

BULETIN

**PERTAMINA
ENERGY
INSTITUTE**

EDISI 04

OCTOBER - DESEMBER 2020



**KEMANDIRIAN DAN
KEKUATAN EKONOMI MELALUI
TRANSFORMASI ENERGI**

ISSN.3621-5014



9 772598 314005

HIGH-GRADE FUEL FOR PERFECTION IN PERFORMANCE



OKTAN 98

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



AKSELERASI SEMPURNA

Pembakaran yang sempurna membuat torsi kendaraan lebih tinggi.



KECEPATAN MAKSIMAL

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



DRIVEABILITY

Kendaraan menjadi lebih responsif sehingga lincah bermanuver.

Buletin Pertamina Energy Institute (PEI) Edisi keempat tahun 2020 ini mengangkat tema Kemandirian dan Kekuatan Ekonomi Melalui Transformasi Energi yang merupakan rangkaian dari tema-tema pada tiga edisi sebelumnya. Tema ini mencerminkan optimisme dan resilience dalam menyikapi tantangan akibat pandemi Covid-19 terhadap perekonomian pada umumnya dan sektor energi pada khususnya.

Perekonomian dunia pada tahun 2021 sedikit lebih membaik dari sebelumnya seiring dengan semakin menjanjikannya perkembangan vaksin Covid-19. Proyeksi pertumbuhan ekonomi oleh beberapa institusi mengindikasikan pemulihan ekonomi global di tahun 2021. Pengembangan vaksin oleh beberapa perusahaan sudah menunjukkan efektivitas yang menjanjikan. Perkembangan ini memberikan harapan bagi perbaikan perekonomian Indonesia ditengah upaya pemerintah Indonesia untuk menekan penyebaran Covid-19. Pengembangan vaksin di dalam negeri juga menunjukkan harapan dimana terdapat 4 kandidat vaksin lokal yang perkembangan sudah cukup baik dan ditargetkan mulai produksi dalam waktu dekat. Optimisme ini juga tercermin dalam proyeksi pertumbuhan ekonomi Indonesia dari beberapa institusi tahun 2021 yang mencapai sekitar 4 – 6 % setelah pada tahun 2020 di proyeksikan negatif.

Diperkirakan konsumsi energi dunia akan tumbuh seiring perkembangan ekonomi dan pertumbuhan penduduk sebagaimana tren yang berlaku dalam satu abad terakhir, Namun peningkatan kebutuhan energi, khususnya yang berasal dari fosil, menjadi penyebab utama perubahan iklim dan menciptakan masalah-masalah lingkungan lainnya. Lebih jauh lagi, perubahan iklim, polusi, penetrasi energi terbarukan akibat inovasi teknologi dan turunnya harga menjadi faktor pendorong utama dari transisi kearah energi bersih dan terbarukan dan transformasi energi yang lebih berfokus pada pemanfaatan potensi energi dalam negeri.

Buletin edisi keempat tahun 2020 ini menyajikan beberapa tulisan yang mengulas antara lain analisis ekonomi makro Indonesia, konsep dan definisi transisi dan transformasi energi, pengembangan industri energi dan petrokimia dalam kerangka transisi dan transformasi energi. Harapan kami, semoga seluruh pemikiran yang tersaji dalam buletin edisi kedua ini dapat menambah informasi, wawasan dan pengetahuan bagi para pembaca.

Iman Rachman

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



OUR TEAM

Advisory Board:

Ari Kuncoro
Widhyawan Prawiraatmaja

Steering Committee:

Daniel S. Purba
Hery Haerudin

Research Team:

Adhitya Nugraha
Primaningrum Pudyastuti
Ali Azmy
Antonny Fayen Budiman

Cahyo Andrianto
Fanditius
Oktofriawan Hargiardana
Rihanda Putra

CONTENT

2 — 01

ANALISIS MAKRO EKONOMI ENERGI: TRIWULAN IV 2020

Saat ini kondisi krisis yang menyerang hampir seluruh negara di dunia akibat virus Covid-19 masih terus berlangsung dan ketidakpastian masih berada di level yang tinggi.



02 — 17

TRANSISI DAN TRANSFORMASI ENERGI: RANGKUMAN KONSEP, DEFINISI DAN ISU-ISU TERKAIT DI INDONESIA

Pembahasan tentang transisi dan transformasi energi akhir-akhir ini semakin mengemuka dan semakin penting untuk dikaji.

24 — 03

KONSEP PENILAIAN KETAHANAN DAN KEMANDIRIAN ENERGI DARI PROGRAM SUBSTITUSI LPG

Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah (PP) No. 79 Tahun 2014 mempunyai tujuan untuk mewujudkan ketahanan dan kemandirian energi guna mendukung pembangunan nasional.

04 — 36

STRATEGI INDONESIA DALAM MENCAPAI TARGET SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL (SDG) NO. 7 DAN NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION (NDC) DI 2030

Indonesia menunjukkan komitmen yang tinggi dalam mengadopsi agenda global *Sustainable Development Goal* (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) kedalam agenda pembangunan di Indonesia.

05 — 47

MANFAAT KEGIATAN KONSERVASI ENERGITERHADAP TARGET CAPAIAN INTENSITAS ENERGI DAN KEBUTUHAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK

Sebagai bagian dari transisi dan transformasi energi, konservasi energi adalah upaya yang sangat penting untuk dilakukan.

KEBUTUHAN INVESTASI SEKTOR ENERGI INDONESIA

Sejak diterbitkan pada tahun 2017 lalu, Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) yang tertuang pada Perpres No. 22 mengundang banyak pertanyaan.



07 — 70

PENTINGNYA SINERGI PENDEKATAN *TOP-DOWN* DAN *BOTTOM-UP* PADA PERENCANAAN DAN IMPLEMENTASI DME (*DIMETHYL ETHER*) UNTUK Mendukung PROGRAM HILIRISASI BATUBARA

Program hilirisasi batubara semakin mengemuka beberapa waktu belakangan ini baik terkait isu transisi energi, ekonomi maupun aspek sosial, terutama dengan adanya perintah Presiden RI pada terkait percepatan roadmap hilirisasi batubara.

09 — 97

MEWUJUDKAN PROYEKSI PERTUMBUHAN *ELECTRIC VEHICLE (EV)* NASIONAL

Tren elektrifikasi (*electrification trend*) menjadi salah satu disrupsi (*disruption*) yang signifikan bagi industri minyak dan gas bumi global saat ini.

10 — 108

PENGEMBANGAN KAWASAN EKONOMI BERBASIS TRANSFORMASI ENERGI SETEMPAT DI PULAU HALMAHERA

Provinsi Maluku Utara resmi terbentuk pada tanggal 4 Oktober 1999.

11 — 122

KEMANDIRIAN DAN KEKUATAN EKONOMI MELALUI TRANSFORMASI ENERGI: PERAN INOVASI DAN TEKNOLOGI MENOPANG INDUSTRI PERMINYAKAN DAN PETROKIMIA NASIONAL

Petrokimia dapat didefinisikan sebagai produk kimia yang dihasilkan dari minyak bumi dan gas alam, serta turunannya termasuk produk kilang.

08 — 82

TRANSFORMASI *GASOIL* MENJADI *GASOLINE* DAN PETROKIMIA UNTUK MENJAGA KEBERLANJUTAN KILANG DI INDONESIA DALAM KONTEKS TRANSISI ENERGI

Dalam dua dekade terakhir harga minyak mentah (MM) dunia sudah berulang kali jatuh secara ekstrim, antara lain di tahun 2008, 2014, 2018, dan 2020. Selain itu, ketidakpastian kapan wabah COVID-19 akan berakhir membuat outlook harga MM dunia jangka pendek sejauh ini masih relatif suram.



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

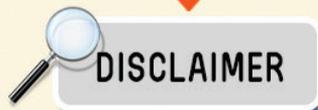
<http://www.siperdana.tugumandiri.com>



Lupa password? Hubungi Halo Tugu Mandiri



email : dplktm@tugumandiri.com



klik **SETUJU**



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



Buletin Pertamina Energi Insitute Edisi kali ini mengambil tema Kemandirian dan Kekuatan Ekonomi Melalui Transformasi Energi, menampilkan rangkaian artikel-artikel yang membahas mulai dari konsep dan definisi transisi dan transformasi energi sampai dengan penerapan konsep tersebut dikaitkan dengan perkembangan kebijakan dan perencanaan energi saat ini.

Pertumbuhan ekonomi Indonesia triwulan-III 2020 secara *year-on-year* (yoy) kembali tercatat -3,49%, membaik dibanding triwulan sebelumnya sebesar -5,32%. Dengan harapan perkembangan vaksin beberapa institusi terkemuka memprediksikan pada tahun 2021 perekonomian Indonesia telah kembali positif. Proyeksi pertumbuhan ekonomi Indonesia pada tahun 2021 oleh Pertamina dan LPEM Universitas Indonesia berada pada level 4,9%, tidak jauh dari asumsi yang ditetapkan pemerintah dalam APBN 2021 sebesar 5%.

Dalam upaya menopang pertumbuhan ekonomi dan meningkatkan kemandirian energi, pemerintah terus menggalakkan pemanfaatan sumber-sumber energi dalam negeri dan mendorong transisi dan transformasi kearah energi bersih sehingga mengurangi ketergantungan terhadap sumber energi impor. Hal ini juga sejalan dengan upaya memenuhi komitmen pemerintah untuk mengurangi emisi karbon dalam kerangka *Paris Agreement*.

Guna membahas hal-hal tersebut di atas, bulletin ini disusun dengan diawali oleh analisis makroekonomi pembahasan perekonomian makro baik global, regional maupun nasional diikuti rangkaian artikel yang mengetengahkan rangkuman konsep dan definisi serta isu terkait yang ada di Indonesia. Selanjutnya diikuti oleh artikel-artikel terkait konsep penilaian ketahanan dan kemandirian energi, strategi mencapai target *Sustainable Development Goal* nomor 7 (SDG7) dan *Nationally Determined Commitment* (NDC), konservasi energi, investasi sektor energi, perencanaan dan implementasi *Dimethyl Ether* (DME), pengembangan kilang petrokimia dan artikel-artikel menarik lainnya.

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



Daniel S. Purba
Senior Vice President Strategy & Investment
PT Pertamina (Persero)



**PERTAMINA
DEX**

HIGH GRADE
DIESEL FUEL

EURO 3 **LESS** 
SULFUR

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

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

Gunakan Pertamina Dex untuk ketangguhan berkendara.



 pertamaxind

 @pertamaxind

Adhitya Nugraha

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

PERKEMBANGAN EKONOMI GLOBAL DAN EKONOMI INDONESIA

Saat ini kondisi krisis yang menyerang hampir seluruh negara di dunia akibat virus Covid-19 masih terus berlangsung dan ketidakpastian masih berada di level yang tinggi. Beberapa negara yang sebelumnya dianggap mampu meredam penyebaran virus Covid-19 pun mengalami *second-wave* yang mengakibatkan harus dilakukannya *lockdown* kembali dan perekonomiannya kembali terpukul. Beberapa negara lainnya masih dalam tahap mengendalikan penyebaran virus dan belum terlihat tanda-tanda perbaikan yang signifikan. Hal ini membuat prediksi berbagai institusi ternama seperti konsensus Bloomberg, Platts, IMF, OECD, dan World Bank masih mengestimasi pertumbuhan ekonomi global yang cukup pesimistis di tahun 2020. Di sisi lain, perbaikan ekonomi yang berkesinambungan akibat penanganan pandemi yang serius, seperti yang terjadi di China, Selandia Baru, dan Korea Selatan.



Tabel 1. Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Global

Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Global	2020	2021	Updated
Konsensus Bloomberg	-3,80 %	5,20 %	15 Des
Platts Analytics			
• Base	-3,80 %	5,00 %	
• Lingering “W”	-4,20 %	1,00 %	18 Nov
• Warp Speed	-3.60 %	6,50 %	
IMF	-4,40 %	5,20 %	13 Okt
OECD	-4,50 %	5,00 %	16 Sep
World Bank	-5,20 %	4,20 %	8 Jun

(Sumber: Bloomberg, Platts, International Monetary Fund (IMF), OECD, World Bank, 2020)



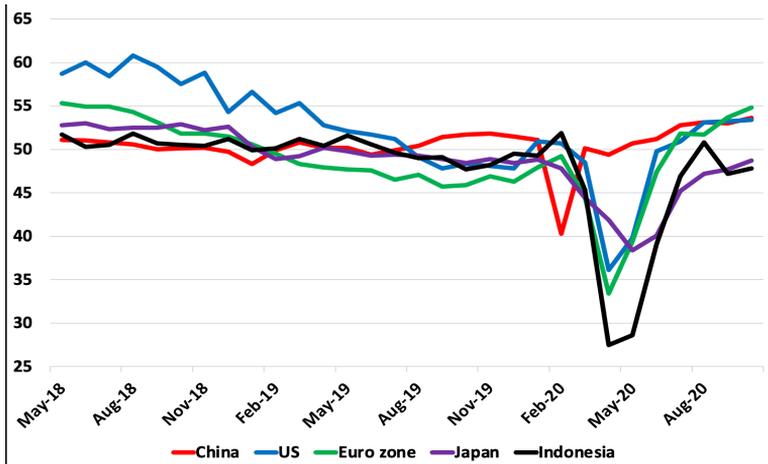
Semakin menjanjikannya perkembangan vaksin Covid-19 membuat prediksi pertumbuhan ekonomi di tahun 2021 sedikit lebih membaik dari sebelumnya dan terlihat bahwa estimasi dari institusi tersebut menunjukkan indikasi pemulihan ekonomi global di tahun 2021. Progres pengembangan vaksin yang berjalan baik dengan vaksin dari beberapa perusahaan yang sudah mencapai efektivitas yang signifikan, misalnya Pfizer yang nilai efektifitasnya mencapai lebih dari 90%, dan bahkan Moderna mencapai sebesar 94.5%. Sampai dengan bulan Oktober 2020, terdapat 42 kandidat vaksin COVID-19 yang sudah dalam fase *clinical evaluation* di mana 10 kandidat ada pada *Phase III trials*, dengan Pfizer dan Moderna memimpin proses pengembangan.

Tabel 2. Perkembangan Penyedia Vaksin

Kandidat Vaksin pada Phase III Clinical Evaluation	Lokasi
1. Sinovac	Brazil
2. Wuhan Institute of Biological Products / Sinopharm	UAE
3. Beijing Institute of Biological Products / Sinopharm	China
4. University of Oxford / AstraZeneca	USA
5. CanSino Biological Inc. / Beijing Institute of Biotechnology	Pakistan
6. Gamaleya Research Institute	Russia
7. Janssen Pharmaceutical Companies	USA, Brazil, Colombia, Peru, Mexico, Philippines, S.Africa
8. Novavax	UK
9. Moderna / NIAID	USA
10. BioNTech / Fosun Pharma / Pfizer	USA, Argentina, Brazil

(Sumber: Bloomberg, Platss, International Monetary Fund (IMF), OECD, World Bank, 2020)

Untuk mendukung pemulihan ekonomi, kebijakan moneter yang akomodatif serta kebijakan fiskal yang ekspansif terus berlanjut di berbagai negara. Beberapa bank sentral di banyak negara menjaga suku bunga kebijakan di *level* rendah serta menambah stimulus likuiditas melalui kebijakan *Quantitative Easing* (QE) dengan berbagai instrumen seperti penurunan giro wajib minimum (GWM), *Pandemic Emergency Purchase Programme* (PEPP) seperti di *European Central Bank* (ECB), dan bahkan pembelian obligasi pemerintah. Sementara itu, stimulus fiskal terus berlanjut untuk memitigasi dampak pandemi serta mendorong pemulihan ekonomi melalui peningkatan anggaran kesehatan, perlindungan sosial, dukungan terhadap pelaku usaha termasuk peringanan perpajakan, dan anggaran pemulihan ekonomi.



(Sumber: IHS Markit)

Gambar 1. PMI di Manufaktur Beberapa Negara

Meskipun kasus Covid-19 masih terus meningkat, namun aktivitas ekonomi berangsur-angsur mulai mengalami perbaikan terutama di beberapa negara maju dan China. Hal ini ditandai oleh beberapa indikator yaitu terus berlanjutnya peningkatan tren *Consumer Confidence Index* (CCI) global menjadi 98,62 di bulan Oktober, dari level terendahnya di bulan Mei sebesar 97,62 serta meningkatnya *Purchasing Managers Index* (PMI) manufaktur global ke level 53 di Oktober dari 51,8 di bulan Agustus. Membbaiknya kepercayaan konsumen serta menguatnya manufaktur global dipengaruhi oleh besarnya stimulus fiskal di beberapa negara maju terutama AS dan Eropa sehingga mendorong konsumsi dan investasi, serta pemulihan ekonomi China yang lebih cepat dari perkiraan.

Kebijakan Fiskal dan Moneter dalam Penanganan Pandemi Covid-19

- 1 Penurunan tingkat suku bunga kebijakan (BI 7-Day Reverse Repo Rate) sebanyak dua kali, masing-masing sebesar 25 bps di bulan Mei dan Juni, dari 4,50% menjadi 4,00%.
- 2 Stimulus Fiskal melalui Program Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) sebesar Rp695,2 triliun dengan rincian:
 - Dukungan terhadap UMKM dan dunia usaha (Dianggarkan Rp244,1 T; Realiasi Rp32,5 T).
 - Dukungan terhadap perlindungan sosial dan konsumsi masyarakat (Dianggarkan Rp203,9 T; Realiasi Rp86,5 T).
 - Dukungan terhadap pemerintah daerah & sejumlah sektor perekonomian (Dianggarkan Rp106,1 T; Realiasi Rp8,6 T).
 - Dukungan terhadap sektor kesehatan (Dianggarkan Rp87,6 T; Realiasi Rp7,1 T).
 - Dukungan terhadap BUMN (Dianggarkan Rp53,6 T; Realiasi -).

Kebijakan Fiskal dan Moneter dalam Penanganan Pandemi Covid-19

- 3 Skema Burden-sharing (BI-Pemerintah) dalam rangka menanggung bersama beban dampak Covid-19 dengan rincian:
 - Beban dampak Covid-19 untuk *Public Goods* (Kesehatan, Perlindungan Sosial, Sektoral, K/L, Pemda) (Sebesar Rp397,6 T; ditanggung 100% oleh BI).
 - Beban dampak Covid-19 *Non-Public Goods* (UMKM) (Sebesar Rp123,46 T; ditanggung pemerintah dengan skema bunga BI *Reverse Repo Rate* dikurangi discount 1%).
 - Beban dampak Covid-19 *Non-Public Goods* (Korporasi Non-UMKM) (Sebesar Rp53,37 T; ditanggung pemerintah dengan bunga BI *Reverse Repo Rate*).
 - Beban dampak Covid-19 *Non-Public Goods* (Lainnya) (Sebesar Rp329,03 T; ditanggung 100% oleh pemerintah).
- 4 Pelebaran defisit melalui UU No. 2 tahun 2020 Pemerintah telah mengambil langkah-langkah *extraordinary* dalam rangka pemulihan ekonomi. Melalui UU No. 2 Tahun 2020, defisit anggaran dapat melampaui 3% dari PDB. Namun, setelah masa penanganan pandemi Covid-19 berakhir, besaran defisit secara bertahap kembali menjadi maksimum 3% PDB pada tahun 2023. Defisit Anggaran 2020 (% PDB) :
 - Perpres No. 54 Tahun 2020 (5,07%).
 - Perpres No. 72 Tahun 2020 (6,34%).

INDIKATOR MAKRO EKONOMI INDONESIA

Produk Domestik Bruto (PDB)

Melihat kondisi domestik seiring dengan telah diumumkannya realisasi pertumbuhan PDB yang negatif pada triwulan-III 2020, membuat Indonesia secara definisi memasuki kategori resesi karena Indonesia mengalami pertumbuhan ekonomi tahunan yang negatif selama dua triwulan secara berturut-turut. Angka realisasi ini memang lebih dalam dibandingkan konsensus pada umumnya. Hal ini mengindikasikan Indonesia masih jauh dari kondisi yang diharapkan dari segi ekonom yang tercermin dari masih negatifnya pertumbuhan sektor ekonomi utama seperti manufaktur, pertambangan dan penggalian, perdagangan, serta konstruksi. Masih lemahnya daya beli masyarakat, ditambah dengan masih terbatasnya aktivitas bisnis dan produksi membuat ekonomi Indonesia masih tumbuh dalam

teritori negatif untuk triwulan-III 2020. Pada akhirnya mendorong prediksi bahwa perekonomian Indonesia juga masih akan tumbuh negatif untuk keseluruhan tahun 2020.

