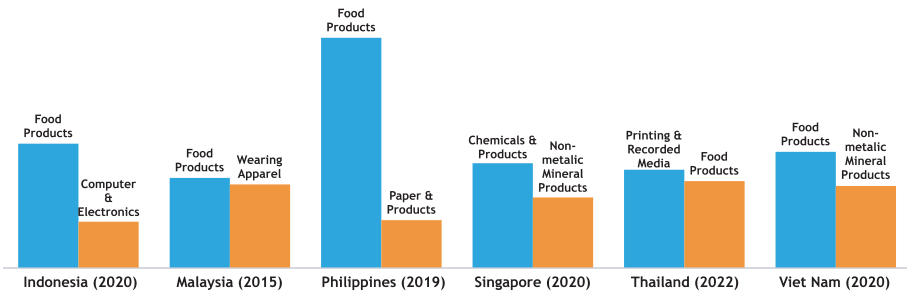


Gambar 2. Kontribusi PDB per Sektor (%) Negara ASEAN Tahun 2021

Sumber: ASEAN Statistical Yearbook 2022 (2022)

Gambar 4 menunjukkan bahwa walaupun sebagian besar negara ASEAN masih bertumpu pada sektor pertanian sebagai sumber PDB, namun kinerja ekspor dan impor sektor manufaktur dapat memberikan nilai tambah tinggi ke perekonomian, apabila dibandingkan dengan kinerja ekspor dan impor sektor pertanian. Hal ini menggambarkan bahwa

ekspor sektor manufaktur memiliki dampak positif terhadap kenaikan *total factor productivity*. Selain itu, Gambar 4 juga menunjukkan bahwa hampir seluruh negara ASEAN memiliki kinerja positif ekspor neto, kecuali Indonesia pada sektor manufaktur, serta Filipina dan Singapura pada sektor pertanian.

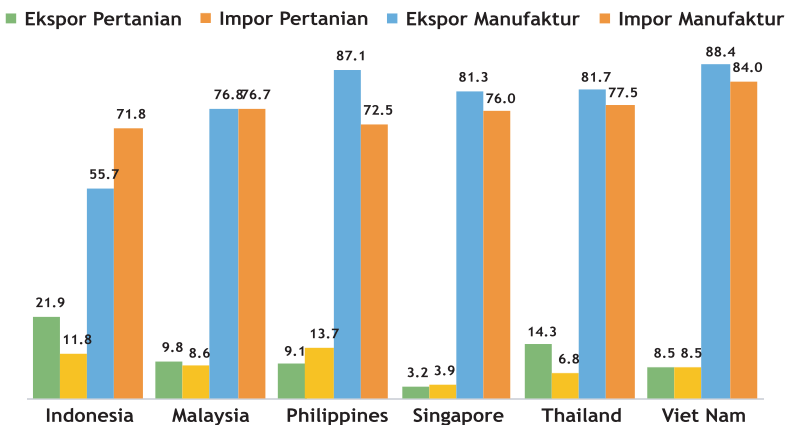


Gambar 3. Pertumbuhan Industri Sektor Manufaktur Tertinggi per Negara ASEAN

Sumber: ASEAN Statistical Yearbook 2022 (2022)

Untuk meningkatkan pertumbuhan *total factor productivity* diperlukan unsur-unsur pendorong utama yaitu peningkatan inovasi dan teknologi, peningkatan kualitas sumber daya manusia, dan investasi infrastruktur (Estrada, Han, Park, & Tian, 2017). Contoh negara Asia yang telah mampu menjadi negara berpendapatan tinggi adalah Korea Selatan.

Korea Selatan melakukan peralihan signifikan pada sektor manufakturnya, yang semula fokus pada industri berat kemudian beralih menjadi industri teknologi tinggi, dengan meningkatkan pembangunan infrastruktur, deregulasi sektor keuangan, reformasi sektor pendidikan untuk memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi, peningkatan penelitian



Gambar 4. Kontribusi Ekspor dan Impor Sektor Pertanian dan Manufaktur terhadap PDB (%) Negara ASEAN Tahun 2021

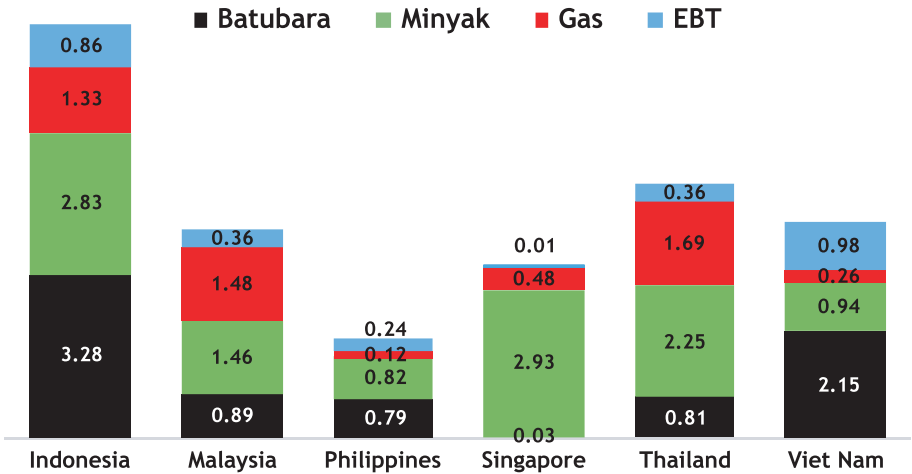
Sumber: ASEAN Statistical Yearbook 2022 (2022)

dan pengembangan, serta penyediaan subsidi pajak dan insentif lainnya bagi sektor swasta.

B. Konsumsi Energi

Krisis geopolitik yang dimulai pada awal tahun 2022, telah mempengaruhi konsumsi energi di negara ASEAN, khususnya terkait dengan ketahanan energi (Asean Centre for Energy, 2023). Sebagian negara ASEAN bergantung pada

komoditas utama ekspor Rusia yaitu minyak dan gas bumi. Dalam hal ini, Kamboja dan Singapura merupakan negara pengimpor minyak bumi dari Rusia, yang berkontribusi masing-masing sebesar 8,5% dan 6,4% dari PDB negaranya. ASEAN merupakan pangsa pasar bahan bakar fosil dunia, menduduki peringkat keempat dunia sebagai konsumen energi terbesar (Bocca & Singh, 2023).