Secara spesifik, dari 17 sektor perekonomian Indonesia, 10 sektor utama masih mengalami pertumbuhan yang negatif dibandingkan periode yang sama di tahun sebelumnya. Selain dari sisi ekonomi sektoral, sisi pengeluaran juga mengalami tekanan yang sama besarnya. Konsumsi rumah tangga yang masih tertahan akibat lemahnya daya beli masyarakat, terbatasnya pertumbuhan kredit, serta meningkatnya tabungan masyarakat golongan menengah keatas mengindikasikan masyarakat masih menahan belanjanya dan hanya digunakan sebagian

besar untuk kebutuhan dasar. Hal ini menghambat berputarnya roda perekonomian dan proses pemulihan ekonomi nasional. Di sisi lain, investasi yang juga terpukul cukup dalam, ditambah komponen ekspor impor yang masih terus tumbuh negatif merupakan indikasi kuat bahwa dunia usaha masih belum pulih dan aktivitas produksi masih jauh dibawah kondisi normal.

Dilihat dari sisi pengeluaran, seluruh komponen PDB mengalami pertumbuhan yang negatif secara tahunan. Konsumsi rumah tangga, sebagai kontributor terbesar dalam perekonomian nasional (53,5% dari PDB nasional) mengalami pertumbuhan sebesar -2,37% (y.o.y) yang menandakan adanya penurunan daya beli masyarakat secara umum. Investasi pun juga menunjukkan kontraksi dengan pertumbuhan sebesar -6,48% (y.o.y) di triwulan-III 2020, seiring dengan masih ragunya dunia usaha untuk melakukan ekspansi dan perilaku *wait-and-see* yang masih ditunjukkan oleh investor global untuk menanamkan modalnya di dalam negeri. Lebih lanjut, arus perdagangan internasional, baik ekspor maupun impor, mengalami pertumbuhan negatif yang mencapai dua digit secara tahunan. Per Triwulan II-2020, ekspor Indonesia tumbuh sebesar -10,82% (y.o.y), sedangkan impor mengalami pertumbuhan negatif yang lebih dalam yaitu sebesar -21,86% (y.o.y). Walaupun secara neraca perdagangan menunjukkan perbaikan, apabila dilihat secara lebih detil perbaikan neraca perdagangan ini bukan merupakan sinyal positif terhadap perekonomian. Perbaikan neraca perdagangan ini didorong oleh penurunan impor yang jauh lebih dalam ketimbang ekspor.

Melihat komposisi impor Indonesia yang sekitar 90% dikontribusi oleh bahan baku dan barang modal, penurunan impor yang dalam ini berpotensi menghambat proses pemulihan aktivitas dunia usaha kedepannya akibat masih belum bergairahnya produsen untuk meningkatkan kapasitas produksinya ke level normal, terlihat dari permintaan bahan baku yang masih sangat lemah. Hasil proyeksi Pertamina – LPEM UI untuk PDB triwulan IV-2020 menunjukkan proyeksi yang lebih rendah dibandingkan dengan proyeksi untuk triwulan-IV 2020 sebelum rilis data PDB triwulan-III oleh BPS. Lebih rendahnya angka realisasi pertumbuhan ekonomi di triwulan-III 2020 menyebabkan estimasi menggunakan metode *nowcasting* menjadi lebih pesimis dari sebelumnya. Sejauh ini, hingga November 2020, PDB Indonesia masih akan tumbuh negatif untuk triwulan-IV 2020 dengan pertumbuhan tahunan sebesar -3,28% (y.o.y). Lebih lanjut, hasil proyeksi dengan menggunakan variabel tambahan penjualan BBM jenis Premium dan Pertamina tidak terlalu signifikan dalam model *nowcasting*. Dengan memasukkan kedua variabel tersebut, estimasi untuk triwulan-IV 2020 tidak jauh berbeda, yaitu sebesar -3,25% (y.o.y). Menggunakan kedua angka estimasi tersebut, dapat diprediksi pertumbuhan ekonomi Indonesia untuk keseluruhan tahun 2020 akan berada di kisaran -2,27% (y.o.y). Meskipun demikian, angka proyeksi ini menunjukkan tren perbaikan dari pertumbuhan triwulanan perekonomian Indonesia, yang walaupun masih berada dalam teritori negatif, namun terus menunjukkan tanda-tanda perbaikan dan diharapkan sudah bisa kembali ke teritori positif untuk PDB Indonesia di tahun 2021.

Tabel 3. Perkembangan Penyedia Vaksin

Proyeksi Nilai Pertumbuhan Ekonomi (GDP Growth, yoy%)	
Q1-2020	2,97%
Q2-2020	-5,32%
Q3-2020	-3,49%
Q4-2020*	-3,25%
FY2020*	-2,27%

*Proyeksi.

Sumber: Kalkulasi Pertamina - LPEM UI

Proyeksi pertumbuhan ekonomi Indonesia dari beberapa institusi tahun 2021 pun telah menunjukkan optimis di sekitar 4 – 6 % setelah pada tahun 2020 di proyeksikan negatif.

Tabel 4. Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia

Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia	2020	2021	Updated
Konsensus Bloomberg	-2,00 %	5,10 %	15 Dec
Pertamina Energy Institute - LPEM UI	-2,27 %	4,90 %	1 Des
OECD	-2,40 %	4,00 %	1 Des
Platts			
• Base	-2,20 %	6,70 %	18 Nov
• Lingerin “W”	-4,00 %	1,90 %	
Woodmac	-1,50 %	4,90 %	11 Nov
World Bank			
• Baseline	-1,60 %	4,40 %	30 Sep
• Low Case	-2,00 %	3,00 %	
Kementerian Keuangan (Asumsi Makro)	-1,70 % s.d -0,60 %	5,00 %	25 Sep
ADB	-1,00 %	5,30 %	15 Sep
IMF	-1,50 %	6,10 %	13 Okt

Secara nasional, pengembangan vaksin juga berjalan baik dan ditargetkan proses produksi awal dapat dilakukan pada Desember 2020 dan tahun 2021. Terdapat 4 kandidat vaksin lokal yang perkembangannya sudah cukup baik dan ditargetkan mulai produksi dalam waktu dekat.

Tabel 5. Kandidat Vaksin di Indonesia

Kandidat Vaksin	Phase	Target Produksi
1. PT Bio Farma – Sinovac Biotech Ltd	Phase III Clinical	Dec 2020
2. PT Kalbe Farma – Genexine Consortium	Phase III Clinical	2021
3. PT Bio Farma – Coalition for Epidemic Preparedness Innovation (CEPI)	Phase I	Q4 2021 / Q1 2022
4. PT BCHT Bioteknologi Indonesia – China Sinopharm International Corp	Phase I-II Clinical	Apr 2021

Inflasi

Tingkat inflasi belum memberikan indikasi adanya pemulihan daya beli yang terpuuk dalam akibat pandemi Covid-19. Inflasi pada triwulan-III 2020 masih tercatat rendah dan berada dibawah kisaran target BI 2%-4%. Secara tahunan, inflasi pada triwulan-III 2020 tercatat sebesar 1,43% (yoy), jauh lebih rendah dibandingkan dengan inflasi di triwulan-II 2020 yang tercatat sebesar 2,28% (yoy). Jika ditinjau secara kuartalan, terjadi deflasi di triwulan-III 2020 sebesar 0,20% (qto), turun dalam dibandingkan inflasi di triwulan-II 2020 sebesar 0,32% (qto). Terjadinya deflasi ini disebabkan oleh deflasi bulanan yang terjadi selama periode Juli hingga September.

Setelah tiga bulan berturut-turut mengalami deflasi sepanjang triwulan-III 2020, inflasi perlahan pulih dan meningkat di Oktober dengan tingkat inflasi bulanan sebesar 0,07% (mtm). Inflasi tahunan juga melanjutkan tren peningkatannya setelah mengalami penurunan inflasi terdalam di bulan Agustus, tercatat sebesar 1,44% (yoy) sedikit mengalami peningkatan dari 1,42% (yoy) di September. Meskipun perekonomian sudah mulai kembali pulih, namun tren inflasi inti tahunan dan bulanan mengalami perlambatan, mengindikasikan bahwa permintaan domestik masih belum kuat. Inflasi inti tercatat sebesar 1,74% (yoy), lebih rendah dari inflasi di bulan September sebesar 1,86% (yoy). Masih tingginya kasus harian positif Covid-19 membuat masyarakat menjauh dari pusat perbelanjaan dan tempat umum serta mengubah kebiasaan baru dengan *work or study-from-home* dan lebih memilih untuk berbelanja online.

Di tengah laju inflasi inti yang melambat, terjadi kenaikan pada inflasi kelompok *volatile food* di bulan Oktober baik secara tahunan maupun bulanan masing-masing sebesar 1,32% (yoy) dan 0,40% (mtm), meningkat

dari 0,55% (yoy) di bulan September dan -0,37% (mtm) di bulan yang sama di tahun lalu. Hal ini disebabkan karena telah berakhirnya musim panen sehingga menyebabkan beberapa kenaikan bahan pangan seperti cabe merah dan bawang merah serta kenaikan harga minyak goreng akibat mulai meningkatnya harga CPO global. Sementara itu, inflasi kelompok *administered prices* terus mengalami penurunan, baik secara tahunan maupun bulanan. Inflasi kelompok *administered prices* tercatat sebesar 0,46% (yoy), lebih rendah dari inflasi di September sebesar 0,63% (yoy). Inflasi bulannya juga turun menjadi -0,15% (mtm) dari 0,03% (mtm) yang tercatat di Oktober 2019. Rendahnya inflasi kelompok *administered prices* ini disebabkan oleh adanya pembebasan tarif listrik maupun diskon untuk rumah tangga menengah bawah dan industri kecil menengah, serta penurunan harga tiket pesawat selama periode libur panjang di akhir Oktober.

Hasil proyeksi Pertamina-LPEM UI menunjukkan bahwa secara rata-rata inflasi di triwulan-IV 2020 akan mencapai 1,57% (yoy), sedikit meningkat dibandingkan dengan triwulan-III 2020. Untuk keseluruhan tahun fiskal 2020, inflasi diperkirakan akan berada di angka 2,04% (yoy), berada di ambang batas bawah target BI sebesar 2%-4%. Pulihnya inflasi sepanjang triwulan-IV 2020 akan didukung oleh optimalisasi serta percepatan realisasi implementasi stimulus guna mendorong pemulihan ekonomi. Di tahun 2021, prediksi menunjukkan secara bertahap inflasi akan terus meningkat menuju kisaran titik tengah target inflasi BI di 3,5% (yoy). Namun demikian, risiko penurunan inflasi masih akan ada selama kepercayaan masyarakat belum kembali ke tingkat sebelum pandemi.

Meskipun aktivitas perekonomian mulai perlahan-lahan kembali pulih, daya beli masyarakat masih lemah akibat peningkatan kasus yang masih terus naik sehingga mereka lebih memilih menunda aktivitas agar tidak terpapar penyakit. Selain itu, masyarakat pendapatan golongan bawah yang penghasilannya terganggu maupun masyarakat golongan menengah yang lebih memilih untuk memiliki tabungan berjaga-jaga juga merupakan penyebab rendahnya permintaan agregat. Disisi lain, kurangnya minat produsen untuk meningkatkan harga disaat pendapatan rendah akibat kapasitas usaha yang belum penuh seperti sebelum pandemi menjadi salah satu risiko penghambat inflasi untuk naik dalam waktu dekat ini. Hal ini juga disebabkan karena sebagian besar pelaku usaha menawarkan produknya dengan harga yang kompetitif agar dapat menarik permintaan dan meningkatkan penjualan.

Tabel 6. Proyeksi Inflasi Kuartalan Tahun 2020

<i>Proyeksi Inflasi Short Run (% , YoY)</i>	
Q1-2020	2,87
Q2-2020	2,28
Q3-2020	1,43
Q4-2020*	1,57
FY-2020*	2,04

* *Proyeksi*

(Sumber: Pertamina – LPEM UI)

Tabel 7. Perbandingan Proyeksi Inflasi Tahun 2020 Antar Institusi

Instansi Lain	FY2020
Kemenkeu ADEM 2020-2021	2,0% - 4,0%
World Bank	2,1%
OECD	2,4% - 2,5%
ADB	2,0%
Pertamina – LPEM UI	2,04%

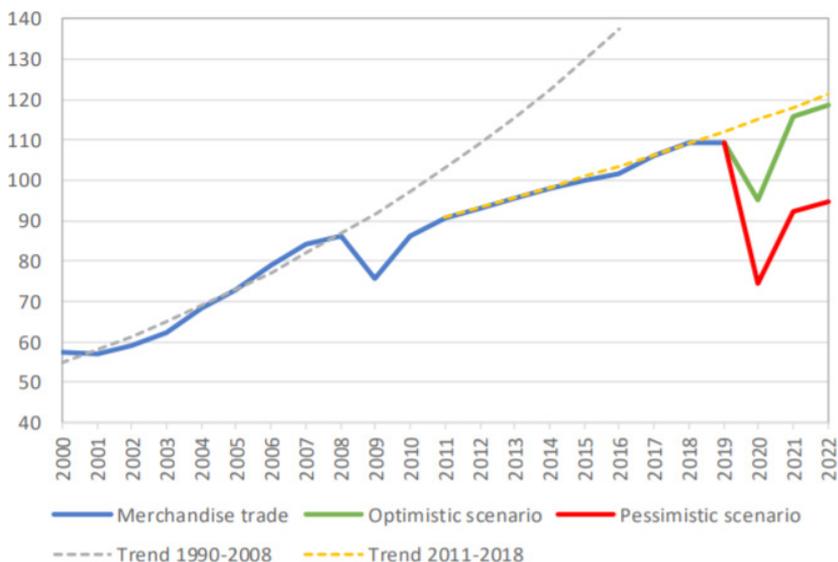
Tabel 8. Perbandingan Proyeksi Inflasi Tahun 2021 Antar Institusi

Instansi Lain	FY2021
Kementerian Keuangan	2,0% - 4,0%
World Bank	2,6%
OECD	2,7% - 2,8%
ADB	2,8%
Pertamina – LPEM UI	3,5%

Transaksi Berjalan

Dampak perlambatan pandemi Covid-19 masih sangat terasa pada Transaksi Berjalan Indonesia. Pada tahap awal pandemi, kita lihat terjadi kekurangan dramatis dalam ketersediaan global untuk produk produk tertentu. Saat ini berkembang isu adanya lokalisasi produksi untuk memberikan keamanan yang lebih besar terhadap gangguan yang dapat menyebabkan kekurangan pasokan dan ketidakpastian bagi konsumen dan bisnis (Javorcik 2020, OECD 2020a).

Namun Baldwin dan Evenett (2020) menyatakan bahwa proteksionisme dengan bentuk anti-ekspor tidak akan berhasil untuk menyelesaikan masalah pandemi Covid-19 ini. WTO melakukan proyeksi atas kolapsnya perdagangan dunia sebagai dampak dari pandemi Covid-19. Ada dua skenario, yaitu skenario optimis, penurunan hanya akan terjadi sementara dan akan ada perbaikan yang cepat. Pada skenario pesimis, diproyeksikan bahwa perbaikan belum tercapai pada tahun 2022.



(Sumber: WTO (2020), <https://www.wto.org/>)

Gambar 2. Proyeksi WTO atas Krisis Perdagangan Dunia 2020

Transaksi berjalan Indonesia mencatat nilai surplus, pertama kali sejak tahun 2011. Namun kondisi penyebab surplus berbeda dengan tahun 2011. Pada tahun 2011 terjadi krisis utang di Eropa yang menyebabkan perlambatan ekonomi di kawasan tersebut dan juga perlambatan ekonomi AS. Pada tahun 2011, Bank Indonesia menyatakan bahwa sektor migas, dan jasa berupa kunjungan wisatawan asing yang menjadikan kinerja transaksi berjalan meningkat. Pada tahun 2018, penyebab utamanya adalah kinerja ekspor barang terutama nonmigas yang membaik, sementara impor barang masih tertahan karena permintaan domestik yang masih belum membaik. Dari sisi defisit jasa, masih negatif karena kunjungan wisatawan masih terbatas. Satu sisi yang menunjukkan adanya ‘perbaikan’ adalah defisit pendapatan primer yang semakin besar karena adanya pembayaran imbal hasil atas investasi langsung. Hal ini ada indikasi baik dari kinerja perusahaan di Indonesia yang menunjukkan perbaikan. Hasil proyeksi transaksi berjalan pada triwulan IV sebesar -1,0% dari PDB.

Hal ini menunjukkan bahwa pada Triwulan IV 2020, dengan pola inflasi yang membaik, permintaan domestik atas produk impor meningkat. Kemudian, kinerja korporasi melalui investasi langsung meningkat sehingga balas jasa atas keuntungan berupa dividen yang ke luar negeri akan meningkat pula.

Pada kuartal pertama 2021 pola tren berbalik masih terus berlanjut. Artinya besaran defisit transaksi berjalan mengarah pada kondisi sebelum krisis. Berdasarkan hasil proyeksi di atas, maka secara keseluruhan tahun 2020 defisit transaksi berjalan Indonesia diproyeksikan sebesar -1,0% terhadap PDB. Beberapa lembaga internasional sudah melakukan revisi atas defisit transaksi berjalan. Defisit transaksi berjalan menjadi lebih rendah dari sebelumnya. Hal ini mengindikasikan bahwa Indonesia masih butuh perjalanan panjang dalam perbaikan kinerja perdagangan. Berdasarkan hasil proyeksi, kuartal ketiga adalah titik balik dari tren jangka pendek transaksi berjalan.

Tabel 9. Proyeksi Transaksi Berjalan Kuartalan

Proyeksi Transaksi Berjalan terhadap PDB	
Q1-2020	-2.0
Q2-2020	-1.7
Q3-2020	0.7
Q4-2020*	-1.0
FY2020*	-1.0

* *Proyeksi*

Tabel 10. Perbandingan Proyeksi Transaksi Berjalan Tahun 2020 Antar Institusi

Proyeksi Institusi Lain	2020
WB	-1.9
OECD	-2.5
ADB	-1.5
IMF	-1.3

(Sumber: Pertamina – LPEM UI)

Nilai Tukar

Rupiah dan nilai tukar negara berkembang lain berhasil menguat dalam satu bulan terakhir menjadi IDR14.070 per dolar AS di akhir bulan November dari yang sebelumnya berada di IDR14.830 pada awal bulan Oktober. Penguatan ini didorong oleh derasnya arus modal masuk akibat membaiknya minat investor untuk memindahkan aset ke negara berkembang di saat imbal hasil obligasi AS turun. Perubahan pola investasi tidak terlepas dari momentum perbaikan harga-harga komoditas dari bulan Oktober ke November dan momentum pemilihan presiden AS yang berlangsung di awal November. Kenaikan harga komoditas menandakan permintaan yang berangsur-angsur membaik, sementara hasil pemilihan presiden AS kurang lebih meningkatkan kepercayaan investor untuk meletakkan investasi jangka panjangnya di negara berkembang seiring berkurangnya risiko episode lanjutan dari perang dagang antara AS-Tiongkok. Di saat nilai tukar negara berkembang lainnya mengalami penguatan, Rupiah merupakan salah satu nilai tukar yang menunjukkan performa sangat baik di bulan November dengan penguatan mencapai 3,8% (*point-to-point*) dari akhir Oktober 2020. Sekali lagi, penguatan ini tidak terlepas dari derasnya arus modal masuk sepanjang bulan Oktober dan November yang mencapai USD 2,84 miliar.

Peningkatan kepercayaan investor yang membawa derasnya arus modal masuk dapat ditandai dengan penurunan imbal hasil obligasi pemerintah menjadi 6,3% dan 3,8% di akhir bulan November, masing-masing untuk tenor obligasi 10-Tahun dan 1-Tahun. Kondisi ini diestimasi dapat berdampak positif terhadap posisi cadangan devisa BI di bulan November untuk menahan penurunan cadangan devisa lebih lanjut dari posisi terakhirnya sebesar USD133,6 miliar di bulan Oktober. Penguatan nilai Rupiah dari awal bulan November cukup stabil meskipun BI memangkas suku bunga acuan sebesar 25bps menjadi 3,75% di pertengahan bulan. Arus modal keluar akibat perubahan stance BI relatif terjaga dibandingkan keluarnya arus modal di awal tahun seiring dengan maraknya kasus pandemi Covid-19. Setelah mengalami perubahan drastis di bulan Oktober dan November akibat derasnya arus modal masuk, nilai tukar ke depan masih akan dipengaruhi oleh dinamika perekonomian nasional dan global. Rerata nilai tukar di Triwulan IV-2020 diperkirakan berada di level IDR14.282 dengan nilai keseluruhan tahun 2020 berada di kisaran IDR14.556. Relatif stabilnya Rupiah di akhir tahun seiring dengan potensi ditemukannya vaksin Covid-19 diprediksi akan mendorong penguatan Rupiah.