Gambar 5. Konsumsi Energi Primer (EJ) per Negara ASEAN Tahun 2021
 Sumber: BP Statistical Review of World Energy 2022 (2022)

Bauran energi di ASEAN masih didominasi oleh energi fosil yaitu sebesar 83%, dan diproyeksikan kebutuhan energi ASEAN akan terus meningkat.

Secara umum, ASEAN dikategorikan sebagai negara pengimpor minyak bumi. Tercatat, nilai ekspor minyak ASEAN, yang didominasi oleh Singapura,

Malaysia dan Thailand, sebesar US\$91,4 miliar dan nilai impor minyak ASEAN sebesar US\$188,7 miliar pada tahun 2021.

Terkait perdagangan gas alam, ASEAN mengekspor gas alam sebesar US\$25,5 miliar pada tahun 2021, dengan Malaysia dan Indonesia sebagai negara pengekspor terbesar. Namun, ASEAN juga mengimpor gas alam sebesar US\$19,8 miliar pada tahun 2021, yang didominasi oleh negara Thailand dan Singapura. Dalam hal batubara, ASEAN telah menjadi kawasan pengekspor batubara dunia dengan kontribusi ekspor sebesar 62% lebih besar apabila dibandingkan dengan impor, dengan Indonesia sebagai negara pengekspor utama batubara. Untuk itu, posisi ASEAN dalam perdagangan energi global cukup signifikan. Namun, mengingat negara ASEAN adalah pengimpor minyak, dan gas bumi serta batubara juga dipenuhi dari impor, sehingga kondisi global sangat berpengaruh terhadap konsumsi energi di ASEAN. Secara khusus, konflik geopolitik yang terjadi sejak awal tahun

2022, turut berkontribusi terhadap ketahanan energi di ASEAN, yang pemenuhan kebutuhannya masih bergantung pada impor.

Secara rinci, konsumsi energi primer per masing-masing negara ASEAN tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 5. Terlihat bahwa konsumsi energi di negara ASEAN tahun 2021 masih bergantung pada energi fosil jenis minyak bumi, kecuali Indonesia dan Vietnam yang sebagian besar bergantung pada batubara. Konsumsi energi primer jenis EBT di Malaysia dan Vietnam didominasi oleh energi air. Sedangkan, konsumsi energi primer jenis EBT yang cukup besar di Indonesia, Thailand, Filipina dan Singapura, didominasi oleh *renewables*. Dalam satuan konsumsi energi primer per kapita, maka Singapura menduduki peringkat pertama dengan penggunaan energi primer per kapita tahun 2021 yaitu sebesar 630,3GJ/kapita. Selanjutnya, secara berurutan diikuti oleh Malaysia sebesar 127,7GJ/kapita, Thailand sebesar 73,0GJ/kapita, Vietnam sebesar 44,0GJ/kapita, Indonesia sebesar 30,0GJ/kapita, dan Filipina sebesar

17,6GJ/kapita. Hal ini sejalan dengan angka PDB nominal tahun 2021 di masing-masing negara. Singapura dengan PDB nominal tertinggi di kawasan ASEAN tahun 2021, juga mengkonsumsi energi primer per kapita tertinggi di kawasan ASEAN tahun 2021. Begitu pula dengan negara ASEAN lainnya.

C. Transisi Energi

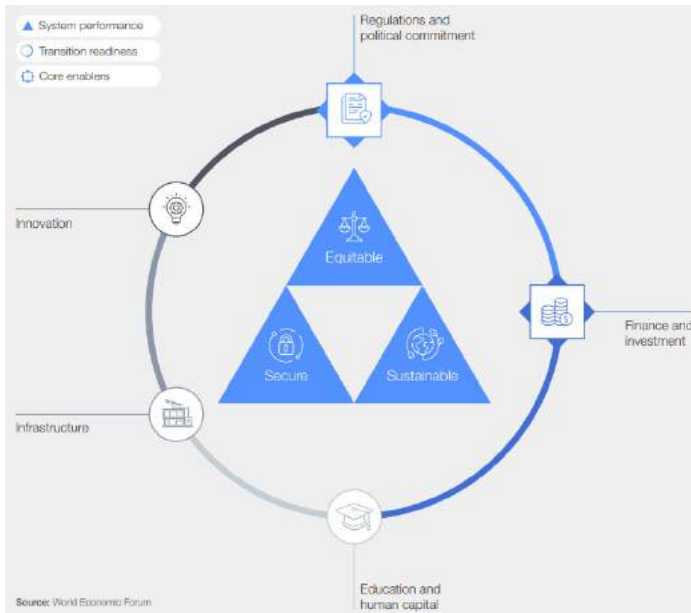
Isu ketahanan energi juga dapat diupayakan melalui transisi energi yang berbasis sumber daya alam dalam negeri, sekaligus dapat mencapai target dekarbonisasi. Transisi energi telah digaungkan sejak *Paris Agreement 2015* (*Asean Centre for Energy*, 2023). Negara-negara di ASEAN juga telah menindaklanjuti hasil dari *Paris Agreement* dengan menetapkan target pengurangan emisi masing-masing negara beserta target *carbon neutrality* atau *net-zero emissions*. Selain itu, ASEAN juga mempunyai peran kritis dalam transisi energi global, mempertimbangkan ASEAN sebagai konsumen energi keempat terbesar dunia dan ASEAN sebagai salah satu pusat pertumbuhan ekonomi global (Bocca & Singh, 2023). Tantangan utama dalam

transisi energi bagi negara ASEAN adalah pengurangan emisi yang dihasilkan oleh pembangkit listrik tenaga batubara. Dalam mengatasi tantangan ini, beberapa negara ASEAN telah menggunakan sumber energi rendah karbon dalam pembangkit listrik sebagai pengganti batubara. Sebagai contoh, Vietnam berhasil menjadi salah satu pemain utama dalam pasar tenaga surya global, Laos merupakan salah satu negara terkaya dalam pembangkit listrik tenaga air, sementara Indonesia dan Filipina memiliki hampir seperempat kapasitas pembangkit listrik tenaga panas bumi dunia. Selain itu, ASEAN juga kaya akan sumber daya alam mineral yang dibutuhkan dalam industri transisi energi seperti bauksit, nikel, timah, dan unsur tanah jarang, yang banyak ditemukan di Indonesia, Myanmar, Filipina, dan Thailand. Sedangkan, Malaysia dan Vietnam merupakan salah satu produsen modul surya terbesar di dunia.