Apabila tidak ada disrupsi tak terduga lainnya, nilai tukar diestimasi akan terjaga stabil paling tidak hingga Triwulan I-2020. Proyeksi ini dibangun dengan memperhatikan kondisi perekonomian domestik relatif terhadap kondisi ekonomi global. Beberapa faktor yang berdampak signifikan terhadap pergerakan nilai tukar diantaranya ialah jumlah uang beredar domestik, jumlah cadangan devisa, tingkat inflasi, tingkat suku bunga, neraca perdagangan, maupun pertumbuhan ekonomi. Berdasarkan proyeksi Pertamina - LPEM UI, nilai Rupiah terhadap dolar AS diperkirakan akan berada di level IDR14.556 untuk rerata keseluruhan tahun 2020. Apabila dibandingkan dengan proyeksi dari beberapa instansi lain, perhitungan ini masih sejalan dengan perkiraan nilai Rupiah dari Kementerian Keuangan maupun target nilai Rupiah berdasarkan BI. Sementara proyeksi di atas jauh berbeda dengan perkiraan nilai Rupiah dari S&P,

yang cukup tinggi dibandingkan dengan proyeksi Kementerian Keuangan dan BI. Ini kemungkinan dapat dipengaruhi oleh perbedaan perspektif pembangunan model antara instansi global dan nasional serta perbedaan waktu proyeksi yang dilakukan S&P pada pertengahan tahun. Melihat tren Rupiah satu bulan terakhir dan dinamika global yang berangsur-angsur membaik meskipun jumlah kasus Covid-19 kembali meningkat di akhir pekan lalu, nilai tukar Indonesia di tahun depan diestimasi tetap menguat dan stabil di sekitar IDR14.300. Nilai ini masih sejalan dengan kisaran prediksi BI di sekitar IDR13.900-14.700, sementara lebih kuat dibandingkan asumsi APBN 2021 di tingkat IDR14.600. Perbedaan dengan estimasi Kementerian Keuangan kemungkinan akibat perbedaan waktu estimasi yang dilakukan, dimana asumsi APBN 2021 ditentukan sejak bulan September lalu.

Tabel 11. Proyeksi Nilai Tukar Kuartalan Tahun 2020

<i>Proyeksi Nilai Tukar Short Run (USD/IDR)</i>	
Q1-2020	14,234
Q2-2020	14,990
Q3-2020	14,718
Q4-2020*	14,282
FY2020*	14,556

* Proyeksi

Tabel 12. Perbandingan Proyeksi Nilai Tukar Tahun 2020 Antar Institusi

Instansi Lain	FY2020
Kemenkeu	14.400 – 14.800
Bank Indonesia	14.300 – 14.600
S&P	15.300
Pertamina - UI	14.556

(Sumber: Pertamina – LPEM UI)

Tabel 13. Perbandingan Proyeksi Nilai Tukar Tahun 2021 Antar Institusi

Instansi Lain	FY2021
Kementrian Keuangan (APBN 2021)	14.600
Bank Indonesia	13.900 – 14.700
Pertamina – LPEM UI	14.300

Peta Transformasi Energi Global

Isu perubahan iklim dan efek gas rumah kaca menjadi salah satu isu lingkungan yang persisten menjadi pembahasan pada dekade terakhir. Gas rumah kaca merupakan gas-gas yang diyakini menjadi penyebab dari perubahan iklim ini. Akumulasi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer menyebabkan panas berlebih diserap oleh gas rumah kaca di atmosfer. Kelebihan panas yang terperangkap inilah yang kemudian menyebabkan temperatur bumi meningkat. Temperatur yang berubah ini dapat mempengaruhi variabel-variabel cuaca yang ada, seperti kekuatan angin dan intensitas hujan. Salah satu sektor yang dianggap turut berkontribusi pada isu ini adalah sektor energi. Penggunaan energi berlebih dapat mendorong akumulasi gas rumah kaca. Namun di sisi yang lain, sektor energi baru terbarukan (EBT) turut dibutuhkan untuk menjawab tantangan perubahan iklim tersebut. Implementasi EBT yang juga dikenal dengan nama green energy menjadi semakin meluas pada beberapa tahun terakhir. Transformasi energi yang saat ini didorong oleh pengembangan energi terbarukan juga dapat membawa perubahan yang signifikan terhadap peta geopolitik. Setidaknya pada tahun 2018 terdapat penambahan kapasitas terpasang energi terbarukan secara global sebesar 181 GW, hampir dua kali lipat dari penambahan kapasitas terpasang pembangkit fosil dan nuklir. Pada tahun yang sama, kapasitas energi terbarukan bertambah lebih dari 50% dari total kapasitas pembangkit tambahan di dunia. Dari sisi investasi, alokasi investasi energi bersih di negara berkembang berada

pada angka USD 152,8 miliar, jauh lebih tinggi dibandingkan angka pada negara maju yang berada pada USD 131,6 miliar. Dalam hal efisiensi energi, penghematan energi untuk peralatan dan bangunan telah menjadi norma dan standar global untuk mengurangi pertumbuhan konsumsi energi. Transformasi energi global yang sedang berlangsung dan didorong oleh energi terbarukan akan memiliki implikasi geopolitik yang signifikan. Transformasi yang akan membentuk kembali hubungan antara negara-negara dan menyebabkan perubahan signifikan dalam ekonomi dan masyarakat. Perubahan tersebut setidaknya didorong oleh beberapa aspek:

- 1 Sumber energi terbarukan tersebar hampir diseluruh negara, tidak seperti bahan bakar fosil yang terkonsentrasi di beberapa negara produsen saja. Hal ini tentu akan merubah peta rantai global perdagangan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara, dan gas;
- 2 Sebagian besar energi terbarukan dapat terus tersedia, berbeda dengan bahan bakar fosil yang berbentuk cadangan, sehingga cadangan tersebut suatu saat dapat terdepleksi habis. Energi terbarukan alirannya tidak akan habis dan lebih berkesinambungan (*sustainable*);
- 3 Sumber energi terbarukan dapat diperbarui dan dapat digunakan pada hampir semua skala usaha; dan
- 4 Sumber energi terbarukan memiliki biaya yang relatif lebih rendah dibandingkan energi tidak terbarukan.



Sebagai contoh cahaya matahari, angin, dan air. Aspek-aspek perubahan tersebut dapat meningkatkan kemampuan energi terbarukan dalam mendorong kemandirian energi, dengan tetap dijalankan pada kerangka regulasi yang mendukung untuk memastikan stabilitas dan profitabilitas di sektor EBT. Perkembangan tren energi global menuntut negara-negara di dunia termasuk Indonesia untuk dapat melaksanakan transformasi energi. Dalam upaya adaptasi terhadap transformasi energi tersebut, Indonesia memprioritaskan akselerasi pengembangan energi bersih berbasis EBT.

Potensi EBT di Indonesia sangat besar. Berdasarkan hitungan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) potensi EBT di Indonesia mencapai 400 ribu megawatt (MW). Namun hingga saat ini baru dimanfaatkan sekitar 2,5 persen atau berkisar di 10.400 MW. Mayoritas energi tersebut dihasilkan dari Pembangkit Listrik tenaga Surya (PLTS) yang saat ini potensinya mencapai 75 ribu MW. Terdapat pula energi panas bumi dan bio energi. Jumlah EBT 10.400 MW tersebut hanya dihasilkan dari 15 persen dari alat PLN yang terpasang. Penambahan EBT per tahun dalam empat tahun terakhir berkisar pada 400 MW sampai 500 MW. Sehingga di tahun 2025 diperkirakan hanya akan ada 22.500 MW yang bersumber dari EBT. Oleh karena itu, masih banyak ruang yang dapat dilakukan oleh pemangku kepentingan untuk menggenjot kebutuhan EBT di Indonesia. Untuk dapat mencapai target tersebut, Pemerintah mengambil langkah

mengeluarkan peraturan presiden untuk mempermudah pencapaian target EBT. Pemerintah telah merencanakan penambahan Pembangkit Listrik Tenaga (PLT) untuk keperluan EBT hingga mencapai 37,30 Gigawatt (GW) hingga 2035. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) merencanakan pengembangan EBT yang akan dilakukan pemerintah antara lain berdasar pada implementasi Peraturan Presiden (Perpres) tentang harga PLT EBT, pengembangan *Renewable Energy Based Industrial Development* (REBID) melalui PLTA dan PLTP skala besar yang terintegrasi dengan industri.

Dalam konteks pengembangan PLTS Skala Besar, pengembangan *Renewable Energy Based Economic Development* (REBED) ditujukan untuk memacu perekonomian wilayah termasuk daerah 3T (tertinggal, terdepan, dan terluar), pengembangan biomassa melalui kebun/hutan energi, limbah pertanian dan sampah kota, dan penambahan jaringan transmisi energi. Pengembangan tersebut juga erat kaitannya dengan dengan pengembangan infrastruktur, di mana peningkatan kualitas data dan informasi panas bumi melalui program eksplorasi panas bumi juga akan turut dikembangkan secara komprehensif. Beberapa katalisator bagi sektor EBT dalam Perpres tersebut diharapkan dapat mendorong iklim investasi di sektor ini lebih menarik bagi para investor. Pada perpres tersebut terdapat ketentuan pajak yang lebih mudah karena ada tarif khusus bagi produsen EBT yang memiliki kapasitas sampai 5000 MW.





TRANSISI DAN TRANSFORMASI ENERGI: RANGKUMAN KONSEP, DEFINISI DAN ISU-ISU TERKAIT DI INDONESIA

Hakimul Batih - Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)

Ridhanda Putra - Pertamina Energy Institute (PEI)

Pembahasan tentang transisi dan transformasi energi akhir-akhir ini semakin mengemuka dan semakin penting untuk dikaji. Perubahan iklim, polusi, penetrasi energi terbarukan akibat inovasi teknologi dan turunnya harga adalah faktor pendorong utama dari transisi dan transformasi energi tersebut. Istilah transisi dan transformasi energi sering

digunakan secara bergantian untuk merujuk kepada konsep yang mungkin saja berbeda. Fenomena transisi dan transformasi energi ini adalah fenomena global yang mungkin saja faktor pendorong dan implikasinya berbeda-beda antara satu negara/kawasan dengan negara/kawasan yang lain.

DEFINISI TRANSISI DAN TRANSFORMASI ENERGI

Definisi transisi energi sangat beragam, dengan penekanan definisi yang juga beragam. Pola penyediaan dan pemanfaatan energi, teknologi, waktu, dan pangsa sumber energi atau teknologi tertentu menjadi kata kunci yang membentuk definisi-definisi tersebut. Berikut ini adalah rangkuman definisi dari konsep transisi energi.

Tabel 14. Definisi Transisi Energi (Sovacool B. , 2016)

Definisi	Sumber
<i>A change in fuels (e.g., from wood to coal or coal to oil) and their associated technologies (e.g., from steam engines to internal combustion engines)</i>	Hirsh and Jones (2014)
<i>Shifts in the fuel source for energy production and the technologies used to exploit that fuel</i>	Miller et al. (2015)
<i>A particularly significant set of changes to the patterns of energy use in a society, potentially affecting resources, carriers, converters, and services</i>	O'Connor (2010)
<i>The switch from an economic system dependent on one or a series of energy sources and technologies to another</i>	Fouquet and Pearson (2012)
<i>The time that elapses between the introduction of a new primary energy source, or prime mover, and its rise to claiming a substantial share of the overall market</i>	Smil (2010)

Dalam publikasinya A.T. Kerney's Energy Transition Institute (A.T. Kerney's Energy Transition Institute, 2019) mendefinisikan transisi energi sebagai *'The ongoing shift of technologies and energy sources that target sustaining economy through energy efficiency while minimizing the environmental impact of energy production and consumption'*.

Dari definisi-definisi tentang transisi energi diatas dapat ditarik benang merah bahwa transisi energi adalah proses **pergeseran atau perubahan pola penyediaan energi** (sumber energi primer dan bahan bakar) dan **pemanfaatannya** beserta **teknologi-teknologi** yang terkait penyediaan dan pemanfaatan (*end-use*) energi tersebut.

Pada kenyataannya, proses transisi energi tidak hanya melibatkan pergeseran dari seperangkat bahan bakar ke seperangkat yang lain, tetapi melibatkan transformasi sistem energi global yang lebih dalam dan menyangkut implikasi sosial, ekonomi, dan politik. Istilah **'transformasi energi'** kemudian digunakan untuk menggambarkan perubahan sistem energi beserta implikasinya yang lebih luas (IRENA, 2019) tersebut.

Titik awal transisi energi berbeda-beda tiap negara/kawasan

Dunia saat ini sedang menghadapi gelombang transisi energi. Mau-tidak mau, suka-tidak suka pergeseran dari energi fosil menjadi energi terbarukan akan terjadi. Hal ini sudah menjadi agenda global sebagai upaya untuk mencapai target *Paris Agreement* dalam dalam membatasi pemanasan global hingga 2° C dan bahkan dari publikasi terakhir sampai 1.5 ° C (IPCC, 2019). Walaupun tujuan global telah ditetapkan, langkah-langkah kebijakan yang diambil di setiap negara/kawasan dapat bervariasi bergantung kepada konteks sosial-ekonomi, politik, dan geografis negara/kawasan tersebut.

Setidaknya, pendapat tersebut dikemukakan oleh Dr. Han Phoumin – *Senior Energy Economist dari Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA)* (Phoumin H. , 2020). Menurutnya, transisi energi adalah permasalahan ekonomi, sistem keuangan saat ini cenderung memprioritaskan keuntungan jangka pendek dan menomorduakan keuntungan jangka menengah dan jangka panjang. Dari perspektif ini, teknologi baru dan bersih tampaknya lebih mahal dibandingkan dengan sistem energi berbasis bahan bakar fosil konvensional. Sehingga, tantangan kebijakannya adalah bagaimana mengalokasikan sumberdaya ekonomi untuk mendorong transisi energi sedemikian hingga memastikan akses energi yang adil dan terjangkau untuk semua orang. Mengingat masih tingginya pangsa bahan bakar fosil (minyak, batu bara, dan gas alam) yang mencapai 80% dalam bauran energi ASEAN saat ini, penggunaan bahan bakar fosil secara bersih melalui penerapan teknologi bersih sangat diperlukan dalam mengurangi emisi karbon di ASEAN. Gas alam harus dipromosikan sebagai penggunaan bahan bakar transisi di ASEAN (Phoumin H. , 2020).



Jika melihat kondisi di Indonesia, pada tahun 2019, bauran energi primer terdiri dari EBT 9.15%, minyak 33.58%, batubara 37.15%, Gas bumi 29,13%. Sementara itu, bauran energi pembangkitan tenaga listrik terdiri dari EBT 17,79%, minyak 3,94%, batubara 59,28%, gas 15,98% (DEN, 2020). Hal ini sekali lagi menunjukkan bahwa titik awal transisi energi di Indonesia harus dimulai dari penggunaan bahan bakar fosil yang bersih melalui penerapan teknologi bersih. Hal ini diperkuat juga dari kajian *United Nation Development Program* (UNDP) yang menyatakan bahwa *supercritical* dan *ultra supercritical* adalah contoh teknologi yang mempunyai potensi pengurangan emisi CO₂ yang besar sekaligus lebih memberikan keuntungan ekonomis dibandingkan dengan teknologi *sub-critical* sebagaimana ditunjukkan dalam *Marginal Abatement Cost Curve* (MACC) kedua teknologi tersebut (UNDP, 2018).

Kecepatan Transisi Energi

Proses transisi energi dapat berjalan lambat selama puluhan bahkan ratusan tahun.

Disisi lain, proses transisi energi juga dapat berjalan sangat cepat dalam waktu hanya beberapa tahun. Di Amerika Serikat (AS), minyak mentah membutuhkan waktu setengah abad dari tahap eksplorasi pada tahun 1860-an untuk menguasai 10 persen pasar global pada tahun 1910-an, kemudian 30 tahun lagi untuk mencapai 25 persen. Gas alam membutuhkan waktu 70 tahun untuk naik dari 1 persen menjadi 20 persen. Batubara membutuhkan 103 tahun untuk menyumbang hanya 5 persen dari total energi yang dikonsumsi di AS dan tambahan 26 tahun untuk mencapai 25 persen (Smill, 2012). Sistem kelembagaan yang melindungi status quo, politik, dan bahkan sistem perbankan yang mendukung sistem energi tertentu secara bersama-sama dapat menyebabkan proses transisi yang lama ini (Sovacool B. K., 2016).

Disisi lain, transisi energi di beberapa negara dapat terjadi sangat cepat, misalnya saja transisi energi yang terjadi pada teknologi pengguna akhir (end-use) yaitu teknologi lampu di Swedia, kompor di China, kompor LPG di Indonesia, kendaraan berbahan bakar ethanol di Barazil, dan AC di Amerika Serikat. Selain itu, transisi energi yang cepat juga sudah terjadi pada sistem penyediaan energi nasional misalnya saja transisi energi menuju minyak mentah di Kuwait, Gas alam di Belanda, Nuklir di Perancis, retirement pembangkit listrik berbahan bakar batubara di Ontario, Canada.

Faktor Pendorong Transisi dan Transformasi Energi

Titik awal transisi energi suatu negara serta faktor-faktor pendorong dan penghambatnya akan sangat berpengaruh terhadap kecepatan transisi dan transformasi energi. Secara umum, ada beberapa faktor yang dipandang sebagai faktor pendorong transisi dan transformasi energi, faktor tersebut



antara lain: turunnya harga energi terbarukan, polusi dan perubahan iklim, target capaian energi terbarukan, inovasi teknologi, langkah-langkah korporasi, serta yang akhirnya ini semakin penting adalah opini publik.

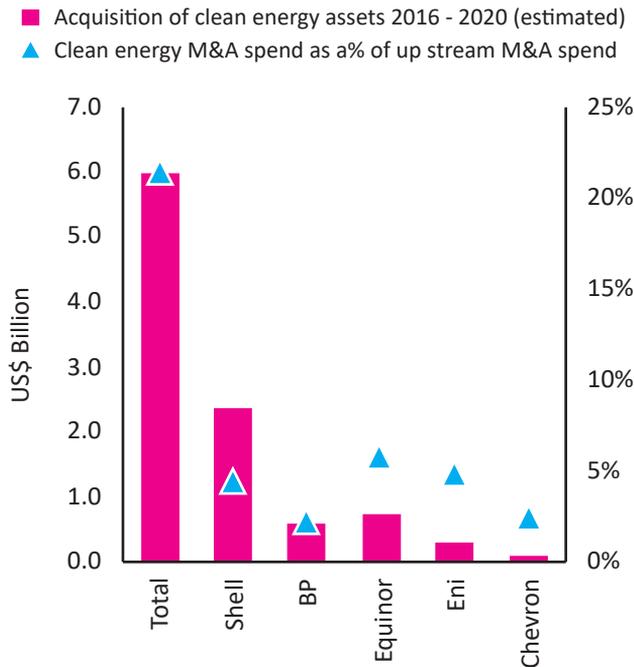
Dalam publikasinya, IRENA memperkirakan bahwa pada tahun 2025, biaya rata-rata tertimbang pembangkitan listrik global dapat turun sebesar 26% dari *wind onshore*, 35% dari *wind offshore*, setidaknya 37% dari teknologi tenaga surya terkonsentrasi (CSP), dan sebesar 59% dari fotovoltaik PV). Sementara itu, biaya baterai bisa turun hingga 60% (IRENA, 2019). Dalam laporan yang lain, biaya pembangkitan PLTA, PLTS, dan PLTB onshore telah berada pada kisaran biaya pembangkitan pembangkit listrik berbahan bakar fosil (A.T. Kerney's Energy Transition Institute, 2019). Dewan energi nasional bahkan sudah mengeluarkan prediksi bahwa rata-rata capital cost dari pembangkit EBT turun sebesar 11% dan 21% masing-masing di tahun 2030 dan 2050 jika dibandingkan dengan tahun 2020, dengan teknologi fotovoltaik turun sebesar 27% dan 46% masing-masing di tahun 2030 dan 2050 dibandingkan dengan tahun 2020 (DEN, 2017).

Laporan IPCC baru-baru ini menunjukkan bukti ilmiah yang semakin meyakinkan tentang perlunya membatasi kenaikan suhu hingga maksimum 1,5 °C untuk mencegah dampak perubahan iklim yang dapat menyebabkan hilangnya ekosistem penting (IPCC, 2019) yang pada akhirnya memberikan dampak buruk terhadap peradaban manusia. Menurut laporan IRENA (IRENA, 2019), sejauh ini terdapat 57 negara yang berencana melakukan dekarbonisasi sektor pembangkit mereka, dan terdapat 179 negara yang telah mempunyai target bauran energi terbarukan dalam rencana energi mereka. Indonesia termasuk kedalam 179 negara ini dimana disebutkan bahwa target bauran EBT didalam bauran energi adalah 23% dan 31% masing-masing di tahun 2025 dan 2030.

Peningkatan efisiensi modul fotovoltaik dan turbin angin adalah faktor utama pendorong transisi energi saat ini dari sisi teknologi. Jaringan cerdas, IOT, dan berkembangnya teknologi baterai beserta tingkat keekonomiannya akan menjadi *'tipping point'* transisi energi yang sedang berlangsung saat ini.

Transisi energi akan selalu menciptakan *winner* dan *loser*, jika tidak ingin menjadi pihak yang kalah dalam transisi energi, industri energi harus mengambil inisiatif dan menyesuaikan aksi korporasinya sesuai dengan *trend* transisi energi ini. Sejumlah institusi pembiayaan multilateral misalnya World Bank sudah tidak membiayai investasi di sektor batubara. Perusahaan asuransi global seperti Allianz dan AXA juga telah mengumumkan bahwa mereka akan menghapus pertanggung jawaban asuransi untuk proyek batubara tertentu. Perusahaan besar, termasuk yang bergerak di bahan bakar fosil mulai menyadari resiko operasi mereka. Sebut saja Shell, Shell telah menetapkan rencana untuk menekan carbon foot print mereka sekitar 20% pada tahun 2035. Sementara ExxonMobil, Equinor, dan perusahaan minyak lainnya mendukung penerapan harga karbon (IRENA, 2019).

Dalam kurun waktu empat (4) tahun terakhir terdapat akumulasi nilai investasi yang cukup signifikan oleh *Major International Oil Company* (IOC) Eropa ke sektor NRE (lihat Gambar 3). Major IOC Eropa terlihat lebih agresif dalam hal peningkatan investasi di sektor NRE (rata-rata sekitar 5-20% dari total CAPEX sektor hulu) dibanding IOC Amerika (<5%) (Wood Mackenzie, 2020) (Kretzschmar, V., 2020). Sementara itu, CAPEX Pertamina untuk NRE (umumnya *Geothermal*) pada rentang 2016-2020 mencapai sekitar USD 1.1 milyar atau sekitar 6% dari total CAPEX. Dalam Master Plan Pertamina saat ini, Pertamina menempatkan energi gas sebagai salah satu alternatif *'transition fuel'* sebelum perubahan portfolio yang lebih strategis ke arah NRE.



Gambar 3. Investasi Perusahaan Minyak Internasional pada Energi Terbarukan

Transisi Energi Mengubah Peta Geopolitik

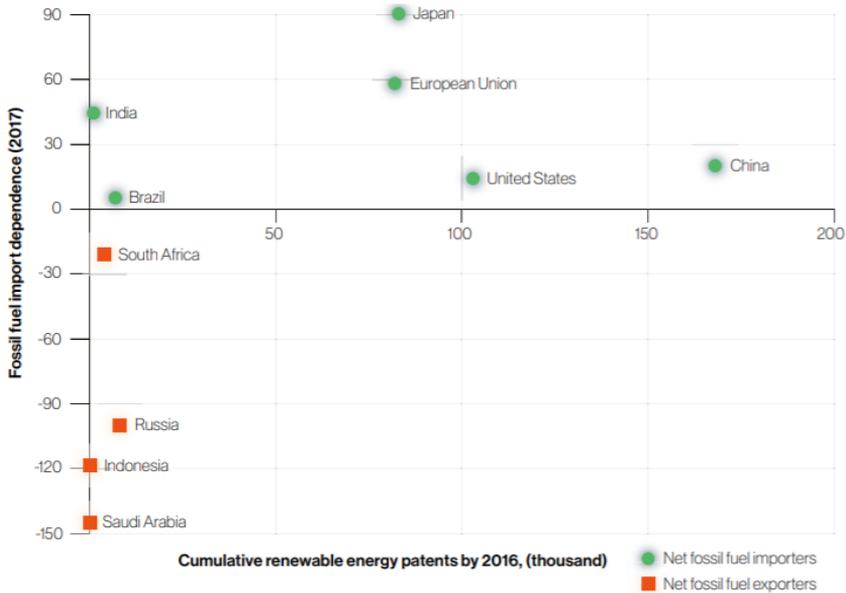
Peningkatan peran energi terbarukan akibat adanya inovasi teknologi dan turunnya harga adalah faktor utama pendorong terjadinya transisi energi. Karakteristik energi terbarukan berbeda dengan energi fosil, hal ini akan dapat mengubah peta geopolitik dunia.

Energi terbarukan tersedia hampir di setiap negara dalam satu bentuk atau yang lainnya, tidak seperti bahan bakar fosil yang terkonsentrasi di lokasi geografis tertentu. Hal ini mengurangi kemungkinan terjadinya hambatan dalam hal transportasi seperti di jalur sempit lautan yang banyak digunakan untuk pasokan minyak global. Berbeda dengan energi fosil yang tersedia dalam bentuk *stock*, energi terbarukan tersedia dalam bentuk *flow* yang bisa dimanfaatkan lebih dari satu kali sehingga lebih tahan terhadap gangguan.

Energi terbarukan dapat dikembangkan mulai dari skala kecil sampai ke skala besar sehingga akan mendukung konsep desentralisasi energi. Energi terbarukan juga secara umum memiliki marginal cost yang rendah, untuk tenaga surya dan angin, biaya dapat turun sekitar 20% untuk setiap pengandaan kapasitas (IRENA, 2019).

Kenyataan diatas akan mengakibatkan pergeseran peta geopolitik dunia, sama halnya pada era sebelumnya ketika terjadi pergeseran dari kayu bakar ke batubara dan dari batubara ke minyak bumi. Posisi suatu negara pada kancah internasional dapat ditentukan oleh banyak variabel diantaranya adalah GDP, jumlah penduduk, luas wilayah, kekayaan alam, lokasi geografis, dll.

Penguasaan terhadap sumber daya dan pasar energi akan sangat penting karena hal ini dapat menjamin kepentingan nasional dan meningkatkan pengaruh politik di luar negeri. Peningkatan pesat penetrasi energi terbarukan akan mengubah peta geopolitik ketergantungan negara terhadap yang lainnya. Dalam hal ini, inovasi akan memegang peranan penting dalam laju perubahan dalam transisi energi ini. Gambar berikut menunjukkan ilustrasi bagaimana upaya negara-negara dalam baik yang tergolong dalam kelompok importir maupun exportir fosil energi dalam berlomba dalam proses transisi energi ini.



Gambar 4. Pemetaan inovasi energi terbarukan pada negara-negara pengimpor dan peng-ekspor energi fosil (IRENA, 2019)

Bagi Indonesia, perubahan peta geopolitik ini dapat menjadi kesempatan mengingat Indonesia mempunyai potensi energi terbarukan yang besar dimana jika Indonesia dapat memanfaatkan momentum transisi energi ini maka akan dapat meningkatkan ketahanan energi Indonesia karena berkurangnya ketergantungan import.

Aspek Sosial Transisi Energi

Akses energi dengan harga terjangkau di daerah 3 T (Terdepan, Terpencil, dan Tertinggal) adalah isu utama penyediaan energi yang berkeadilan. Pendekatan yang kurang tepat dalam menyelesaikan masalah ini seringkali menjadikan hal ini akan tetap menjadi isu. Karakteristik energi terbaru yang *site specific* dapat menjadi pilihan solusi untuk permasalahan ini. Diperlukan perubahan paradigma dalam penyediaan akses energi (khususnya listrik) di daerah 3T. Masyarakat memerlukan listrik lebih dari sekedar untuk pencahayaan. Listrik diharapkan menjadi faktor pengungkit pertumbuhan ekonomi suatu daerah. Oleh karena itu penting untuk mempertimbangkan bahwa indikator kesuksesan akses listrik semestinya tidak hanya tentang banyaknya penerima manfaat tetapi juga tentang kecukupan dan mutu energi yang diterima. Dengan jumlah energi yang cukup dan mutu yang baik masyarakat dapat memanfaatkan energi tersebut untuk kegiatan ekonomi sehingga pendapatan perkapita masyarakat

meningkat yang pada akhirnya mampu untuk membayar energi yang disediakan. Dengan paradigma baru ini, *affordability* tidak lagi diartikan sebagai energi yang murah, tetapi bagaimana masyarakat mampu membayar energi yang disediakan pada harga keekonomiannya.

Transisi Energi dan Sinkronisasi Kebijakan Pusat dan Daerah

Perencanaan pembangunan (termasuk sektor energi) seringkali sangat bagus pada *level* kebijakan di tingkat pusat. Tetapi kemudian terkendala pada level implementasi di tingkat daerah. Tidak terkecuali dengan dengan isu transisi energi ini. Perlu sinkronisasi perencanaan terkait energi antara pusat dan daerah serta harmonisasi antar berbagai dokumen perencanaan pembangunan baik pusat maupun daerah. Hal ini dengan tujuan agar program dan kegiatan terkait dengan pengembangan energi terbarukan dan efisiensi energi yang sudah direncanakan dapat benar-benar mendapatkan pendanaan untuk dilaksanakan.

REFERENSI

- A.T. Kerney's Energy Transition Institute. (2019). Indonesia's Energy Transition: A case for Action. A.T. Kerney's, Inc.
- DEN. (2017). Technology Data for Indonesian Power Sector: Catalogue for Generation and Storage of Electricity.
- DEN. (2020). Bauran Energi Nasional 2020.
- IPCC. (2019). Global warming of 1.5°C. IPCC.
- IRENA. (2019). A New World: the Geopolitics of Energy Transformation. IRENA.
- Kretzschmar, V. (2020). The Majors' energy transition: New Energy Series. Wood Mackenzie.
- Phoumin, H. (2020). Navigating ASEAN's post-COVID-19 Energy Transition. Retrieved from Eria.org: <https://www.eria.org/news-and-views/navigating-asans-post-covid-19-energy-transition/>
- Phoumin, H. (2020). What ASEAN's Future Energy Landscape Will Hold for Post Covid-19?
- Smill, V. (2012). Energy Myths and Realities: Bringing Science to Energy Policy Debate.
- Sovacool, B. (2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 202-215.
- Sovacool, B. K. (2016). The history and politics of energy transitions: Comparing contested views and finding common ground.
- UNDP. (2018). Profile of Greenhouse Gas Emissions in Indonesia's Electric Power Generation Sector. UNDP.

KONSEP PENILAIAN KETAHANAN DAN KEMANDIRIAN ENERGI DARI PROGRAM SUBSTITUSI LPG

Hakimul Batih - Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)
Ridhanda Putra - Pertamina Energy Institute (PEI)

Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah (PP) No. 79 Tahun 2014 mempunyai tujuan untuk mewujudkan ketahanan dan kemandirian energi guna mendukung pembangunan nasional. KEN sendiri sudah dengan sangat jelas mendefinisikan ketahanan dan kemandirian energi tersebut.

Ketahanan energi didefinisikan sebagai ‘suatu kondisi terjaminnya ketersediaan energi dan akses masyarakat terhadap energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan perlindungan terhadap lingkungan hidup’ (Pemerintah Republik Indonesia, 2014). Sedangkan kemandirian energi adalah ‘terjaminnya ketersediaan energi dengan memanfaatkan semaksimal mungkin potensi dari sumber dalam negeri’. Walaupun sudah terdefinisi dengan jelas, kedua definisi diatas sangat luas sehingga perlu tinjauan yang lebih rinci ketika konsep tersebut diterapkan untuk mengukur program atau kebijakan tertentu misalnya program substitusi LPG oleh Dimethyl Ether (DME), Gas Kota, dan Kompur Listrik Induksi.

KETERGANTUNGAN TERHADAP IMPOR LPG

Data tahun 2019 menunjukkan bahwa sebesar 48.715 ribu BOE atau 73,6% dari total supply LPG di Indonesia berasal dari impor (Kementerian ESDM, 2020), angka ini meningkat dari 5 tahun sebelumnya yaitu sebesar 30,723 ribu BOE atau 59.1% dari total supply LPG di tahun 2014 (Kementerian ESDM, 2015). Dari tahun ketahun *import* LPG indonesia cenderung meningkat baik dari segi jumlah maupun pangsa-nya terhadap total penyediaan LPG. Impor LPG meningkat pesat sebesar 19,52% (CAGR) dari 960 ribu ton pada tahun 2009 menjadi 5.71 juta ton pada tahun 2019 (CNBC Indonesia, 2020).

Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, impor LPG pada 2020 telah mencapai 77,63% dari total kebutuhan nasional sebanyak 8,81 juta ton. Tanpa upaya hilirisasi batu bara, rasio angka impor LPG bisa naik menjadi 83,55% dari total kebutuhan sebesar 11,98 juta ton di 2024 (Detik Finance, 2020). Jika *trend* ini terus berlanjut dikhawatirkan akan meningkatkan ketergantungan *import* terhadap LPG yang dapat berkontribusi negatif terhadap neraca perdagangan yang pada akhirnya dapat menurunkan tingkat ketahanan energi Indonesia.





LOW RANK COAL MENJADI STRANDED ASSETS

Disisi lain, Indonesia mempunyai cadangan batubara yang cukup besar khususnya batubara mutu rendah. Pada bulan Desember 2019, Indonesia dilaporkan mempunyai cadangan Batubara sebesar 37.604,66 juta ton batubara, dari jumlah tersebut sebesar 25.070.50 juta ton telah terverifikasi. Sayangnya produksi batubara dalam negeri lebih banyak di ekspor. Pada tahun 2019, 73.8% produksi batubara diperuntukkan untuk ekspor, sisanya sebesar 26.2% untuk kebutuhan domestik. Dalam bukunya, Tom Tietenberg dan Lenne Lewis (Tietenberg, 2018) menjelaskan tentang konsep 'Dynamic Efficiency' yang dapat memberikan gambaran tentang bagaimana seharusnya memanfaatkan sumberdaya alam yang tidak terbarukan sehingga memberikan total benefit (*consumer surplus* dan *producer surplus*) yang paling besar.

Kenyataan diatas memunculkan opsi untuk memanfaatkan batubara yang cadangannya masih cukup besar di Indonesia dengan teknologi yang lebih bersih dibandingkan dengan teknologi konvensional sekaligus meningkatkan nilai tambah. Hilirisasi batubara menjadi *Dimethyl Ether* (DME) menjadi salah satu pilihan untuk dapat mensubstitusi LPG sehingga dapat mengurangi impor LPG sekaligus memanfaatkan cadangan batubara yang berpotensi menjadi *stranded asset* jika tidak dimanfaatkan akibat adanya transisi energi menuju energi bersih. Dikutip dari Sekretaris Perusahaan PT Bukit Asam Tbk (PTBA), beberapa manfaat dari proyek hilirisasi batubara antara lain:

- 1 Akan mendatangkan investasi sebesar US\$ 2,1 miliar atau setara dengan Rp 32 triliun ke Indonesia sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi,
- 2 Pembangunan pabrik akan memanfaatkan cadangan batu bara kalori rendah PTBA yang berpotensi tidak dapat dijual sebanyak 180 juta ton selama 30 tahun,

- 3 Gasifikasi batu bara akan mengolah sebanyak 6 juta ton batu bara per tahun untuk diproses menjadi 1,4 juta ton DME. Produk ini mampu membantu mengurangi impor LPG sebanyak lebih dari 1 juta ton per tahun,
- 4 Dapat menghemat cadangan devisa negara sebesar Rp 8,7 triliun per tahun atau Rp 261 triliun selama 30 tahun akibat pengurangan impor LPG. Selain itu industri hilirisasi batubara dapat *multiplier effect*, penghematan neraca perdagangan, dan pemberdayaan industri nasional (Detik Finance, 2020).

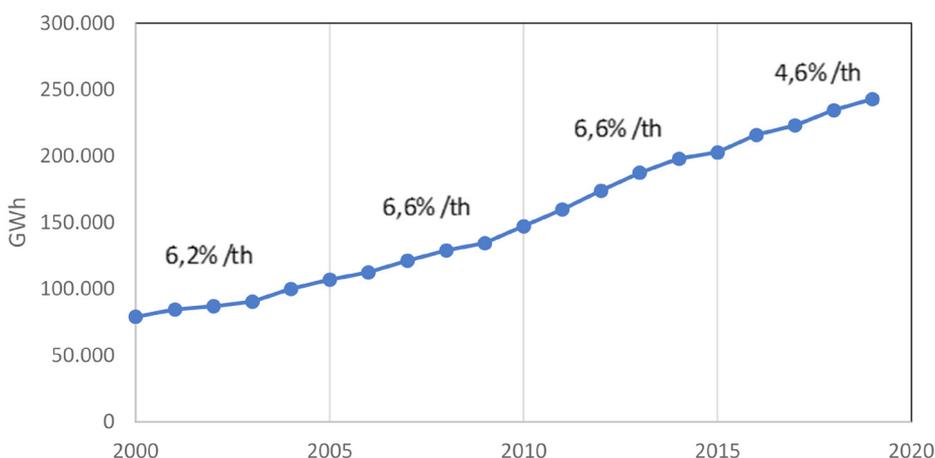
Disisi lain, studi dari *Institute for Energy Economics and Financial Analysis* (IEEFA), menyatakan bahwa proyek gasifikasi batubara dapat menyebabkan kerugian Rp 5 triliun atau US\$377 juta setiap tahun setelah mengurangi semua biaya operasi dan pembiayaan. Ini dapat menggerus penghematan yang didapatkan dari pengurangan impor LPG hingga Rp 266,7 miliar atau US\$19 juta (Peh, 2020). Fakta-fakta diatas menunjukkan bahwa terdapat berbagai sudut pandang dan metode penilaian terhadap opsi atau usulan solusi. Fakta-fakta tersebut harus dipertimbangkan secara seksama dalam menentukan sebuah keputusan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah konsep atau kerangka kerja yang jelas dan komprehensif dalam menilai sebuah opsi keputusan.

MIGRASI KE KOMPOR LISTRIK INDUKSI

Pandemi Covid-19 berpengaruh signifikan terhadap penjualan listrik. Dilaporkan bahwa pandemi Covid-19 berdampak kepada penurunan beban puncak sistem ketenagalistrikan sebesar 10-15%. Konsumsi listrik secara keseluruhan pada bulan Maret 2020 turun sebesar 2,14%, sementara disektor bisnis dan industri mengalami penurunan yang lebih tajam yaitu masing-masing sebesar 5,38% dan 4,63% (Mulyana, 2020). Kecenderungan penurunan laju pertumbuhan penjualan listrik sebenarnya sudah terjadi

sebelum pandemi Covid-19, pertumbuhan rata-rata penjualan listrik per tahun antara tahun 2015-2014 hanya mencapai 4.6% (CAGR), padahal pada periode 2000-2005, 2005-2010, dan 2010-2015 tercatat pertumbuhan penjualan listrik masing-masing mencapai 6.2%, 6.6%, dan 6.6%. (Kementerian ESDM, 2020) (Kementerian ESDM, 2015). Berkurangnya laju pertumbuhan permintaan listrik ini ditambah dengan tambahan kapasitas proyek-proyek 35000 MW yang selesai berpotensi menyebabkan sistem kelistrikan menjadi kelebihan pasokan. Jika ini tidak ditangani, maka akan membebani PLN dan pemerintah dari sisi *capital cost*. Migrasi dari kompor LPG ke Kompor listrik induksi merupakan opsi yang dapat dipilih untuk mengurangi ketergantungan impor LPG sekaligus solusi untuk mendorong penjualan listrik nasional. Hasil kajian teknis laboratorium Institut Teknologi PLN (IT-PLN) menunjukkan

bahwa untuk memasak 1 liter air menggunakan kompor listrik induksi 1200 Watt memerlukan biaya sebesar Rp 158 sementara jika menggunakan kompor LPG dengan tabung 12 kg memerlukan biaya sekitar Rp 176 (Kompas.com, 2020). Dari sisi subsidi, solusi ini juga diharapkan untuk dapat mengurangi subsidi LPG yang jumlahnya jumlahnya terus meningkat. Dilansir dari laman resmi KESDM, maka pengurangan subsidi gas sekitar Rp 81,7 triliun dalam 5 tahun jika seluruh pelanggan 1.300 VA ke atas dari golongan rumah tangga dengan total sekitar 16,98 juta pelanggan memakai kompor induksi, maka pengurangan subsidi gas sekitar Rp 81,7 triliun dalam 5 tahun (Kementerian ESDM, 2020). Namun, dari segi harga, ini merupakan kendala, karena mungkin akan menimbulkan potensi biaya baru untuk mengubah perilaku konsumen untuk beralih menggunakan kompor listrik induksi.