Secara khusus, progres transisi energi di masing-masing negara ASEAN akan dibahas menggunakan *Energy Transition Index* (ETI). ETI merupakan indeks berbasis data yang digunakan untuk mengukur kinerja sistem

energi dan kesiapan transisi energi suatu negara (World Economic Forum, 2023). ETI membantu negara-negara dalam memantau kemajuan transisi energi

mereka. Kerangka kerjanya digunakan adalah dengan pendekatan tiga unsur dalam *energy trilemma* yaitu *energy security*, *energy equity*, dan *environmental*



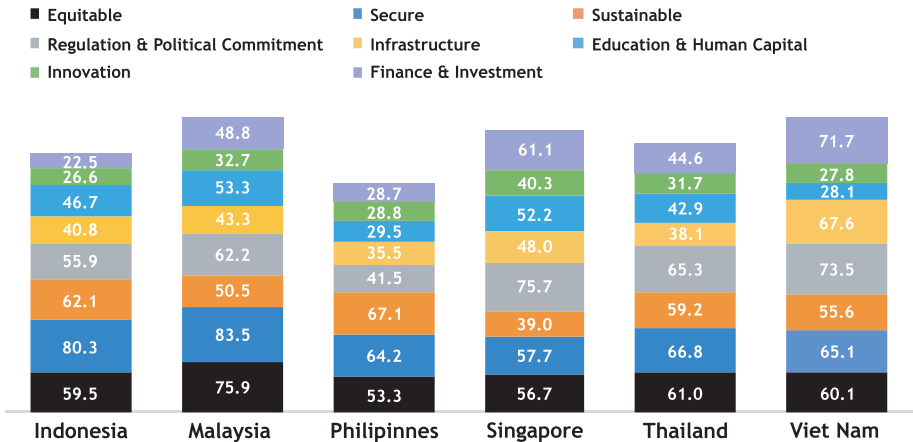
Gambar 6. Kerangka Kerja Energy Transition Index Tahun 2023

Sumber: World Economic Forum (2023)

sustainability dalam hubungannya dengan persiapan dan pelaksanaan transisi energi, seperti terlihat pada Gambar 6.

Gambar 7 menunjukkan komponen ETI tahun 2023 per negara ASEAN. Komponen ETI terdiri dari *system performance* (*equitable* berkaitan dengan akses dan harga,

secure berkaitan dengan diversifikasi sumber energi, dan *sustainable* berkaitan dengan pemanfaatan energi ramah lingkungan) dan *transition readiness* (*regulation & political commitment* berkaitan dengan peraturan transisi energi; *infrastructure* berkaitan dengan infrastruktur transisi energi;



Gambar 7. Komponen Energy Transition Index per Negara ASEAN Tahun 2023

Sumber: World Economic Forum (2023)

education & human capital berkaitan dengan kualitas pendidikan, lapangan pekerjaan serta tenaga kerja transisi energi; *innovation* berkaitan dengan teknologi serta pengembangan dan penelitian; dan *finance & investment* berkaitan dengan pendanaan transisi energi). Berdasarkan peringkat ETI di antara negara ASEAN, Malaysia menduduki peringkat pertama (ETI: 61,7; *system performance*:70,0;*transition readiness*: 49,3), kemudian diikuti dengan Vietnam (ETI: 58,9; *system performance*: 60,3; *transition readiness*: 58,9), Thailand (ETI: 55,9; *system performance*: 62,3; *transition readiness*: 46,2), Indonesia (ETI: 55,8; *system performance*: 67,3;

transition readiness: 38,6), Singapura (ETI: 53,7; *system performance*: 51,2; *transition readiness*: 57,6), dan Filipina (ETI: 50,2; *system performance*: 61,5; *transition readiness*: 33,2).

Sebagian besar negara ASEAN memiliki skor *system performance* yang lebih besar dibandingkan dengan skor *transition readiness*, kecuali di Singapura (World Economic Forum, 2023). Pada komponen *system performance*, skor untuk *secure* melebihi *equitable* dan *sustainable*, kecuali di Filipina, *sustainable* mengalahkan skor *secure* dan *equitable*. Selain itu, Indonesia dan Filipina memiliki skor *equitable* yang terendah apabila dibandingkan dengan *secure* dan *sustainable*,

sedangkan negara lainnya memiliki skor terendah pada *sustainable*. Pada komponen *transition readiness*, seluruh negara ASEAN memiliki skor tertinggi pada *regulation & political commitment*. Sedangkan, Indonesia dan Filipina memiliki skor *finance & investment* yang terendah apabila dibandingkan dengan komponen lain, dan negara lainnya memiliki skor terendah pada *innovation*. Dari data di atas, terlihat bahwa sebagian besar negara ASEAN telah mampu mendiversifikasi sumber energinya dalam rangka menjaga ketahanan energi, tapi masih menemui tantangan dalam pemanfaatan energi bersih. Dalam konteks transisi energi, seluruh negara ASEAN telah mempunyai regulasi dan komitmen dalam pengurangan emisi karbon, namun, kurangnya teknologi serta pendanaan yang memadai menjadi tantangan dalam transisi energi.

Walaupun masih banyak tantangan yang dihadapi oleh negara ASEAN dalam melakukan transisi energi, namun peran ASEAN dalam transisi energi global adalah krusial (Bocca & Singh, 2023). Peran ini penting untuk dioptimalkan semaksimal mungkin,

baik untuk mendukung pertumbuhan ekonomi sekaligus mencapai target dekarbonisasi di masing-masing negara. Upaya dan strategi yang perlu menjadi perhatian di antaranya adalah pendanaan energi bersih, dukungan politik, reformasi sektoral, dan pemberian insentif. Untuk itu, transisi energi memerlukan dukungan internasional dan investasi, yang membutuhkan iklim investasi yang ramah serta didukung dengan kepastian hukum. Dalam hal ini, reformasi sektor energi dengan penghapusan subsidi energi fosil akan memberikan kepastian hukum bagi pengembangan energi bersih oleh para investor.

Kesimpulan

Hubungan sejalan antara pertumbuhan ekonomi dan konsumsi energi di ASEAN menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi yang tinggi ditopang oleh kebutuhan energi yang besar. Hal ini sehubungan dengan industrialisasi yang mendorong tercapainya pertumbuhan ekonomi tinggi, memerlukan konsumsi energi lebih banyak dibandingkan dengan sektor di luar manufaktur. Dengan terjadinya krisis geopolitik yang dimulai sejak tahun 2022, isu ketahanan energi kemudian

menjadi krusial dalam konsumsi energi dan pertumbuhan ekonomi. Untuk itu, transisi energi yang telah menjadi komitmen dunia untuk mengurangi emisi karbon, dapat menjadi salah satu upaya, baik untuk menjaga ketahanan energi dalam rangka menopang pertumbuhan ekonomi maupun untuk memitigasi risiko perubahan iklim. Namun, pelaksanaan transisi energi di ASEAN masih menemui beberapa tantangan, seperti

kurangnya pemanfaatan energi bersih akibat teknologi serta pendanaan yang belum memadai. Untuk itu, dengan tetap fokus pada komitmen transisi energi, upaya serta strategi diperlukan untuk dapat meminimalkan tantangan transisi energi. Sehingga diharapkan, pelaksanaan transisi energi dapat berkontribusi positif terhadap ketahanan energi yang menjadi pilar utama pendorong pertumbuhan ekonomi



Referensi

- Asean Centre for Energy. (2023). *Outlook on ASEAN Energy 2023 Key Insights about ASEAN Energy*.
- Asian Development Bank. (2023). *Asian Development Outlook September 2023*.
- Bocca, R., & Singh, H. V. (2023). *Why Southeast Asia will be critical to the energy transition*. Retrieved from World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2023/01/why-southeast-asia-critical-energy-transition/>
- Estrada, G., Han, X., Park, D., & Tian, S. (2017). *Asia's Middle-Income Challenge: An Overview*.
- Farhani, S., & Rejeb, J. B. (2012, March). Link between Economic Growth and Energy Consumption in Over 90 Countries. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 3(11), 282-297.
- Fox, J. (2023). *ASEAN Economic Outlook 2023*. Retrieved from ASEAN Briefing: <https://www.aseanbriefing.com/news/asean-economic-outlook-2023/#:~:text=The%20ASEAN%20region%20will%20remain,conditions%20and%20tightening%20monetary%20policy.>
- Macrotrends. (2023). *World GDP Growth Rate 1961-2023*. Retrieved from Macrotrends: <https://www.macrotrends.net/countries/WLD/world/gdp-growth-rate>
- OECD. (2023). *Confronting inflation and low growth, OECD Economic Outlook, Interim Report September 2023*. Retrieved from OECD: <https://www.oecd.org/economic-outlook/september-2023/>
- Rasjid, A. (2023). *The ASEAN region is the world's economic dark horse. Here's why*. Retrieved from World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2023/08/asean-economic-growth/>
- The ASEAN Secretariat Jakarta. (2022). *ASEAN STATISTICAL YEARBOOK 2022*.
- Wiradji, S. (2023). *Blue economy bodes well for ASEAN*. Retrieved from The Jakarta Post: <https://www.thejakartapost.com/business/2023/07/05/blue-economy-bodes-well-for-asean.html>
- World Bank Data Team. (2019). *New country classifications by income level: 2019-2020*. Retrieved from World Bank Blogs: <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications-income-level-2019-2020>
- World Bank Data Team. (2021). *New World Bank country classifications by income level: 2021-2022*. Retrieved from World Bank Blogs: <https://blogs.worldbank.org/opendata/new-world-bank-country-classifications-income-level-2021-2022>
- World Economic Forum. (2023). *Energy Transition Index*. Retrieved from World Economic Forum: <https://initiatives.weforum.org/energy-and-industry-transition-intelligence/energy-transition-index>
- World Economic Forum. (2023). *Fostering Effective Energy Transition 2023 Edition*.

NO PROBLEMO



Oli ENDURO Motor Tangguh

PERTAMAX
GREEN **95**

**AKSELERASI
MAKSIMAL**

Pertamax Green 95 memberikan performa ekstra yang ramah lingkungan untuk melaju terdepan



**MENINGKATKAN
AKSELERASI**



RON BOOSTER



**BAHAN BAKU
TERBARUKAN**

CCS HUB: TREN GLOBAL DAN TANTANGAN REGIONAL

Yohanes Handoko Aryanto

Pertamina Energy Institute (PEI)

Abstrak

Permasalahan terbesar dari pencapaian target NZE adalah menurunkan emisi di sektor yang sulit didekarbonisasi (*hard-to-abate*). Selain efisiensi energi, pilihan dekarbonisasi di sektor tersebut sangat terbatas. Namun, terdapat teknologi yang cukup menjanjikan untuk mendekarbonisasi sektor tersebut yaitu CCS (*Carbon Capture & Storage*). Saat ini berbagai negara sedang mengembangkan model CCS Hub. Pemerintah Indonesia sendiri juga telah menunjukkan komitmennya untuk menjadikan Indonesia sebagai CCS Hub di Asia Tenggara. Namun demikian, CCS Hub masih memiliki beberapa kendala seperti biaya, lambatnya perkembangan teknologi penangkapan, regulasi, hingga standar pelaporan keuangan. Artikel ini akan mengulas mengenai perkembangan CCS Hub, kendala dan permasalahan CCS Hub, serta bagaimana Indonesia dapat mengatasi kendala tersebut untuk menjadi pusat CCS Hub di Asia Tenggara.