Gambar 5. Trend penjualan listrik Indonesia

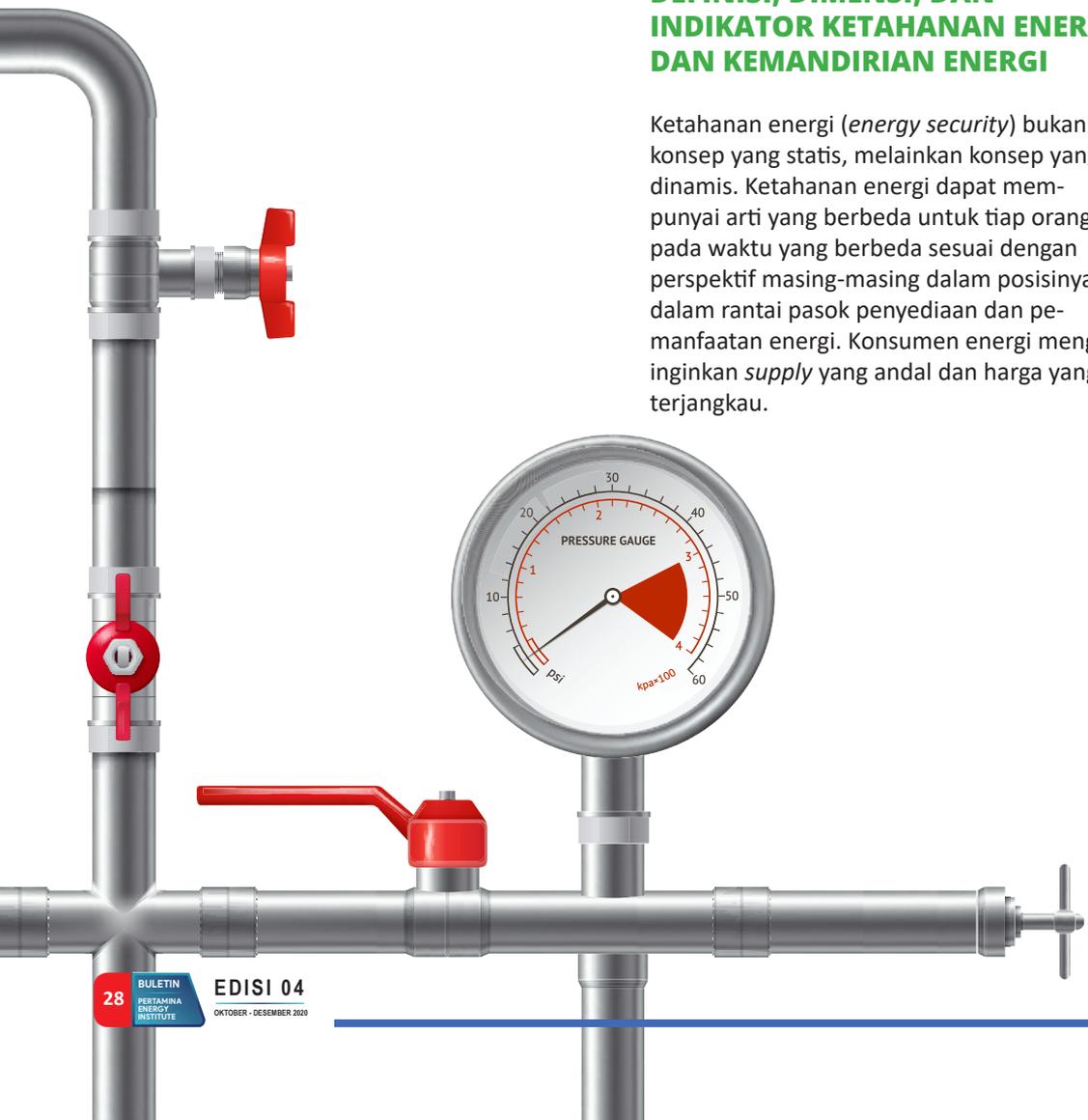
JARINGAN GAS (JARGAN) KOTA

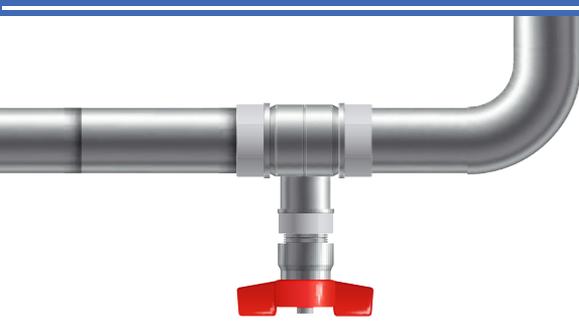
Dalam Perpres 22 tahun 2017 tentang Rencana umum energi Nasional (RUEN), pengendalian impor LPG dilakukan dengan pengembangan *Dimethyl Ether* (DME) dan pembangunan Jargas Kota. Sampai dengan tahun 2019, total pembangunan Jargas Kota sekitar 538 ribu sambungan Rumah Tangga (SR). Dari total tersebut, sebesar 58% bersumber dari dana APBN yaitu sebesar 329 ribu SR sedangkan selebihnya dibangun oleh BUMN terkait. Dengan melihat target yang telah ditetapkan dalam RUEN sebanyak 4,7 juta SR pada tahun 2025 maka diperlukan upaya yang serius untuk mencapai target tersebut.

Sejak tahun 2015, seharusnya pemerintah membangun 440 ribu SR per tahun. Pada kenyataannya, dalam periode 2015-2019, rata-rata pembangunan jargas hanya mencapai 68 ribu SR per tahun atau hanya 15% dari target tahunan, yang jika disetarakan dengan penggunaan LPG, maka pembangunan Jargas Kota hanya menciptakan potensi penghematan LPG sebesar 9.350 Ton per-tahun. Hal ini akibat dari harga keekonomian jargas kota sampai saat ini masih belum tercapai, yang mengakibatkan pembangunan Jargas hanya bersumber dari APBN maupun penugasan ke Badan Usaha (Kementerian ESDM, 2020).

DEFINISI, DIMENSI, DAN INDIKATOR KETAHANAN ENERGI DAN KEMANDIRIAN ENERGI

Ketahanan energi (*energy security*) bukanlah konsep yang statis, melainkan konsep yang dinamis. Ketahanan energi dapat mempunyai arti yang berbeda untuk tiap orang pada waktu yang berbeda sesuai dengan perspektif masing-masing dalam posisinya dalam rantai pasok penyediaan dan pemanfaatan energi. Konsumen energi menginginkan *supply* yang andal dan harga yang terjangkau.





Ketahanan energi bagi perusahaan minyak dan gas dapat berarti akses terhadap cadangan baru, kemampuan untuk membangun infrastruktur, dan stabilitas politik dan investasi untuk kelangsungan usaha mereka. Negara akan melihat ketahanan energi dari sudut pandang kemampuannya menyediakan energi untuk mendorong pertumbuhan ekonomi serta konsekuensinya terhadap neraca perdagangan.

Militer akan melihat isu ketahanan energi dari sudut pandang keamanan negara, senjata, serta perlindungan infrastruktur energi dari serangan teroris. Mengingat luasnya konsep ketahanan energi ini, *World Economic Forum* (WEF) dan *Cambridge Energy Research Associates* mendefinisikan ketahanan energi sebagai 'umbrella term' (WEF and CERA, 2006) seperti ilustrasi berikut.



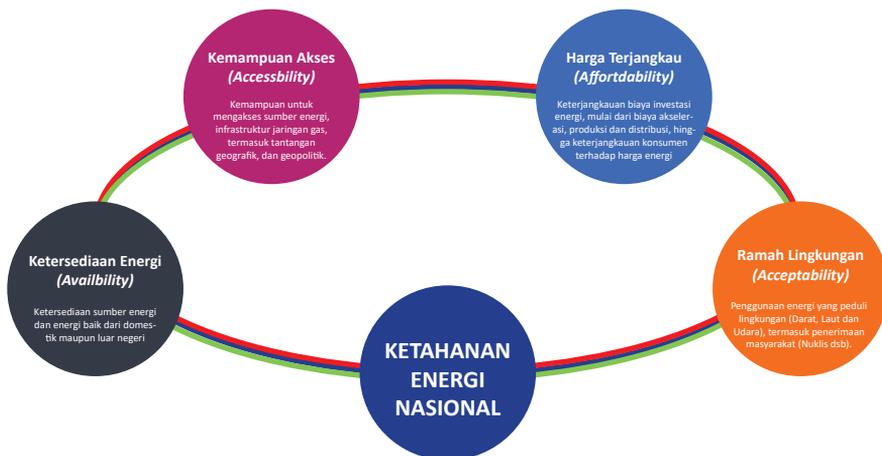
(Sumber: *Cambridge Research Associates*, diadaptasi oleh IIEE)

Gambar 6. Ilustrasi ketahanan energi (energy security) sebagai 'umbrella term'

Perhatian terhadap isu ketahanan energi dimulai sejak krisis minyak pada tahun 1970-an (Bhattacharyya, 2011) ketika negara-negara pengimpor minyak harus berjuang mengatasi dampak buruk dari kenaikan harga minyak. Definisi ketahanan energi saat itu adalah ‘upaya untuk menghindari gangguan pasokan minyak’. Pada era 1990-an, teknologi pembangkit menjadikan gas bumi sebagai pilihan yang menjanjikan (WEF and CERA, 2006), ini memperluas definisi ketahanan energi dari era sebelumnya yaitu dengan memasukkan pilihan bahan bakar selain minyak (Kruij, 2009). Minipisnya cadangan bahan bakar fosil selanjutnya menjadi perhatian sehingga definisi ketahanan energi pun bergeser menjadi ‘upaya memastikan pasokan energi yang stabil berdasarkan distribusi sumber pasokan yang seimbang untuk mengurangi risiko gangguan pasokan’ (Jun, 2009). Saat ini bahan bakar fosil diperdagangkan secara global, hal ini menyebabkan konsep dari ketahanan energi semakin meluas tidak hanya mempertimbangkan gangguan pasokan energi secara fisik tetapi juga mempertimbangkan dimensi ekonomi dan sistem transportasi sehingga definisi ketahanan energi menjadi ‘pasokan energi yang andal dan memadai dengan harga yang wajar’ (Bielecki, 2002). Bencana alam, serangan teroris, dan stabilitas politik suatu negara selanjutnya juga menjadi pertimbangan dalam kajian tentang ketahanan

energi (WEF and CERA, 2006). Semakin meningkatnya isu-isu lingkungan dan sosial pada akhirnya membentuk definisi terkini dari ketahanan energi yaitu sebagai **‘kemampuan suatu perekonomian untuk menjamin ketersediaan pasokan sumber daya energi secara berkelanjutan dan tepat waktu dengan harga energi berada pada tingkat yang tidak akan mempengaruhi kinerja perekonomian tersebut’** (APERC and IEEJ, 2007). Definisi terakhir tersebut yang akhirnya secara resmi diadopsi oleh Pemerintah Indonesia didalam KEN yaitu sebagai ‘suatu kondisi terjaminnya ketersediaan energi dan akses masyarakat terhadap energi pada harga yang terjangkau dalam jangka panjang dengan tetap memperhatikan perlindungan terhadap lingkungan hidup’ (Pemerintah Republik Indonesia, 2014). Setidaknya ada beberapa kata kunci dari definisi tersebut yaitu: Ketersediaan (*Availability*), Akses masyarakat (*Accessibility*), Harga terjangkau (*Affordability*), dan perlindungan terhadap lingkungan hidup (*Acceptability*). Kata kunci inilah yang sering disebut sebagai dimensi dari konsep ketahanan energi atau yang dikenal dengan 4A.

Dalam buku Ketahanan Energi Indonesia 2019, Dewan Energi Nasional (DEN) juga mengadopsi konsep 4A ini sebagai dimensi dalam mengukur kondisi ketahanan energi Indonesia (DEN, 2019).



Gambar 7. Model Ketahanan Energi Dewan Energi Nasional (DEN)

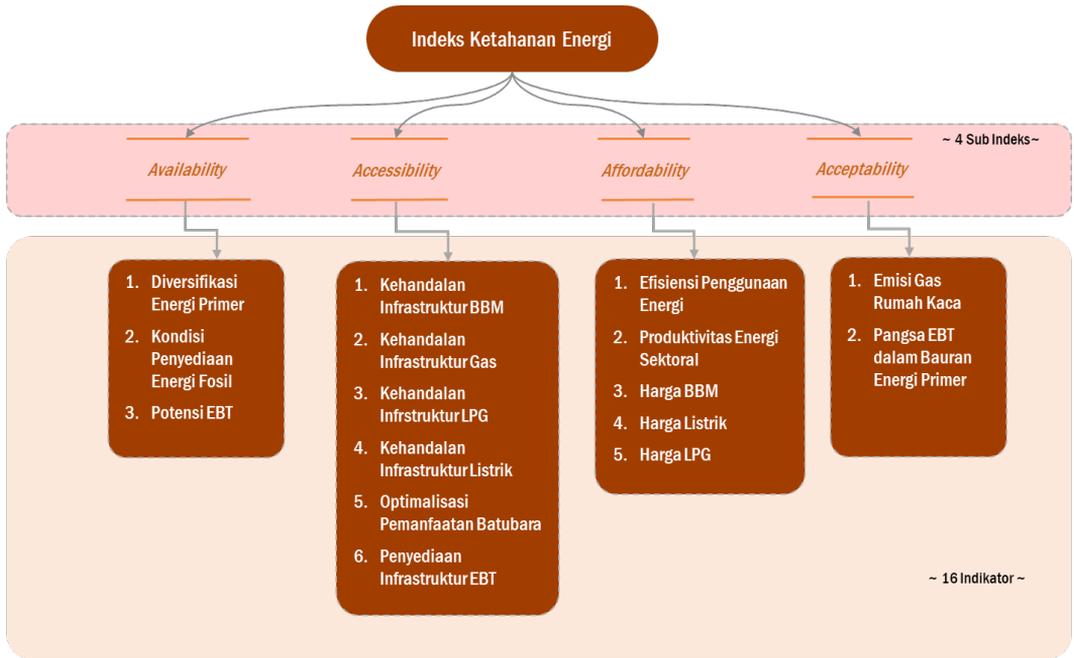
Dari dimensi tersebut kemudian diturunkan menjadi indikator yang lebih teknis sebagaimana dirangkum dalam tabel berikut

Tabel 15. Indikator ketahanan energi nasional (DEN, 2019)

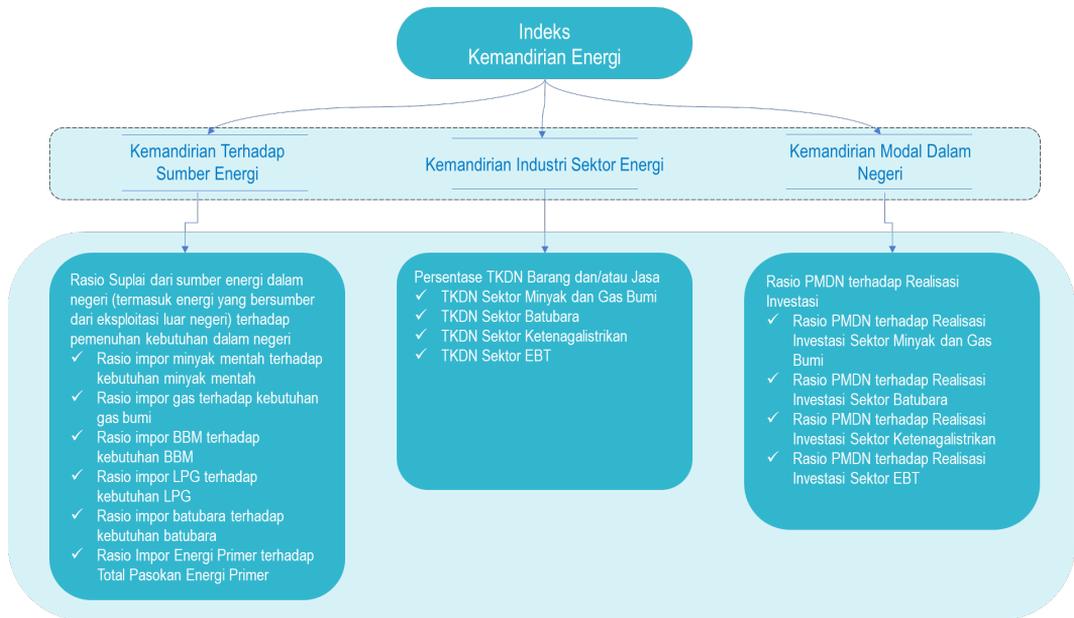
Dimensi	Indikator
Availability	Cadangan BBM & LPG
	CPE (Cadangan Penyangga Energi)
	Impor BBM dan LPG
	Impor minyak bumi
	DMO (<i>Domestic Market Obligation</i>) gas dan batubara
	Pencapaian bauran energi
	Cadangan dan sumber daya migas Cadangan dan sumber daya batubara
Accessibility	Penyediaan BBM dan LPG
	Penyediaan tenaga listrik
	Pelayanan listrik
	Penyediaan gas bumi Pelayanan distribusi gas bumi
Affordability	Produktivitas energi
	Harga bbm dan lpg
	Harga listrik
	Harga gas bumi
Acceptability	Efisiensi energi
	Peranan EBT
	Penurunan emisi gas rumah kaca

Indikator-indikator tersebut kemudian dijabarkan kedalam kondisi parameter yang diharapkan yang menggambarkan kondisi ketahanan energi nasional yang baik. Parameter ini menjadi acuan dalam penentuan skor masing-masing indikator yang ditentukan berdasarkan *expert judgement* yang melibatkan anggota DEN periode 2009 – 2014 dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dalam menentukan bobot masing-masing indikator dan dimensi. Dengan mengadopsi konsep yang sama, Kementerian ESDM juga menyusun Indeks Ketahanan dan Kemandirian Energi untuk memberikan gambaran bagi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) mengenai kondisi

Indeks Ketahanan dan Kemandirian Energi dari tahun ke tahun sebagai acuan untuk mengetahui tingkat kinerja masing-masing unit pelayanan di KESDM, dan juga diharapkan dapat memberikan kesempatan kepada para pemangku kepentingan untuk menilai secara obyektif dan periodik terhadap perkembangan kinerja di sektor ESDM dalam mewujudkan ketahanan dan kemandirian energi nasional. Indeks Ketahanan dan kemandirian Energi nasional ini dikembangkan dalam rangka penyusunan Rencana Strategis (Renstra) KESDM 2020-2024 bersama dengan beberapa indeks lainnya. Cakupan indeks ketahanan dan kemandirian energi yang digunakan dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 8. Model Ketahanan Energi Dewan Energi Nasional (DEN)



Gambar 9. Dimensi dan Indikator Kemandirian Energi pada Renstra KESDM 2020-2024 (KESDM, 2019)

Dari tabel diatas, secara kualitatif dapat dilihat bahwa semua opsi substitusi LPG dinilai lebih baik dari sisi ketergantungan impor karena mampu mengurangi ketergantungan import LPG. Hal yang sama juga terjadi untuk indikator pemanfaatan sumber energi untuk kebutuhan dalam negeri. DME dapat memanfaatkan cadangan batubara mutu rendah, jargas dapat memanfaatkan cadangan gas alam nasional, sementara kompor listrik induksi dapat menyerap listrik khususnya di area Jamali yang saat ini kelebihan pasokan. Dari sisi harga per satuan energi, DME dan Jargas dinilai belum ekonomis dibandingkan dengan LPG. Sementara itu, hasil kajian menunjukkan bahwa kompor listrik induksi sedikit lebih ekonomis dibandingkan dengan LPG. Dari sisi pangsa EBT, DME lebih baik dibandingkan dengan LPG karena walaupun sama-sama energi fosil, namun DME termasuk kedalam energi baru. Jargas dinilai sama dengan LPG karena berasal dari sumber energi fosil. Sedangkan kompor listrik, walaupun biaya memasaknya lebih murah

dibanding LPG, namun biaya pengadaan kompor dan peralatan memasak khusus (*ferromagnetic*) di awal akan menjadi kendala. Dengan memperhatikan hal tersebut, dari segi harga LPG dinilai setara kompor listrik induksi. Walaupun saat ini listrik di Indonesia masih didominasi oleh energi fosil, pangsa listrik EBT diharapkan dapat meningkat dimasa yang akan datang.

Dari sisi TKDN, teknologi DME dinilai lebih buruk dari LPG mengingat saat ini Indonesia belum menguasai sepenuhnya teknologi gasifikasi batubara. Sementara Jargas dan Kompor listrik induksi dinilai mempunyai titik TKDN yang sama dengan LPG. Dari sisi *multiplier effect*, hilirisasi batubara dimana salah satu produknya adalah DME dinilai lebih baik karena dapat menambah rantai-pasok yang dikerjakan dalam negeri. Jargas dinilai sama dengan LPG, sementara kompor listrik induksi dinilai sedikit lebih baik karena akan menciptakan industri kompor listrik induksi didalam negeri.