Kata kunci : CCS Hub, Dekarbonisasi, Kebijakan, Nilai Ekonomi Karbon, Standar Akuntansi, PSAK 64/IFRS 6

1. Perkembangan CCS

Carbon Capture & Storage, merupakan suatu teknologi dekarbonisasi yang secara umum dianggap memiliki potensi besar dalam mendukung pencapaian target perubahan iklim. Berdasarkan IEA, CCS diperlukan untuk menghilangkan CO₂ dari udara, untuk menyeimbangkan emisi yang tidak dapat dihindari atau secara teknis sulit dihilangkan. Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat sekitar 500 proyek CCS

dalam berbagai tahapan. Namun, kondisi ini masih belum mencukupi untuk mencapai target skenario NZE.

Terdapat beberapa permasalahan yang menyebabkan teknologi CCS belum dapat diterapkan secara besar-besaran. Teknologi CCS telah ada selama lebih dari lima dekade sejak program penangkapan karbon pertama, namun hingga saat ini perkembangan teknologinya masih cukup lambat.

Martin-Roberts et al. (2021) dalam studinya menemukan bahwa pada tahun 2009 sempat terjadi optimisme terhadap CCS, yang ditunjukkan dengan terjadinya *booming* komitmen pengembangan proyek CCS, serta berbagai dukungan regulasi yang muncul pada tahun tersebut¹. Namun, dua belas tahun kemudian, realisasi pengembangan CCS

hanya kurang dari setengah yang direncanakan, dan banyak proyek yang gagal beroperasi penuh.

Studi dari Martin-Roberts et al., sejalan juga dengan hasil studi dari IEEFA² pada tahun 2022 yang menunjukkan bahwa sepuluh dari tiga belas proyek *flagship* CCS yang dievaluasi secara global mengalami *under-perform* atau bahkan gagal.

Tabel 1. Evaluasi Kinerja Fasilitas CCS Global

Sektor	Tahun Pengembangan	Negara	Lokasi	Kapasitas (MTCO ₂ Per Tahun)	Kinerja
Pemrosesan Gas Alam	1986	AS	Shute Creek	7	<i>Under-perform</i> 36%
	1996	Norwegia	Sleipner	0.9	Kinerja mendekati kapasitas
	2004	Aljazair	In Salah	1.1	Gagal Setelah 7 tahun beroperasi
	2007	Norwegia	Snohvit	0.7	Kinerja mendekati kapasitas
Sektor Industri	2019	Australia	Gorgon	4	<i>Under-perform</i> -50%
	2000	AS	Great Plains	3	<i>Under-perform</i> 20-30%
	2013	AS	Cofeyville	0.9	Data publik tidak tersedia
	2015	Kanada	Quest	1.1	Kinerja mendekati kapasitas
	2016	UEA	Abu Dhabi	0.8	Data publik tidak tersedia
	2017	AS	Illinois	1	<i>Under-perform</i> 45-50
Sektor Pembangkit	2014	AS	Kemper	3	Gagal beroperasi
	2014	Kanada	Boundary Dam	1	<i>Under-perform</i> 50%
	2017	AS	Petra Nova	1.4	Gagal setelah 4 tahun beroperasi

Sumber: IEEFA; diolah

Sulitnya merealisasikan proyek CCS terkendala oleh beberapa faktor seperti perubahan arah kebijakan, kurangnya pendanaan, dan penekanan pada transisi energi (Martin-Roberts et al., 2021). Namun demikian, beberapa studi menjelaskan bahwa kendala terbesar CCS adalah biaya teknologi dekarbonisasi CCS yang mahal (Kearns et al., 2021; Grant et al., 2021; Guo et al., 2022).

Dengan adanya permasalahan biaya dan pendanaan, beberapa studi terkait CCS berusaha mencari solusi untuk menurunkan biaya CCS. Seperti misalnya, Yadav & Mondal (2022) yang mencari prospek penurunan biaya melalui teknologi *oxyfuel* atau Cheng et al. (2022) melalui *solvent storage* dan regenerasi fleksibel. Studi lain mencari cara menurunkan biaya CCS melalui model CCS Hub (Gassnova, 2020; Sun et al., 2021; Ma et al., 2022).

1. <https://www.iea.org/policies?topic%5B0%5D=Carbon%20Capture%20Utilisation%20and%20Storage&page=5>

2. <https://ieefa.org/resources/carbon-capture-crx-lessons-learned>

2. CCS Hub & Perkembangannya

Berdasarkan laporan dari Global CCS Institute tahun 2016³, CCS Hub didefinisikan sebagai suatu pusat pengumpulan atau poin distribusi CO₂ ke kluster penyimpanan. Secara teknis, CCS Hub terdiri dari 3 komponen yaitu penangkapan, transportasi, dan penyimpanan, dengan lokasi Hub dapat berada di ujung akhir penangkapan atau ujung akhir penyimpanan, atau keduanya. CCS Hub sangat erat kaitannya dengan konsep kluster industri, yang dalam hal ini cukup banyak industri yang intensif secara emisi saling berdekatan dalam wilayah geografis.

Selain menjadi pusat pengumpulan emisi dari kluster industri, CCS Hub juga memiliki peluang pengembangan sebagai solusi dekarbonisasi bagi sektor industri yang sulit diturunkan emisinya (*hard-to-abate*). Industri seperti semen serta besi dan baja, membutuhkan pemrosesan menggunakan pemanasan langsung (*direct heating*). Energi fosil yang menjadi sumber energi pemanasan langsung, dapat ditangkap emisinya menggunakan CCS.

Selain itu, CCS Hub juga jadi peluang pengembangan CCS ke depan. Berdasarkan laporan

IEEFA, sejauh ini sekitar tiga perempat dari CO₂ yang ditangkap menggunakan CCS digunakan untuk meningkatkan produksi migas. Hal ini disebut juga sebagai CCUS (*Carbon Capture, Utilization, & Storage*). Hanya seperempat dari teknologi CCS yang digunakan di sektor pembangkit dan industri lainnya. Oleh karena itu, CCS Hub dapat menjadi peluang pengembangan CCS di luar industri migas, memberikan potensi pengembangan teknologi penangkapan karbon di sektor yang lebih luas lagi.

Berdasarkan data McKinsey pada tahun 2023, saat ini terdapat sekitar lima belas CCS Hub yang sedang dikembangkan dalam berbagai fase, dan lebih banyak lagi yang direncanakan⁴. Komitmen pemerintah termasuk menjadi faktor pendorong perkembangan CCS Hub secara global. Beberapa diantaranya adalah diterbitkannya regulasi *Inflation Reduction Act* (IRA) di AS, penerbitan amendemen *Climate Change Act* di Inggris, maupun proyek Longship dari pemerintah Norwegia.

Komitmen pemerintah di negara maju dalam pengembangan CCS tidak hanya dalam bentuk dukungan regulasi maupun fiskal saja, namun juga dalam bentuk pendanaan. Di Inggris misalnya, pemerintah memberikan

3. <https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2019/08/Understanding-Industrial-CCS-hubs-and-clusters.pdf>

4. <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-world-needs-to-capture-use-and-store-gigatons-of-co2-where-and-how>



Gambar 1. Peta Pengembangan CCS Hub Global

Sumber: Diolah dari McKinsey (2023)

komitmen pendanaan sebesar 20 miliar poundsterling selama dua puluh tahun⁵. Dari nilai pendanaan tersebut, sekitar 1 miliar poundsterling ditujukan untuk pengembangan infrastruktur CCS dan pendanaan tersebut termasuk juga empat proyek CCS Hub. Di Norwegia, pemerintah memberikan pendanaan untuk dua pertiga dari total nilai proyek *transport & storage Northern Lights* yang merupakan bagian dari proyek *Longship*.

Berdasarkan data McKinsey, terdapat potensi sejumlah 700 CCUS Hub secara global. Potensi tersebut dipetakan dari lokasi sumber emisi dan lokasi penyimpanan karbon. Wilayah Asia Timur terutama China, Jepang, dan Korea, menjadi potensi lokasi CCS Hub terbesar karena memiliki jumlah titik sumber emisi yang banyak dengan jumlah

emisi yang besar, sekaligus potensi penyimpanan karbon yang besar.

Untuk wilayah Asia Tenggara, jumlah titik sumber emisi relatif sedikit dengan jumlah emisi yang kecil. Dibandingkan Asia Timur yang didominasi oleh sumber emisi yang berasal dari industri *hard-to-abate* seperti semen, industri berat, dan petrokimia, titik dan sumber emisi Asia Tenggara didominasi oleh pembangkit. Dalam hal ini, pembangkit lebih memiliki potensi ekonomis untuk digantikan dengan sumber energi yang lebih rendah emisi daripada ditangkap emisinya menggunakan CCS. Namun demikian, potensi pengembangan CCS Hub di Asia Tenggara masih ada, terutama dengan menangkap emisi dari wilayah Asia Timur.

Selain Indonesia, Malaysia dan Thailand telah menyatakan komitmennya untuk mengembangkan CCS Hub di Asia Tenggara. Namun demikian,

5. <https://www.reuters.com/markets/carbon/carbon-storage-projects-across-europe-2023-03-31/>

masih terdapat berbagai kendala dalam pengembangan CCS Hub di Asia Tenggara. Beberapa di antaranya adalah insentif, nilai ekonomi karbon, mekanisme untuk perdagangan karbon, dan regulasi.

3. Perlunya Dukungan Regulasi dan Pengurangan Risiko Proyek

Untuk mengakselerasi pengembangan CCS Hub, diperlukan dukungan regulasi dan terutama mekanisme untuk mengurangi risiko proyek. CCS memiliki karakteristik seperti bisnis jaringan infrastruktur yaitu membutuhkan biaya investasi besar di awal, dan masa operasi yang lama. Selain itu, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, secara global masih cukup banyak proyek CCS yang mengalami kegagalan. Oleh karena itu, dukungan regulasi teknis saja tidak cukup. Diperlukan kebijakan terkait insentif dan mekanisme lainnya untuk mengurangi risiko proyek. Pengurangan risiko proyek ini dapat menarik investasi untuk pengembangan CCS Hub, seperti yang telah dilakukan oleh Inggris dan Norwegia.

Berikut adalah beberapa contoh regulasi yang diperlukan dalam pengembangan CCS Hub:

- Perizinan untuk pengeboran eksplorasi hingga pengembangan struktur bawah

tanah khusus untuk keperluan penyimpanan karbon.

- Perizinan untuk transportasi dan penyimpanan karbon, terutama jika bersumber dari penangkapan di luar negeri.
- Pemanfaatan infrastruktur untuk keperluan CCS, termasuk pengalihan fungsi atas infrastruktur dan lapangan migas untuk keperluan CCS.
- Mekanisme pelaporan, monitoring, dan evaluasi penangkapan hingga penyimpanan karbon.
- Mekanisme pemanfaatan pengurangan karbon sebagai nilai ekonomi karbon yang dapat diperdagangkan.
- Regulasi terkait dampak lingkungan.

Saat ini regulasi CCS di Indonesia belum cukup untuk mengakomodasi model CCS Hub. Peraturan Menteri ESDM nomor 2 tahun 2023 mengenai “Penyelenggaraan Penangkapan dan Penyimpanan Karbon, serta Penangkapan, Pemanfaatan, dan Penyimpanan Karbon pada Kegiatan Hulu Minyak dan Gas Bumi” baru mengatur kegiatan CCS/CCUS di sektor migas terutama di Wilayah Kerja (WK) migas dari kontraktor kontrak kerjasama, yang berada di bawah pengawasan SKK Migas atau BPMN. Padahal, konsep CCS Hub memerlukan regulasi di bagian penangkapan karbon dengan sumber emisi dari sektor selain produksi hulu migas, transportasi karbon, dan

penyimpanan karbon. Bahkan, CCS Hub dapat memanfaatkan infrastruktur migas yang ada dengan melakukan pengalihan fungsi untuk keperluan transportasi karbon.