REFERENSI

- APERC and IEEJ. (2007). A Quest for Energy Security in The 21st Century : Resource and Constraint.
- Bhattacharyya, S. (2011). Energy Economics - Concept, Issues, Market, and Governance. Springer.
- Bielecki, J. (2002). Energy security: is the wolf at the door? The Quarterly Review of Economics and Finance, 235–250.
- CNBC Indonesia. (2019). LPG, Kompor Listrik, Jargas, Mana Lebih Murah?.
- CNBC Indonesia. (2020). Kecanduan Impor LPG, DPR Sebut Ini Fakta Dilematis RI. Retrieved from <https://www.cnbcindonesia.com/news/20201118114248-4-202691/kecanduan-impor-lpg-dpr-sebut-ini-fakta-dilematis-ri>
- DEN. (2019). Ketahanan Energi Indonesia 2019. Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional.
- Detik Finance. (2020). Ini Daftar Manfaat Gasifikasi Batu Bara untuk Indonesia. Retrieved from https://finance.detik.com/energi/d-5251151/ini-daftar-manfaat-gasifikasi-batu-bara-untuk-indonesia?_ga=2.136151474.20283342.16048890711672357552.1589618058
- Jun, E. K. (2009). The analysis of security cost for different energy sources. Applied Energy, 1894–1901.
- Kementerian ESDM. (2015). Handbook of Energy & Economics Statistics of Indonesia 2014.
- Kementerian ESDM. (2015). Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2014.

REFERENSI

- Kementerian ESDM. (2020). Benchmarking for Dynamic System Model Based On The General National Energy Plan.
- Kementerian ESDM. (2020). Handbook of Energy & Economics Statistics of Indonesia 2019. Kementerian ESDM.
- Kementerian ESDM. (2020). Peringatan Hari Listrik Nasional ke 75. Retrieved from <https://www.esdm.go.id/id/berita-unit/direktorat-jenderal-ketenagalistrikan/konversi-sejuta-komporenduksi-dapat-menghemat-subsidi-gas-rp48-triliun>
- KESDM. (2019). Bahan Indeks Renstra.
- Kompas.com. (2020). PLN: Kompor Induksi Lebih Hemat ketimbang Kompor Elpiji dan Listrik. Retrieved from <https://money.kompas.com/read/2020/10/27/184600926/pln-komporenduksi-lebih-hemat-ketimbang-komporelpiji-dan-listrik>
- Kruyt, B. e. (2009). Indicators for energy security. *Energy Policy*, 2166–2181.
- Mulyana, R. (2020). Kebijakan dan Insentif untuk Peningkatan Investasi Subsektor Ketenagalistrikan.
- Peh, G. (2020). Proposed DME Project in Indonesia (D)oes Not (M)ake (E)conomic Sense: Annual Losses Will Be US\$377 Million, Costing More Than LPG Import Savings. Institute for Energy Economics and Financial Analysis (IEEFA).
- Pemerintah Republik Indonesia. (2014). Peraturan Pemerintah (PP) No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN).
- Tietenberg, T. L. (2018). *Environmental and Natural Resources Economics 11th Edition*. Routledge.
- WEF and CERA. (2006). *The New Energy Security Paradigm*. World Economic Forum.

STRATEGI INDONESIA DALAM MENCAPAI TARGET *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL* (SDG) NO. 7 DAN *NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION* (NDC) DI 2030

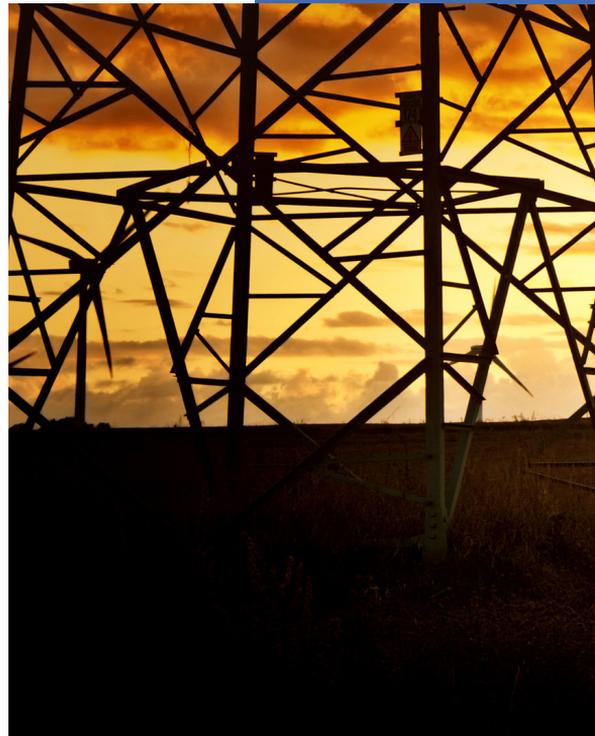
Hakimul Batih - Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)

Arya Dwi Paramita - CSR & SMEPP Management, PT Pertamina (Persero)

Adhitya Nugraha - Pertamina Energy Institute (PEI)

Indonesia menunjukkan komitmen yang tinggi dalam mengadopsi agenda global *Sustainable Development Goal* (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) kedalam agenda pembangunan di Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan telah ditandatanganinya Peraturan Presiden (Perpres) No. 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan pada tanggal 4 Juli 2017 (Pemerintah Republik Indonesia, 2017). Perpres tersebut juga merupakan komitmen agar pelaksanaan dan pencapaian SDGs dilaksanakan secara partisipatif dengan melibatkan seluruh pihak. Perpres ini juga menjadi landasan kelembagaan dan pembiayaan pelaksanaan SDGs di Indonesia. Dalam hal ini, Bappenas ditunjuk sebagai koordinator yang mempunyai fungsi pemantauan, evaluasi dan pelaporan pencapaian TPB tingkat nasional dan daerah.

Dalam hal upaya penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK), Indonesia telah mengeluarkan rangkaian perangkat hukum dan kebijakan, termasuk Rencana Aksi Nasional (RAN) Penurunan Emisi GRK sebagaimana dituangkan dalam Perpres No. 61/2011 (Pemerintah Republik Indonesia, 2011) dan inventarisasi GRK melalui Perpres No. 71/2011 (Pemerintah Republik Indonesia, 2011). Pasca-2020, Indonesia merencanakan untuk meningkatkan target penurunan emisi GRK melebihi komitmen sebelumnya.



Melalui *Nationally Determined Contributions* (NDC), Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 29% pada tahun 2030 dengan upaya sendiri dan sebesar 41% dengan bantuan internasional, NDC merupakan komitmen setiap negara terhadap Persetujuan Paris (*Paris Agreement*).

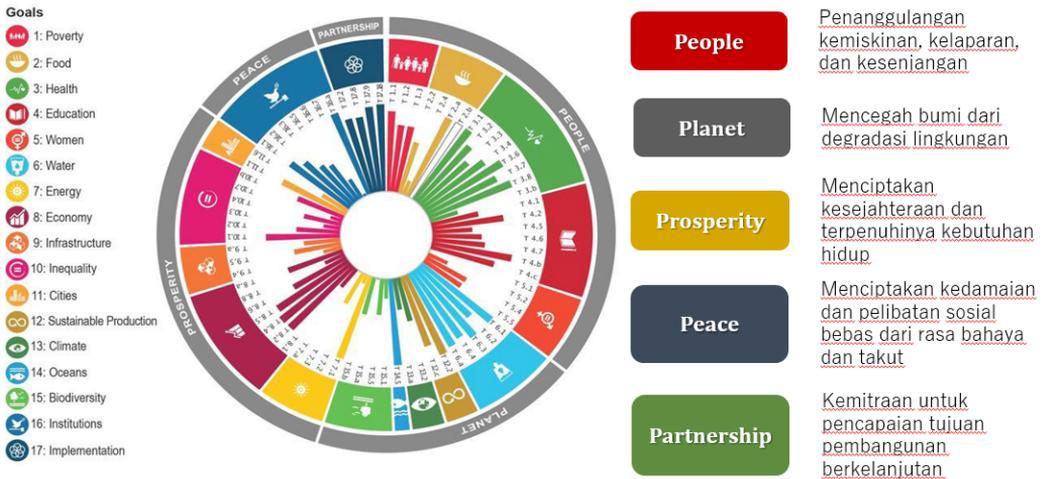


PENGARUSUTAMAAN SDGs DAN PEMBANGUNAN RENDAH KARBON KE DALAM RPJMN DAN AKSI KORPORASI

Dalam kesempatan *Annual Meeting of IMF-World Bank Group* di Bali yang diselenggarakan pada 8-14 Oktober 2018, Bappenas menyampaikan strategi *Low Carbon Development Initiative* (LCDI) secara resmi di hadapan masyarakat Indonesia dan internasional untuk pertama kalinya. Konsep pembangunan berbasis rendah karbon merupakan konsep yang juga yang diusung oleh Profesor William Dawbney Nordhaus yang memenangkan nobel terkait ide pembangunan ekonomi berbasis rendah karbon (*low carbon-based economic development*) (IIEE, 2018).

Sementara itu, tujuan Pembangunan Berkelanjutan Indonesia mengacu pada SDGs yang merupakan wujud komitmen Indonesia pada agenda global 2030. Gambar 10 mendeskripsikan tujuh belas tujuan dalam SDGs yang sesungguhnya membahas tentang *People, Planet, Prosperity, Peace* dan *Partnership* (5P). *People* adalah mengenai penanggulangan kemiskinan, kelaparan dan kesenjangan. *Planet*, yaitu bagaimana mencegah bumi dari kerusakan lingkungan.

Prosperity adalah mengenai tugas negara untuk menciptakan kesejahteraan dan terpenuhinya kebutuhan hidup. Untuk mencapai hal tersebut diperlukan *Peace*, bebas dari rasa takut dan bahaya. Selain itu, tanpa adanya *Partnership*, maka pemerintah tidak mungkin mencapai keberlanjutan pembangunan karena dibutuhkan kemitraan untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPG/SDGs) tersebut.



Gambar 10. Elemen Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) (Bappenas, 2018)

Dua konsep tersebut telah diarusutamakan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 yang tercermin dalam 7 agenda pembangunan dalam RPJMN 2020-2024. Salah satu wujud dari *Partnership* adalah peran dunia usaha baik BUMN maupun swasta. Salah satu contoh pengarusutamaan SDGs/TPB dalam aksi korporasi adalah bagaimana upaya Pertamina sebagai BUMN yang bergerak di dibidang energi melakukan klusterisasi prioritas SDGs/TPB dalam program Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan (TJSL) untuk kluster energi, minyak dan gas.

Dari 17 tujuan TBP, tujuan yang terkait langsung kegiatan perusahaan & sebagai mitigasi risiko operasi Pertamina adalah: Memastikan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan (SDG 12), Penanganan Perubahan Iklim (SDG 13), Menjaga Ekosistem Laut (SDG 14), Menjaga Ekosistem Darat (SDG 15). Sementara itu, untuk aspek peluang mendukung operasi dan bisnis perusahaan Pertamina memprioritaskan: Energi Bersih dan Terjangkau (SDG 7) dan Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi (SDG 8) (Pertamina, 2020).

TARGET DAN CAPAIAN SDG7 DI INDONESIA

SDG 7 bertujuan untuk memastikan akses yang terjangkau, andal, berkelanjutan, *modern* untuk semua. Secara global, tujuan ini memiliki tiga target utama yaitu: Target 7.1. “Pada 2030, memastikan akses universal terhadap layanan energi yang terjangkau, andal, dan *modern*.” Target 7.2 “Pada tahun 2030, meningkatkan secara substansial porsi energi terbarukan dalam bauran energi global”. Target 7.3. “Pada tahun 2030, peningkatan efisiensi energi global dua kali lipat”. Di Indonesia, Target-target global tersebut kemudian diturunkan menjadi indikator-indikator SDG 7 seperti yang ditampilkan pada Tabel 17.

Tabel 17. Target dan Indikator SDG7 Indonesia

Target	Indikator	Keterangan	
7.1 Pada tahun 2030, menjamin akses universal layanan energi yang terjangkau, andal dan <i>modern</i>	7.11 *	Rasio elektrifikasi.	Indikator nasional yang sesuai dengan indikator global (ada di dalam lampiran perpres)
	7.1.1. (a)	Konsumsi listrik per kapita.	Indikator nasional sebagai proksi indikator global (ada di dalam lampiran perpres)
	7.1.2.(a)	Jumlah sambungan jaringan gas untuk rumah tangga.	Indikator nasional sebagai proksi indikator global (ada di dalam lampiran perpres).
	7.1.2.(b)	Rasio penggunaan gas rumah tangga.	Indikator nasional sebagai proksi indikator global (tidak ada di dalam lampiran perpres).
7.2 Pada tahun 2030, meningkat secara substansial pangsa energi terbarukan dalam bauran energi global.	7.2.1*	Bauran energi terbarukan.	Indikator nasional yang sesuai dengan indikator global (ada di dalam lampiran perpres).
7.3 Pada tahun 2030, melakukan perbaikan efisiensi energi di tingkat global sebanyak dua kali lipat.	7.3.1*	Intensitas energi primer.	Indikator nasional yang sesuai dengan indikator global (ada di dalam lampiran perpres).

Trend rasio elektrifikasi Indonesia cenderung meningkat dari 88,30% pada tahun 2015 menjadi 98,30% pada tahun 2018, dimana capaian ini melebihi dari target Rencana Aksi Nasional (RAN) TPB oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BPS, 2019). Pada triwulan II 2020, dilaporkan bahwa rasio elektrifikasi Indonesia telah mencapai 99,09% (Kementerian ESDM, 2020). Konsumsi listrik per kapita Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahun, angkanya meningkat dari 0,91 MWh/kapita pada tahun 2015 menjadi 1,06 MWh/kapita pada tahun 2018. Angka tersebut mengalami peningkatan sebesar 5,1% dibandingkan tahun 2017, namun peningkatan ini belum memenuhi target yang ditetapkan Bappenas sebesar 1,13 MWh/kapita pada tahun 2018 (BPS, 2019).

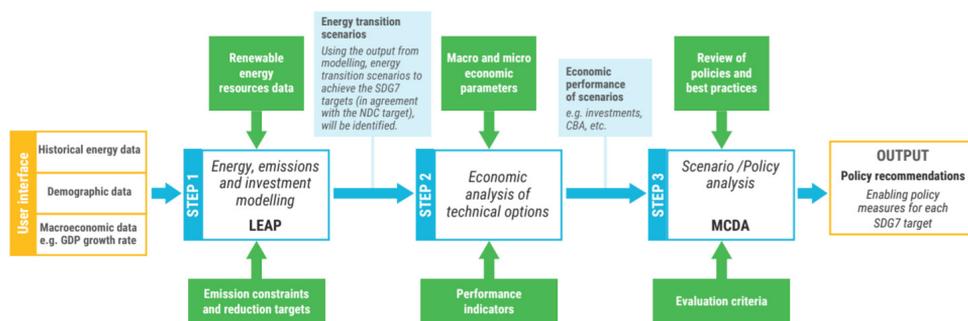
Pada tahun 2015 terdapat sekitar 220 ribu Sambungan Gas Rumah tangga (SR) jumlah ini naik menjadi menjadi sekitar 463 ribu sambungan pada tahun 2018. Kenaikan jumlah sambungan gas dari tahun 2015 sampai 2018 sekitar 24,23 persen. Dengan penambahan sebesar 90 ribu sambungan gas. Jumlah tersebut melampaui target jumlah sambungan gas sebanyak 324 ribu pada tahun 2019 (BPS, 2019). Data Statistik Kesejahteraan Rakyat Tahun 2015 hingga 2018 menunjukkan adanya peningkatan penggunaan gas rumah tangga di Indonesia. Peningkatan tersebut terlihat dari tahun 2017 yang tercatat sebesar 76,15 naik menjadi 77,83 pada tahun 2018 (BPS, 2019).

Peningkatan bauran energi terbarukan secara substansial adalah target SDGs/TPB 7.2. Pengukuran indikator ini di Indonesia menggunakan indikator proporsi pasokan energi terbarukan terhadap total pasokan energi primer. Dalam publikasinya, Sekretaris Jenderal Dewan Energi Nasional (DEN) melaporkan bahwa bauran energi baru dan terbarukan di Indonesia meningkat dari 4,45% pada tahun 2015 menjadi 9,15% di tahun 2019 (DEN, 2020). Walaupun secara global tidak ada target kuantitatif, Kebijakan Energi Nasional (KEN) menyatakan bahwa target bauran energi terbarukan adalah sebesar 23% dan 31% masing-masing pada tahun 2025 dan 2050 (Pemerintah Republik Indonesia, 2014). Sementara itu, untuk intensitas energi primer (SDG 7.3) data menunjukkan terjadi penurunan intensitas energi primer yang cukup signifikan pada tahun 2016, akan tetapi kembali terjadi peningkatan intensitas energi primer pada tahun 2018 yaitu sebesar 140,62 BOE/miliar rupiah naik sebesar 5,97 BOE/miliar rupiah (BPS, 2019).

NEXSTEP SEBAGAI TOOL DALAM PENYUSUNAN SDG7 ROADMAP

Agenda SDGs/TPB No. 7 adalah target yang ingin di capai pada tahun 2030 untuk menjamin akses energi yang terjangkau, andal, berkelanjutan, dan *modern* untuk semua. Indonesia sudah mempunyai *Roadmap* atau Peta jalan untuk 17 tujuan SDGs/TPB (Bappenas, 2019). Namun, Peta jalan yang dimaksud hanya menyampaikan hal-hal umum, belum sampai kepada analisis ekonomi dan analisis skenario/kebijakan dalam upaya mencapai target yang diinginkan. Berkaitan dengan hal tersebut, *United Nation of Economic Commission for the Asia and the Pacific* (UNESCAP) telah mendapatkan amanat dari *Ministerial Declaration of the 2nd Asian and Pacific Energy Forum* (April 2018, Bangkok) untuk membantu negara-negara di kawasan *Asia Pacific* dalam upaya mencapai target SDG, khususnya SDG7. Dalam hal ini, UNESCAP telah mengembangkan metode *National Expert SDG Tool for Energy Planning* (NEXSTEP). NEXSTEP adalah *tool* yang memungkinkan pembuat kebijakan membuat keputusan yang tepat dalam mendukung pencapaian target SDG 7 serta target pengurangan emisi (NDC) (UNESCAP, 2020). NEXSTEP diharapkan dapat membantu pemerintah Indonesia dalam menyusun kebijakan-kebijakan yang mendukung tercapainya target SDG7 pada tahun 2030.

Fitur utama yang membuat NEXSTEP berbeda dengan pemodelan yang lain adalah pendekatan *backcasting* dalam perhitungan energi dan emisinya. Hal ini penting bagi perencanaan SDG7, mengingat target akhir (tahun 2030) capaian SDG7 sudah ditentukan. Dari target tahun 2030 tersebut, NEXSTEP kemudian menghitung mundur dan mencari jalur terbaik yang mungkin ditempuh mulai saat ini sampai 2030. Komponen atau modul-modul pemodelan dalam NEXSTEP diilustrasikan pada gambar berikut.



Gambar 11. Komponen atau modul-modul pemodelan pada NEXSTEP

Analisis pada NEXSTEP dimulai dari pemodelan energi yang bertujuan untuk menyusun skenario-skenario dalam mencapai target SDG7 pada tahun 2030 yaitu dengan mengidentifikasi opsi-opsi teknis pada setiap skenario. Telah dikembangkan 3 skenario utama yaitu: *Business as Usual* (BAU), *Current Policy Scenario* (CPS), dan SDG7, serta 10 sub-skenario yang menggambarkan upaya yang lebih ambisius dalam melakukan transisi energi. Analisis ekonomi digunakan memeriksa kinerja ekonomi dari setiap opsi teknis yang telah diidentifikasi pada tahapan sebelumnya (pemodelan energi) yaitu dengan metode *least cost* (biaya terendah). Selanjutnya, dengan menggunakan metode *Multi Criteria Decision Analysis* (MCDA), dilakukan prioritas skenario. Daftar prioritas skenario ini kemudian dinilai dari segi tekno-ekonomi untuk sektor energi, dan dimensi lingkungan untuk selanjutnya diterjemahkan dalam bentuk kebijakan. Skenario peringkat teratas ini kemudian digunakan untuk mengembangkan rekomendasi kebijakan (UNESCAP, 2020).