Selain mekanisme teknis penyelenggaraan CCS, diperlukan juga dukungan kebijakan untuk pengurangan risiko proyek CCS Hub. Beberapa contoh pengurangan risiko proyek adalah sebagai berikut:

- Memberikan insentif bagi industri yang sulit untuk didekarbonisasi agar memanfaatkan CCS.
- Dukungan pengurangan biaya operasi CCS hingga nilai ekonomi karbon mengalami peningkatan.
- Dukungan pembiayaan investasi terutama untuk penangkapan yang biayanya mencapai sekitar 80% dari total biaya CCS.
- Untuk sisi transportasi dan penangkapan, memberikan peningkatan kepastian pengembalian investasi hingga terjadi peningkatan aliran karbon dan peningkatan *fee*.
- Memberi perlindungan atas risiko penurunan pendapatan yang berasal dari turunnya aliran karbon di sisi *emitter*. Misalnya dikarenakan pabrik yang menjadi sumber emisi menurunkan *output* atau mengalami kebangkrutan.

4. Perlunya Dukungan Regulasi Pelaporan Keuangan

Selain regulasi teknis pelaksanaan dan kebijakan untuk mendorong perkembangan CCS Hub, diperlukan juga dukungan regulasi pelaporan keuangan. Sebagai contoh dari sisi penyimpanan karbon, diperlukan pengeboran eksplorasi untuk mencari struktur penyimpanan karbon yang berbiaya tinggi. Terutama karena CCS memerlukan kedalaman pengeboran minimal 1 km di bawah tanah⁶. Selain berbiaya tinggi, terdapat risiko bahwa tidak ditemukan struktur penyimpanan bawah tanah yang sesuai dan memadai untuk menyimpan karbon. Dalam hal ini, pengakuan biaya CCS di laporan laba rugi tentu saja akan membebani kinerja keuangan. Namun, pengakuan biaya CCS sebagai aset harus memenuhi syarat memiliki manfaat ekonomi masa depan. Padahal, secara umum biaya CCS masih relatif tinggi sehingga manfaat ekonomi masa depannya masih tidak pasti, terutama jika nilai ekonomi karbon masih rendah. Oleh karena itu, permasalahan ini perlu diselesaikan secara standar pelaporan keuangan, agar entitas bisnis yang berniat untuk

6. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-carbon-capture-and-storage-and-what-role-can-it-play-in-tackling-climate-change/#:~:text=CO2%20can%20then%20be,where%20the%20geology%20is-%20suitable.>

mengembangkan CCS dapat melaporkan laporan keuangannya dengan wajar.

Secara pelaporan keuangan, aktivitas pengeboran eksplorasi & evaluasi CCS ini mirip dengan aktivitas eksplorasi dan evaluasi yang diatur dalam PSAK 64 atau IFRS 6. Permasalahannya, standar akuntansi ini berhenti dikembangkan sejak tahun 2005⁷, mengatur kegiatan eksplorasi dan evaluasi terkait kegiatan ekstraktif sumber daya mineral. Permasalahannya, eksplorasi dan evaluasi dalam konteks CCS adalah mencari struktur untuk penyimpanan karbon. Tentu saja standar akuntansi PSAK 64 atau IFRS 6 ini tidak dapat diterapkan untuk keperluan CCS. Berdasarkan kajian dari EY⁸ dan PWC⁹, perlakuan akuntansi untuk eksplorasi dan evaluasi CCS dapat mengikuti perlakuan PSAK 19 atau IAS 38, sebagai biaya riset dan pengembangan. Namun demikian, perlakuan ini menjadi inkonsisten dengan kegiatan eksplorasi dan evaluasi sumber daya mineral. Oleh karena itu, situasi ini perlu segera diselesaikan terutama karena IFRS merupakan standar berbasis prinsip. Secara prinsip, biaya

pengeboran eksplorasi dan evaluasi untuk keperluan ekstraktif atau CCS adalah serupa.

5. Menjadi CCS Hub Regional

Pemerintah Indonesia beserta entitas bisnis yang berada di dalam negeri, memiliki intensi kuat untuk menjadikan Indonesia CCS Hub regional. Dalam situasi Malaysia dan Thailand juga memiliki intensi yang sama, perlombaan untuk menjadi CCS Hub regional sudah dimulai. Malaysia melalui Petronas telah bekerjasama dengan TotalEnergies dan Mitsui, PTT Thailand sudah memulai studi pengembangan CCS Hub, BP telah menjadi CCS Hub perdana di lapangan Tangguh, serta Pertamina dan Exxon telah melakukan kerjasama untuk mengembangkan model CCS Hub.

Untuk mendukung perlombaan ini, Pemerintah perlu untuk segera memberikan berbagai dukungan terutama dari sisi regulasi, baik dari sisi teknis maupun pelaporan, dan akan lebih baik lagi jika Pemerintah dapat memberikan dukungan yang bersifat menurunkan risiko proyek seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Dunia membutuhkan CCS untuk menurunkan emisi, akan tetapi perlu diingat bahwa CCS masih menjadi proyek yang cukup berisiko secara bisnis, bahkan di negara-negara maju.

⁷ <https://www.iasplus.com/en/standards/ifrs/ifrs6>

⁸ https://www.ey.com/en_gl/ifrs-technical-resources/energy-transition-carbon-capture-and-storage-accounting-considerations

⁹ https://viewpoint.pwc.com/dt/gx/en/pwc/in_depths/in_depths_INT/in_depths_INT/ifrs-financial-reporting-considerations/4-accounting-considerations-for-project-developers.html#unique_486331104

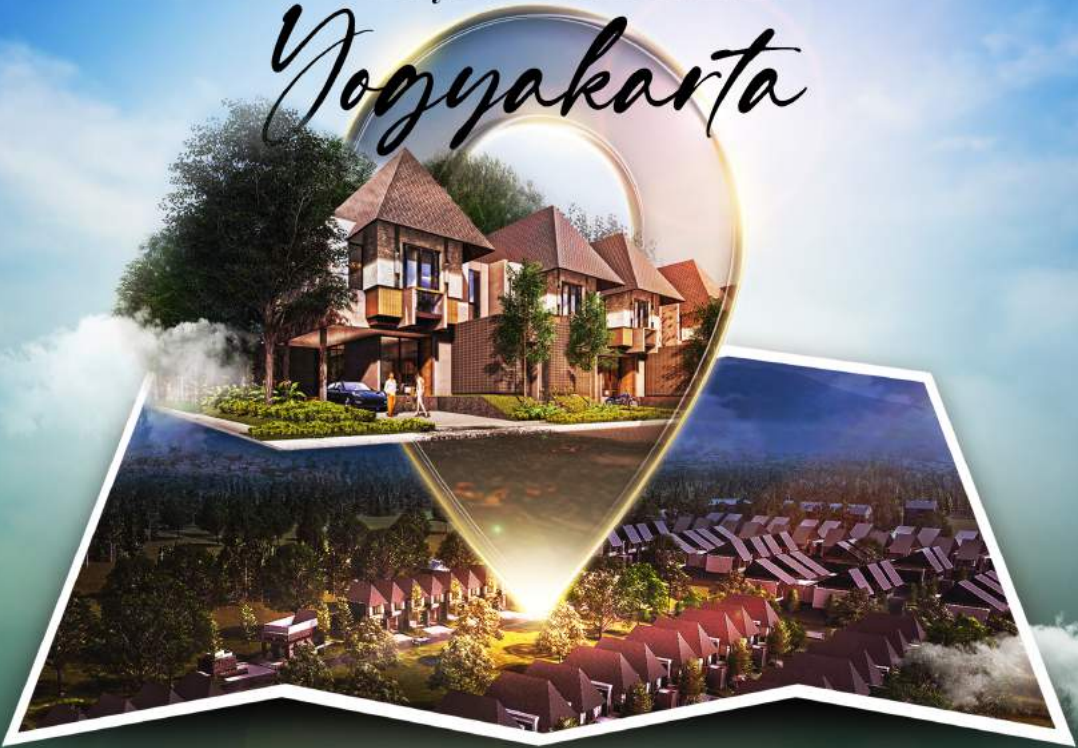
Referensi

- Cheng, F., Patankar, N., Chakrabarti, S., & Jenkins, J. D. (2022). Modeling the operational flexibility of natural gas combined cycle power plants coupled with flexible carbon capture and storage via solvent storage and flexible regeneration. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 118, 103686.
- Gassnova, S. F. (2020). Potential for reduced costs for carbon capture, transport and storage value chains (CCS). *The Norwegian Full-Scale CCS Demonstration Project*, 1-61.
- Grant, N., Hawkes, A., Napp, T., & Gambhir, A. (2021). Cost reductions in renewables can substantially erode the value of carbon capture and storage in mitigation pathways. *One Earth*, 4(11), 1588-1601.
- Guo, H., Lyu, X., Meng, E., Xu, Y., Zhang, M., Fu, H., ... & Song, K. (2022, April). CCUS in China: Challenges and Opportunities. In *SPE Improved Oil Recovery Conference*. OnePetro.
- Kearns, D., Liu, H., & Consoli, C. (2021). Technology readiness and costs of CCS. *Global CCS institute*, 3.
- Ma, J., Li, L., Wang, H., Du, Y., Ma, J., Zhang, X., & Wang, Z. (2022). Carbon capture and storage: history and the road ahead. *Engineering*, 14, 33-43.
- Martin-Roberts, E., Scott, V., Flude, S., Johnson, G., Haszeldine, R. S., & Gilfillan, S. (2021). Carbon capture and storage at the end of a lost decade. *One Earth*, 4(11), 1569-1584.
- Sun, X., Alcalde, J., Bakhtbidar, M., Elío, J., Vilarrasa, V., Canal, J., ... & Gomez-Rivas, E. (2021). Hubs and clusters approach to unlock the development of carbon capture and storage—Case study in Spain. *Applied Energy*, 300, 117418.
- Yadav, S., & Mondal, S. S. (2022). A review on the progress and prospects of oxy-fuel carbon capture and sequestration (CCS) technology. *Fuel*, 308, 122057.



PATRA RESIDENCE
PALAGAN

Find your dream home in
Yogyakarta



*** SPECIAL OFFERS**

DISCOUNT 100JT

VOUCHER ELEKTRONIK 10JT

LOGAM MULIA 10gr

VOUCHER PILIHAN 1JT
STAYCATION | BELANJA | MAP CLUB

*Syarat & Ketentuan Berlaku

Scan Me for
More Information



Jl. Palagan Tentara Pelajar KM 10, Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55581



0811 2368 777



Patra Residence Palagan



patraresidence.palagan

PERTAMINA
DEX

**KUNCI KETANGGUHAN
PERFORMA DAN
KEAWETAN MESIN**

KADAR SULFUR BERSTANDAR
EURO 4



SULFUR LEBIH RENDAH*

Pertamina Dex diformulasikan dengan kandungan sulfur maks. 50 ppm untuk dukung performa mesin diesel berteknologi Euro 4.



**CETANE NUMBER
TERTINGGI
SE-INDONESIA**

Dengan Cetane Number 53, untuk memaksimalkan ketangguhan performa sekaligus melindungi keawetan mesin.



**TERSEDIA DI PALING
BANYAK LOKASI
SE-INDONESIA**

Keunggulan jaringan distribusi Pertamina memastikan ketersediaan di seluruh Indonesia sehingga lebih mudah ditemukan.

*Dibanding BBM Diesel Pertamina Lainnya

Bumn UNTUK
INDONESIA



TERUS
MELAJU
UNTUK
INDONESIA
MAJU

**BULETIN
PERTAMINA
ENERGY
INSTITUTE**

PT Pertamina (Persero)

Graha Pertamina, Gedung Fastron Lantai 19
Jln. Medan Merdeka Timur No. 6, Jakarta 10110
Email: energy-institute@pertamina.com