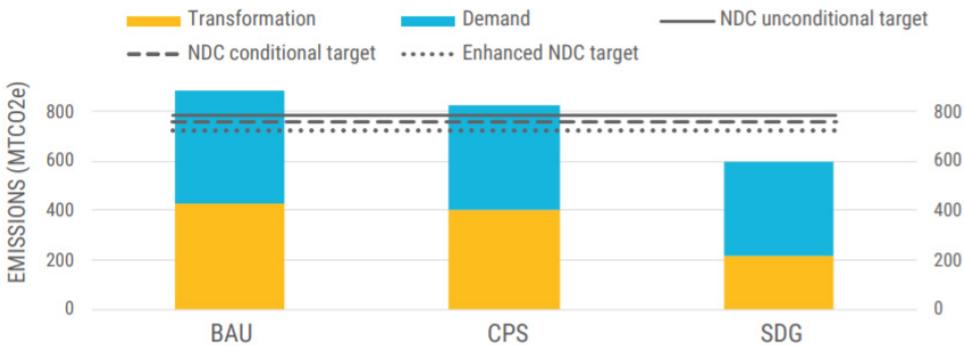
Dalam perjalanannya, pengembangan metode NEXSTEP dilaksanakan dengan menjadikan beberapa negara sebagai pilot project. Indonesia adalah salah negara yang dipilih menjadi pilot project dengan pertimbangan bahwa perangkat regulasi dan institusi

tentang SDGs/TPB sudah terbentuk di Indonesia. Sekretariat Dewan Energi Nasional (Setjen DEN) dan Bapenas adalah dua institusi pemerintah yang menjadi *counterpart* dalam pengembangan metode ini. Telah dilakukan 3 kali *workshop* yang mencakup pengumpulan data, pemodelan energi, dan *review* hasil pemodelan beserta *draft* dokumen SDG7 *Roadmap*.

Temuan penting dari penggunaan metode NEXSTEP pada penyusunan SDG7 *Roadmap* untuk Indonesia menunjukkan bahwa Indonesia sudah pada jalur yang tepat untuk dapat mencapai rasio 100% elektrifikasi pada tahun 2030. Dengan tambahan jargas dan biogas digester untuk memuhi 20% penduduk yang belum memiliki akses terhadap sumber energi memasak yang bersih, pada tahun 2021, target ini diproyeksikan akan tercapai. Indonesia juga disarankan untuk mempertimbangkan pemanfaatan kompor listrik induksi sebagai pilihan teknologi memasak. Disamping untuk menekan ketergantungan impor LPG, teknologi ini juga diharapkan dapat menyerap kelebihan pasokan listrik khususnya di pulau Jawa dan Bali.

Disisi lain, pengurangan target intensitas energi final sebesar 1% per tahun seperti yang diamanatkan oleh Kebijakan Energi Nasional (KEN) ternyata belum mencukupi untuk mencapai target SDG7 7.3 dimana perbaikan efisiensi diharapkan dapat mencapai dua kali lipat. Diperlukan setidaknya pengurangan intensitas energi sebesar 1.53% pertahun untuk mencapai target SDG7. Sementara itu, dengan kebijakan yang ada sekarang, pada tahun 2030 diperkirakan bauran EBT mencapai 16,4% dari konsumsi energi final (TFEC). Jumlah ini masih jauh dibandingkan dengan target yang ditetapkan oleh KEN yaitu bauran EBT sebesar 25% dan 31% dari penyediaan energi primer (TPES) masing-masing ditahun 2025 dan 2050.

Skenario BAU pada studi ini menghasilkan emisi GRK sebesar 880 MtCO₂-e, jumlah ini berbeda dengan emisi GRK pada NDC mengingat kondisi ekonomi yang mendasari asumsi penyusunan NDC sudah berbeda dengan kondisi saat ini. Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK disektor energi sebesar 11% dari skenario BAU tanpa bantuan dari negara lain (*unconditional*), untuk mencapai target ini, Indonesia perlu menurunkan emisinya sebesar 42 MtCO₂-e dibandingkan dengan skenario CPS. Sementara itu, emisi skenario SDG mencapai 605 MtCO₂-e yang artinya memenuhi target NDC *unconditional* (lihat Gambar 12)



Gambar 12. Skenario Emisi GRK pada tahun 2030

Pengembangan listrik terdesentralisasi berbasis energi terbarukan adalah strategi yang tepat dan disarankan untuk meningkatkan akses listrik di daerah 3T (Tertinggal, Terdepan, dan Terluar). Indonesia juga disarankan mempromosikan penggunaan kompor listrik induksi sebagai opsi solusi untuk memenuhi target akses menyeluruh terhadap bahan bakar untuk memasak yang bersih. Peningkatan efisiensi akan membantu indonesia dalam menghemat biaya. Salah satu rekomendasi yang penting adalah mendekati multi-sektor akan memegang peranan penting dalam mencapai target peningkatan penetrasi energi terbarukan.

KONTRIBUSI PERTAMINA DALAM PENCAPAIAN TARGET SDG7

Pertamina melakukan kontribusi dalam SDG7 untuk memastikan akses terhadap energi yang terjangkau, dapat diandalkan, berkelanjutan dan *modern* bagi semua. Hal ini tercermin dari sisi bisnis inti dan juga kegiatan yang terkait pengembangan masyarakat. Pada aspek bisnis inti *new and renewable energy*, Pertamina melakukan monetisasi *geothermal* sebesar 1.3 GW, mengembangkan pembangkit listrik berbasis solar, mendukung pemerintah dalam hal implementasi *biofuel* (B30), mengembangkan *battery manufacture* untuk *EV charging*, dan mengoptimasi *low rank coal* menjadi DME (*Dimethyl Ether*) untuk mengurangi impor dan memproduksi energi yang lebih bersih.

Pada aspek kegiatan yang terkait pengembangan masyarakat dan lingkungan, Pertamina mempunyai Program TJSL (Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan) berbasis energi dan memberikan dampak ekonomi bagi masyarakat yang disebut dengan Energi Berdikari. Program ini telah mempertimbangkan aspek SDGs dan juga ESG (*Environmental, Social, Governance*) yang terdiri dari:

- 1 **Pengurangan beban subsidi.** Penggunaan EBT menggantikan bahan bakar bersubsidi sehingga meringankan beban negara.
- 2 **Climate Change.** Pemanfaatan EBT Gas *Methane* (kotoran ternak dan sampah) mengurangi dampak emisi GRK.
- 3 **Hutan Lestari.** Pemanfaatan EBT menggantikan penggunaan kayu bakar sehingga menyelamatkan kelestarian hutan.
- 4 **Efisiensi Biaya Energi.** Penggunaan EBT berdampak langsung pada peningkatan margin karena penghematan biaya *operational home industry* di masyarakat. Misalkan, pada salah satu program, didapat penghematan biaya untuk memasak mencapai Rp 43 juta/tahun dan penghematan biaya solar mencapai Rp 86 juta/tahun yang dapat dirasakan oleh masyarakat secara langsung.

- 5 **Potensi Lapangan Kerja.** Kemudahan akses EBT mendorong tumbuhnya usaha kecil yang berdampak pada terbukanya lapangan kerja baru.
- 6 **Peningkatan Kapasitas Produksi.** Penggunaan EBT mendorong produktifitas usaha kecil sehingga berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat.

Beberapa aktifitas pun telah dilakukan, seperti contohnya di Balikpapan (pemanfaatan gas *methane* dari timbunan sampah), Cilacap (tenaga angin dan surya), Desa Merbau (Mikrohidro), Tarakan (tenaga surya), Kamojang (*thermoelectric* penerangan jalan umum), Boyolali (Biogas kotoran sapi), Bali (Biodiesel dari minyak jelantah), Balikpapan (sampah gas metana), Tarakan (Biodiesel dari minyak jelantah). Selain itu Pertamina melakukan penggunaan material yang ramah lingkungan, seperti dalam hal pengembangan minyak sawit sebagai material ramah lingkungan untuk sumber EBT biodiesel, inisiatif pengembangan katalis pengembangan biodiesel, *small scale production* di Dumai/Plaju.

Kajian dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode NEXSTEP menunjukkan kebijakan yang ada saat ini, Indonesia sudah pada jalur yang tepat untuk dapat memenuhi target rasio elektrifikasi dan akses terhadap *clean cooking* di tahun 2030. Akan tetapi, diperlukan upaya/kebijakan tambahan serta strategi yang tepat untuk dapat mencapai target bauran energi terbarukan dan efisiensi energi di tahun 2030. Agar dapat benar-benar terlaksana, strategi tersebut seharusnya disusun dengan pertimbangan tekno-ekonomi yang matang. Pada akhirnya, diperlukan *partnership/kemitraan* semua pihak (pemerintah, dunia usaha, dan masyarakat) dalam menjalankan strategi untuk mencapai target-target yang telah ditentukan.

REFERENSI

- Bappenas. (2018). Aspek Ekonomi Energi dan Peran Masyarakat/ Aktor Non-Pemerintah.
- Bappenas. (2019). Roadmap of SDGs Indonesia: A Highlight.
- BPS. (2019). Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) Indonesia 2019.
- DEN. (2020). Bauran Energi Nasional 2020.
- IIEE. (2018). Indonesia Energy Economic Forum 2018.
- Kementerian ESDM. (2020). Kebijakan dan Insentif untuk Peningkatan Investasi Sub-sektor Ketenagalistrikan. Retrieved from <https://www.esdm.go.id/id/berita-unit/direktorat-jenderal-ketenagalistrikan/konversi-sejuta-kompom-induksi-dapat-menghemat-subsidi-gas-rp48-triliun>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2011). Perpres No. 61/2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN GRK).
- Pemerintah Republik Indonesia. (2011). Perpres No. 71/ 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2014). Peraturan Pemerintah (PP) No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN).
- Pemerintah Republik Indonesia. (2017). Peraturan Presiden No. 59/2017 tentang Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan.
- Pertamina. (2020). TJSL CLUSTER ENERGI MIGAS: PEMETAAN PRIORITAS SDG.
- UNESCAP. (2020). SDG 7 Roadmap for Indonesia.

PERTAMINA
Vi-Gas

SAATNYA BERALIH DARI KEBIASAAN LAMA



Pertamina Vi-Gas adalah merek dagang PT Pertamina untuk bahan bakar LGV (Liquefied Gas for Vehicle) yang diformulasikan untuk kendaraan bermotor.

Vi-Gas terdiri dari campuran Propane (C3) dan Butane (C4) dengan keunggulan lebih ekonomis, menghasilkan pembakaran mesin yang optimal, memiliki Octane Number >98, serta bebas sulphur dan timbal sehingga lebih ramah lingkungan.

Dengan menggunakan Vi-Gas Anda pun turut berkontribusi menjadikan lingkungan Indonesia yang lebih bersih.

PERTAMINA
CALL CENTER

135

PERTAMINA
Vi-Gas

www.pertamina.com

PERTAMINA
Semangat Terbarukan



MANFAAT KEGIATAN KONSERVASI ENERGI TERHADAP TARGET CAPAIAN INTENSITAS ENERGI DAN KEBUTUHAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK

Putu Indy Gardian - Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)

Rio Pradana Manggala Putra - Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)

Primaningrum Pudyastuti - Pertamina Energy Institute (PEI)

TARGET KONSERVASI ENERGI DALAM PERENCANAAN NASIONAL

Sebagai bagian dari transisi dan transformasi energi, konservasi energi adalah upaya yang sangat penting untuk dilakukan. Konservasi energi di sisi *demand* penting untuk mendukung upaya percepatan pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT) dari sisi pasokan (*supply*). Dikutip dari *International Energy Agency* (2019), konservasi dalam bentuk efisiensi energi dipandang sebagai energi pertama (*first fuel*) dari semua upaya transisi energi.

Sebagai bagian dari perencanaan nasional di sektor energi, konservasi energi menjadi salah satu target penting yang tertuang dalam RUEN (Rencana Umum Energi Nasional) dan RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional) 2020–2024. Indikator konservasi energi yang tertera di RUEN adalah penurunan konsumsi energi final sebesar 17% pada 2025 dan penurunan intensitas energi final sebesar 1% setiap tahunnya. Sedangkan di RPJMN, indikator capaian konservasi energi di tahun 2024 terbagi menjadi menurunnya intensitas energi primer ke angka 133,8 setara barel minyak (SBM)/Miliar Rp dan intensitas energi final yang turun sebesar 0,8 SBM/Miliar Rp setiap tahunnya.

Tabel 18. Target konservasi energi dalam dokumen-dokumen perencanaan nasional

Sumber	Indikator	Target	Tahun
Perpres No. 22 tahun 2017 tentang RUEN ¹	Penurunan konsumsi energi final	17,4% terhadap BAU	2025
		38,9% terhadap BAU	2050
	Penurunan intensitas energi final	1%/tahun	hingga 2050
RPJMN 2020–2024 ²	Target intensitas energi primer	133,8 SBM/Miliar Rp	2024
	Penurunan intensitas energi final	0,8–0,9 SBM/Miliar Rp per tahun	hingga 2024

Sumber: ¹Peraturan Presiden RI No. 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional (2017)
²Peraturan Presiden RI No. 18 Tahun 2020 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020-2024 (2020)

Target-target ini cukup ambisius, namun sayangnya target ini tidak diturunkan seluruhnya ke dalam strategi implementasi berupa program/kebijakan untuk setiap subsektor energi.

KAJIAN TENTANG REKOMENDASI KEBIJAKAN KONSERVASI ENERGI (STUDI IESR & IIEE, 2019)

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing program/kegiatan Konservasi Energi (KE) terhadap penurunan konsumsi energi, Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi (EBTKE) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) dengan dukungan dari Environmental Support Program tahap 3 (ESP3)-DANIDA menerbitkan kajian bertajuk “*Support to Monitoring and Estimation of Energy Conservation Policies Impact*”.

IIEE (*Indonesian Institute for Energy Economics*) berperan sebagai konsultan yang melaksanakan studi ini. Studi ini mengkaji 23 kebijakan/aksi konservasi energi dari empat sektor konsumsi energi, yaitu rumah tangga, industri, bangunan komersial, dan transportasi. Kebijakan-kebijakan konservasi energi yang dikaji ini sudah mempertimbangkan aspek produktivitas di setiap aktivitasnya, sehingga lebih tepat disebut sebagai upaya efisiensi energi.

Tabel 19. Kebijakan konservasi energi yang dikaji pada studi IIEE 2017 lalu

Sektor	Kebijakan/Aksi
Rumah tangga	Standar Kinerja Energi Minimum (SKEM) dan label tanda hemat energi untuk AC
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk lampu LED
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk kipas angin
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk kulkas

(Sumber: IIEE & ESP3-DANIDA (2017))

Sektor	Kebijakan/Aksi
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk mesin cuci
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk TV
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk rice cooker
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk pompa air
	Peningkatan efisiensi energi untuk kompor masak
	Konversi bahan bakar kompor dari biomassa ke LPG
Industri	Mandatori manajemen energi untuk pengguna energi sektor industri lebih dari 6.000 TOE per tahun
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk boiler
	SKEM dan label tanda hemat energi untuk chiller
Bangunan komersial	SKEM dan label tanda hemat energi untuk motor listrik
	Mandatori konservasi energi untuk gedung pemerintah
	Mandatori Bangunan Hijau untuk bangunan baru
Transportasi	Mandatori Manajemen Energi untuk bangunan komersial
	Pergeseran moda transportasi dari kendaraan pribadi ke transportasi publik (bus)
	Pergeseran moda transportasi dari kendaraan pribadi ke <i>mass rapid transport</i> (MRT)
	Pergeseran moda transportasi dari kendaraan pribadi ke berjalan/bersepeda (non-energi)
	Konversi bahan bakar ke gas
	Standar efisiensi bahan bakar
	Manajemen transportasi

(Sumber: IIEE & ESP3-DANIDA (2017))

Dari hasil studi tersebut, disimpulkan bahwa untuk mencapai target yang diamanatkan dalam RUEN, hingga tahun 2025, industri dan rumah tangga adalah sektor-sektor yang diproyeksikan akan menyumbang penghematan energi terbesar. Tiga kebijakan/aksi prioritas yang direkomendasikan untuk memenuhi target RUEN di tahun 2025 adalah

- 1 Manajemen energi industri
- 2 Peningkatan efisiensi energi kompor
- 3 MEPS dan labeling untuk AC

Sedangkan untuk jangka panjang, hingga tahun 2050, sektor transportasi dan industri menjadi sektor-sektor yang berpotensi tinggi dalam penghematan energi. Tiga kebijakan/aksi prioritas yang direkomendasikan untuk memenuhi target RUEN di tahun 2050 adalah

- 1 Peningkatan Standar BBM
- 2 Peningkatan efisiensi energi *boiler* di industri
- 3 Manajemen energi Industri

MENGHITUNG MANFAAT LAIN DARI KONSERVATIF ENERGI

Efisiensi Energi sebagai Energi Utama

Implementasi efisiensi energi memang dapat menurunkan konsumsi listrik secara signifikan. Di sisi lain, dengan adanya efisiensi energi, ada potensi mengurangi kebutuhan energi sehingga dapat menunda pembangunan pembangkit listrik, terutama yang bersumber energi dari bahan bakar fosil, seperti PLTU, PLTGU, PLTG, dan PLTD. Dengan menunda pembangunan pembangkit listrik fosil, Indonesia dapat memprioritaskan proyek pembangunan pembangkit listrik EBT, konservasi energi dapat meningkatkan pangsa pembangkit EBT, sebagai bagian dari bauran energi primer nasional. Indonesia sendiri, seperti tertuang di dalam RUEN, memiliki target untuk mewujudkan 23% EBT di tahun 2025 dalam bauran energi primer nasional (Peraturan Presiden RI No. 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional, 2017). Hal inilah yang menjadi maksud dari pandangan IEA bahwa efisiensi energi dapat menjadi *first fuel* dari keseluruhan upaya energi transisi.

Studi baru dilakukan dengan memilih 11 dari 23 kebijakan yang tercantum di Tabel 19 di atas, yang berkaitan dengan konsumsi energi final listrik. Untuk melihat *cost-benefit analysis* dari kebijakan efisiensi energi, studi

ini menyandingkan jumlah energi listrik yang dapat dihemat dengan total investasi yang dibutuhkan. Metode analisis yang digunakan dalam studi ini adalah *cost of saved energy* (CSE), yang dapat dihitung sebagai persamaan berikut.

$$\text{Cost of Saved Energy (CSE)} = \frac{\text{Total Investasi}}{\text{Total Penghematan Energi}}$$

Hasil perhitungan CSE lalu dibandingkan dengan biaya pembangkitan listrik (*generation cost*). Jika nilai CSE untuk sebuah kebijakan lebih rendah dari biaya pembangkitan listrik, maka kebijakan tersebut memberikan benefit yang lebih tinggi dari investasi yang harus ditanam. Studi ini menggunakan biaya pokok penyediaan (BPP) listrik sebagai acuan biaya pembangkitan listrik, yaitu sebesar Rp 1.119/kWh sesuai dengan Keputusan Menteri ESDM RI No. 55K/20/MEM/2019 tentang Besaran Biaya Pokok Penyediaan Pembangkitan PT PLN (Persero) Tahun 2018. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa implementasi kebijakan efisiensi energi, dilihat dari hasil analisis CSE, memiliki potensi cost-benefit yang berbeda untuk setiap kebijakan sektoral. Tabel berikut menunjukkan hasil CSE untuk setiap kebijakan yang dianalisis dalam studi ini.

Tabel 20. Hasil perhitungan CSE untuk kebijakan efisiensi energi listrik

Sektor	Kebijakan	Total Investasi 2019-2030 (triliun rupiah)	Penghematan Listrik Kumulatif 2019-2030 (GWh)	Penurunan Konsumsi Listrik terhadap Proyeksi RUPTL 2028	CSE 2019-2030 (rupiah/kWh)	Rata-Rata CSE Sektoral 2019-2030 (rupiah/kWh)
Rumah tangga	Standar Kinerja Energi Minimum (SKEM) untuk AC	31,3	40.204	4,19%	779	752
	SKEM untuk kipas angin	0,6	7.393		86	
	SKEM untuk lampu	1,1	23.787		48	
	SKEM untuk kulkas	21,9	27.258		804	
	SKEM untuk <i>rice cooker</i>	6	1.078		589	
	SKEM untuk televisi	235	11.458		2.048	
	SKEM untuk mesin cuci	4,1	487		8.434	
	SKEM untuk pompa air	1,1	375		2.967	
Industri	SKEM untuk motor listrik	235,7	110.944	2,68%	2.125	2.179
	SKEM untuk <i>chiller</i> industri	29,2	2.016		5.159	
Bangunan	Kewajiban Standar Bangunan Hijau untuk bangunan baru	2,3	19.261	0,55%	1.159	1.159
Total		568,3	244.262	7,42%		

Secara akumulatif, implementasi 11 kebijakan/aksi efisiensi di atas selama tahun 2019–2030 berpotensi menghemat 244.262 GWh. Implementasi 11 kebijakan/aksi efisiensi konsumsi energi listrik tersebut juga diproyeksikan dapat menyumbang penghematan sebesar 7,42% dari proyeksi permintaan tenaga listrik Indonesia RUPTL (PT PLN (Persero), 2019) pada tahun 2028.

Dari rata-rata nilai CSE sektoral, sektor rumah tangga dan bangunan memberikan keuntungan yang menarik saat kebijakan efisiensi energi diterapkan. Sedangkan, nilai rata-rata CSE sektor industri berada di atas BPP listrik yang menandakan bahwa investasi efisiensi energi masih belum memberikan keuntungan finansial hingga tahun 2030. Tentu hasil analisis ini bisa berubah ketika biaya pembangkitan listrik semakin mahal di masa mendatang, mengingat keterbatasan sumber energi, sehingga kegiatan efisiensi energi di sektor industri bisa mulai memberikan keuntungan finansial.

Hasil perhitungan di atas juga memberikan gambaran detail kebijakan apa saja yang menjadi prioritas untuk dilakukan terlebih dahulu, dilihat dari potensi penghematan energi dan nilai CSE dari penggantian sebuah alat. Kebijakan dengan nilai CSE paling rendah mungkin dapat dipandang sebagai “*low-hanging fruit policy*”, namun hal ini harus disandingkan dengan potensi penghematan energinya.

Sebagai contoh, kebijakan penetapan SKEM lampu memiliki nilai CSE yang paling rendah, namun potensi penghematan energinya diperkirakan terbatas sampai dengan sekitar 23.787 GWh. Jika kita ingin menysasar penghematan energi yang lebih besar, kita dapat melakukan intervensi kebijakan pada alat yang memberikan potensi penghematan energi yang lebih besar walaupun nilai CSE-nya lebih tinggi, seperti kebijakan SKEM pada AC.

Menghindari Potensi *Oversupply* Listrik dan Penghematan Investasi

Adanya penghematan konsumsi listrik menjadikan proyeksi konsumsi energi listrik nasional menurun dari garis *baseline* sampai dengan tahun 2030. Total penghematan listrik secara kumulatif hingga tahun 2030 diproyeksikan pada kisaran 244.262 GWh. Dengan asumsi bauran jenis pembangkit yang sama dengan RUPTL 2019–2028 (PT PLN (Persero), 2019), maka kebijakan efisiensi energi dapat menghindarkan pembangunan pembangkit berbasis energi fosil (batu bara, gas, dan minyak bumi) sebesar 55 GW, dengan rincian PLTU sebesar 44,4 GW, PLTG dan PLTGU sebesar 10,19 GW, dan PLTD sebesar 0,41 GW.

Dengan kapasitas pembangkit yang tidak terbangun tersebut, maka terdapat kebutuhan pendanaan kapital (*capex*) untuk pembangunan pembangkit fosil yang bisa dihindari hingga 1.060,7 kuadriliun rupiah.

Tabel 21. Hasil perhitungan penghematan kebutuhan investasi pembangunan pembangkit listrik fosil

Jenis Pembangkit Listrik Berbasis Fosil	Efisiensi Pembangkit (%)	Availability Factor (%)	Kapasitas Pembangkit yang Bisa Dihindari (GW)
PLTU <i>Ultra Super Critical</i>	42,5%	90%	44,40
PLTG dan PLTGU <i>Combined Cycle</i>	56%	60%	10,19
PLTD	46,5%	40%	0,41
Total	55,0		1.060,7

(Sumber: Sekretarian Dewan Jendral Energi Nasional (2017))

Secara agregat, implementasi kebijakan efisiensi energi listrik membutuhkan investasi sebesar 568,3 triliun rupiah dan dapat menghemat investasi kapital pembangkit fosil sebesar 1.060,7 kuadriliun rupiah. Tentu perbedaan jumlah ini memberikan gambaran kepada pemangku kebijakan bahwa implementasi efisiensi energi dapat mengurangi beban investasi untuk memenuhi konsumsi energi listrik Indonesia. Dari segi upaya pemenuhan investasi, terlebih dengan adanya pandemi Covid-19 yang memperlambat laju ekonomi negara, kebijakan efisiensi energi dapat menjadi pilihan utama dibandingkan dengan pembangunan pembangkit baru yang berbasis fosil.

Triple Dividend: Efisiensi Energi membantu Pencapaian Target Bauran Energi Terbaru dan Target Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK)

Saat ini, terdapat dua target penting yang patut menjadi fokus pemerintah baik dalam jangka menengah maupun jangka panjang, yaitu target bauran energi nasional dan target penurunan emisi GRK. Pemerintah Indonesia telah mencanangkan target bauran energi jangka menengah dan panjang dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN). Proporsi EBT dalam bauran energi primer ditargetkan di angka 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Sedangkan, target penurunan emisi telah tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, yang selaras dengan komitmen Indonesia di Paris Agreement pada tahun 2016. Indonesia menargetkan penurunan emisi GRK nasional sebesar 29% (jika dengan upaya sendiri) atau 41%

(dengan bantuan negara lain) dari *baseline*. Penurunan emisi GRK ditargetkan pada sektor-sektor strategis seperti AFOLU, limbah, *blue carbon*, dan tentu saja, energi. Di sektor energi sendiri, pencapaian dua target ini terhambat oleh tingginya utilisasi pembangkit berbasis bahan bakar fosil. Studi ini juga menunjukkan, kebijakan efisiensi energi yang masif dapat membantu ketercapaian dua target di atas. Seperti dijelaskan pada bagian sebelumnya, kebijakan efisiensi energi yang masif dapat menghindari pembangunan pembangkit berbasis fosil baru dan bahkan menghentikan operasi pembangkit berbasis fosil yang sudah terbangun untuk menghindari *oversupply* listrik. Penurunan tingkat utilisasi pembangkit listrik berbasis fosil sangat berdampak kepada potensi peningkatan bauran energi terbarukan dan penurunan intensitas emisi dalam produksi listrik. Tabel di bawah memberikan perbandingan antara kapasitas terpasang pembangkit listrik yang direncanakan dalam RUPTL 2019-2028 dengan kapasitas terpasang pembangkit listrik jika terjadi pengurangan pembangunan pembangkit listrik berbasis fosil akibat adanya efisiensi energi di tahun 2030. Dalam perhitungan, karena keterbatasan data dalam tahun perencanaan RUPTL hingga 2030, diasumsikan bahwa kapasitas terpasang pembangkit fosil (PLTU, PLTD, dan PLT berbasis gas) bertambah dengan mengikuti tingkat pertumbuhan rata-rata dari tahun 2018 hingga 2028. Adanya efisiensi energi dan pengurangan utilisasi pembangkit listrik berbasis fosil dapat meningkatkan bauran energi terbarukan dalam produksi listrik hingga 20% lebih tinggi dibandingkan skenario yang dirancang dalam RUPTL.

Tabel 22. Bauran EBT dalam energi primer nasional, sebelum dan sesudah implementasi efisiensi energi

	PLTU	PLT Gas	PLTD	PLTP	PLTA/M	PLT PS	PLT EBT lain	Total
Sebelum Efisiensi Energi								
Kapasitas Terpasang (MW)	55.369	32.425	6.899	9.952	15.031	3.483	6.997	130.156
Produksi Listrik (GWh)	125.138	100.551	11.363	6.974	52.667	24.409	18.387	206.881
Bauran EBT						50%		
Sesudah Efisiensi Energi								
Kapasitas Terpasang (MW)	10.971	22.238	6.489	9.952	15.031	3.483	6.997	75.160
Produksi Listrik (GWh)	24.795	68.962	10.687	6.974	52.667	24.409	18.387	339.490
Bauran EBT						30%		

Sebagai konsekuensi logis dari peningkatan bauran energi terbarukan, intensitas emisi CO₂ rata-rata dari produksi listrik akan mengalami penurunan, yang artinya sistem kelistrikan Indonesia semakin ramah lingkungan. Berdasarkan faktor emisi Tier 2 yang merujuk pada data Pusdatin Kementerian ESDM, hasil perhitungan menunjukkan bahwa intensitas emisi dari produksi listrik setelah menghentikan operasi dan pembangunan pembangkit fosil baru di tahun 2030 berada di angka 248,4 ton CO₂/GWh, turun hingga 42% dibanding intensitas emisi sesuai RUPTL 2019-2028 yang berada di angka 430,8 ton CO₂/GWh.

Tabel 23. Faktor emisi Tier 2 untuk setiap jenis bahan bakar pembangkit listrik

Jenis Bahan Bakar	Faktor Emisi	
	kg CO ₂ /TJ	kg CO ₂ /GWh
Batu Bara	99.718	358.956
Gas Alam	57.600	207.343
Minyak Diesel (IDO)	74.067	266.620

(Sumber: Pusdatin ESDM Kementerian ESDM RI, 2017)

Tabel 24. Hasil perhitungan emisi pembangkit listrik

	Emisi (ton CO ₂)			Total Pro- duksi Listr- ik (GWh)	Intensitas Emisi (ton CO ₂ /GWh)
	Emisi PLTU Batubara	Emisi PLT Gas	Emisi PLT Diesel		
	[a]	[b]	[c]	[d]	[(a+b+c)/d]
Skenario RUPTL 2019- 2028	104.463.018	35.336.737	6.445.730	339.490	430,8
Skenario Efisiensi Energi	20.698.010	24.235.199	6.445.730	206.881	248,4

PENUTUP

Studi ini menunjukkan bahwa jika kebijakan efisiensi diterapkan, setidaknya terdapat 3 keuntungan yang bisa didapat selain dari efisiensi dan konservasi sumber energi, yakni:

- 1 Keringanan jumlah target investasi sebagai dampak pengalihan investasi dari sektor pembangkit ke kegiatan-kegiatan efisiensi energi
- 2 Peningkatan bauran energi terbarukan di sektor kelistrikan, mendukung pencapaian target bauran energi nasional yang terkandung dalam RUEN
- 3 Penurunan emisi GRK dari sektor energi, mendukung target penurunan emisi dalam RPJMN 2020-2024 yang selaras dengan komitmen Indonesia saat *Paris Agreement*

Oleh karena itu, kebijakan efisiensi energi layak untuk mendapat prioritas utama dalam pola pembangunan energi Indonesia. Dengan polanya yang berupa "*Demand Side Management*", kebijakan efisiensi energi tentunya tidak bisa jika hanya dilakukan oleh pemerintah. Dibutuhkan kerjasama dari pemangku kepentingan lain terutama masyarakat dan sektor privat sebagai pengguna energi utama.

Untuk mendorong hal tersebut, Pemerintah Indonesia dapat merancang kebijakan insentif bagi pihak yang berkontribusi dalam efisiensi energi, maupun disinsentif bagi mereka yang tidak menggunakan energi secara efisien. Beberapa contoh insentif/disinsentif yang dapat diterapkan terkait efisiensi energi antara lain:

- 1 Penerapan tarif *block* kepada pelanggan listrik di sektor rumah tangga dan industri, yang tidak hanya berbasis pada daya terpasang, namun juga berdasarkan konsumsi listrik bulanan. Pelanggan yang tidak menggunakan listrik secara efisien akan mendapatkan harga listrik yang lebih mahal dari pelanggan yang efisien dalam menggunakan listrik;
- 2 Pengurangan pajak penghasilan bagi industri yang menerapkan kegiatan efisiensi energi dan melaporkannya dalam sistem POME Kementerian ESDM, yang telah diverifikasi oleh auditor energi yang tersertifikasi; dan
- 3 Pengurangan Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) kepada penyedia fasilitas gedung komersial yang mengelola penggunaan energi gedungnya secara efisien.

REFERENSI

- IIEE, & ESP3-DANIDA. (2017). Report: Support to Monitoring and Estimation of Energy Conservation Policies Impact.
- International Energy Agency. (2019). Energy Efficiency 2019. <https://webstore.iea.org/download/direct/2891>
- International Energy Agency. (2019). Energy Efficiency 2019. <https://webstore.iea.org/download/direct/2891>
- Keputusan Menteri ESDM RI No. 55K/20/MEM/2019 tentang Besaran Biaya Pokok Penyediaan Pembangkitan PT PLN (Persero) tahun 2018, (2019).
- PT PLN (Persero). (2019). RUPTL PT PLN (Persero) 2019-2028.
- Pusdatin ESDM Kementerian ESDM RI. (2017). Kajian Penggunaan Faktor Emisi Lokal (Tier 2) dalam Kajian Inventarisasi GRK Sektor Energi.
- Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. (2017). Technology Data for the Indonesian Power Sector: Catalogue for Generation and Storage of Electricity (Issue December). <https://www.den.go.id/index.php/publikasi/download/55>
- Peraturan Presiden RI No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional, (2017).
- Perpres No. 18 Tahun 2020, 313 (2020) (testimony of Sekretariat Kabinet RI). <https://www.bappenas.go.id/id/data-dan...dan.../rpjmn-2015-2019/>

Fastron, Drive Performance

PERTAMINA
Fastron
Synthetic Oil

Technical Partner



SQUADRA CORSE

“
Keeps Me in the Fastlane”



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

Whoever you are, wherever you go Fastron understand you.

www.pertaminalubricants.com

 **PERTAMINA**



KEBUTUHAN INVESTASI SEKTOR ENERGI INDONESIA

Rio Pradana Manggala Putra - Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)

Putu Indy Gardian - Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)

Cahyo Andrianto - Pertamina Energy Institute (PEI)

TARGET RUEN MASIH RELEVAN ?

Sejak diterbitkan pada tahun 2017 lalu, Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) yang tertuang pada Perpres No. 22 mengundang banyak pertanyaan. RUEN yang diharapkan menjadi pedoman utama bagi arah pembangunan sektor energi Indonesia memiliki asumsi pertumbuhan ekonomi yang terlampau agresif. RUEN mengasumsikan pertumbuhan PDB (produk domestik bruto) Indonesia akan terus meningkat dari 5,2% pada tahun 2015 (Peraturan Presiden RI No. 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional, 2017) hingga setinggi 8,0% di 2019 (Badan Pusat Statistik, 2020). Angka ini dianggap terlalu optimis mengingat jika kita melihat data aktual, di tahun 2015 hingga 2019 angka pertumbuhan PDB Indonesia hanya berkisar di 4,9% hingga 5,2% saja.



Tabel 25. Perbandingan asumsi RUEN dan data aktual pertumbuhan PDB Indonesia

Pertumbuhan PDB (%)	2015	2016	2017	2018	2019
Asumsi RUEN	5,2	5,3	7,1	7,5	8,0
Data aktual (BPS)	4,9	5,0	5,1	5,2	5,0

(Sumber: Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional (2017) & Badan Pusat Statistik (2020))

Asumsi pertumbuhan PDB yang tinggi ini berakibat pada target-target yang juga tidak lagi relevan. Ambil contoh target pasokan energi primer di skenario Kebijakan Energi Nasional (KEN) pada dokumen RUEN. Pada tahun 2015 saja, proyeksi pasokan energi primer nasional, yaitu sebesar 197 juta setara ton minyak (MTOE), sudah jauh melebihi angka realisasinya yaitu 182,42 MTOE (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI, 2020a). Di tahun 2019, proyeksi pasokan energi primer nasional, yaitu 268,17 MTOE, 22% lebih besar dibandingkan data aktual, yaitu 219,08 MTOE.

Tabel 26. Perbandingan proyeksi RUEN dan data realisasi pasokan energi primer Indonesia

Pasokan energi primer (MTOE)	2015	2016	2017	2018	2019
RUEN	197,00	218,61	233,27	249,76	268,17
Realisasi	182,42	173,55	188,11	205,25	219,08

(Sumber: Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional (2017) & Badan Pusat Statistik (2020))

TARGET BARU YANG LEBIH MODERAT

Sebagai upaya memperbarui proyeksi perencanaan energi, Dewan Energi Nasional (DEN) menerbitkan *Outlook* Energi Indonesia setiap tahunnya sejak 2016. Dalam edisi terbarunya di tahun 2019, *Outlook* Energi Indonesia menggunakan asumsi pertumbuhan ekonomi sebesar 5,6% sesuai dengan “Visi Indonesia 2045” yang dipublikasikan oleh Bappenas.

Tabel 27. Perbandingan proyeksi pasokan energi primer RUEN dan Outlook Energi Indonesia 2019

Pasokan energi primer (MTOE)	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
RUEN (skenario KEN)	287,19	400,33	500,05	608,18	733,62	870,59	1.012,33
<i>Outlook Energi Indonesia 2019</i> (skenario Pembangunan Berkelanjutan)	218,9	290,7	362,1	452,3	555,7	678,1	827,7
<i>Outlook Energi Indonesia 2019</i> (skenario Rendah Karbon)	216	291,8	364,7	451,4	550,1	660,1	812,1

(Sumber: Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional (2017) & Badan Pusat Statistik (2020))

PENTINGNYA KAJIAN TENTANG KEBUTUHAN INVESTASI DI SEKTOR ENERGI

Meskipun energi merupakan sektor yang strategis dan vital dalam pembangunan dan menjadi salah satu tonggak kesejahteraan rakyat, investasi sektor energi di Indonesia tercatat tidak memenuhi target. Sebagai contoh, pada tahun 2019 lalu, investasi sektor energi di Indonesia hanya tercapai 31,9 miliar dolar AS dari target Kementerian ESDM sebesar 33,4 miliar dolar AS (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI, 2020b). Ditambah, tahun 2020 ini, realisasi investasi sektor energi akibat dari pandemi Covid-19 diproyeksikan hanya akan mencapai US\$ 22–23 miliar atau 70 persen dari realisasi investasi tahun 2019 (Tempo.co, 2020). Hal ini mengakibatkan pembangunan tidak sesuai dengan ekspektasi yang tertuang di dalam dokumen-dokumen perencanaan.

KEBUTUHAN INVESTASI SUBSEKTOR KETENAGALISTRIKAN

Guna menarik investor untuk menanamkan modal di sektor energi, dibutuhkan kajian mengenai kebutuhan investasi. Kajian serupa pernah diterbitkan oleh IESR (*Institute of Essential Services Reform*) dan IIEE (*Indonesian Institute for Energy Economics*) pada tahun 2019 lalu. Dalam publikasi yang berjudul Kebutuhan Investasi Energi di Indonesia, IESR dan IIEE menggunakan studi kasus proyeksi RUEN sebagai acuan data untuk menghitung jumlah investasi yang dibutuhkan di subsektor energi fosil dan ketenagalistrikan. Dalam artikel ini, kebutuhan investasi sektor energi, khususnya subsektor ketenagalistrikan akan dihitung menggunakan acuan proyeksi target yang lebih relevan dengan kondisi saat ini, yaitu skenario Pembangunan Berkelanjutan dan Rendah Karbon dalam *Outlook Energi Indonesia 2019*.

Kebutuhan investasi untuk subsektor ketenagalistrikan hingga tahun 2030 dihitung berdasarkan target penambahan kapasitas pembangkit listrik yang tertuang pada *Outlook Energi Indonesia 2019*. Referensi harga teknologi diambil dari buku *Technology Data for the Indonesian Power Sector* yang diterbitkan oleh Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional, 2017 lalu. Selain itu, kebutuhan investasi untuk jaringan transmisi dan distribusi untuk tahun 2021–2025 juga dihitung berdasarkan proyeksi penambahan jaringan yang tertuang di RUPTL PT PLN (Persero) 2019–2028 dan harga per km jaringan berdasarkan *expert judgement* seperti yang dilakukan pada IESR & IIEE (2019).

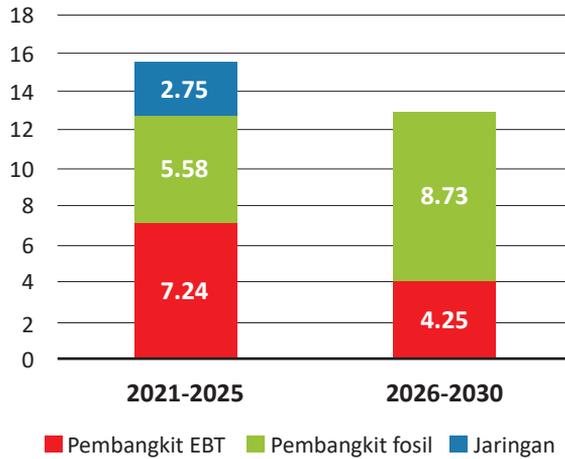
Outlook Energi Indonesia 2019 memiliki tiga skenario proyeksi, yaitu BaU, PB (Pembangunan Berkelanjutan), dan RK (Rendah Karbon). Skenario PB sebagian besar menggunakan asumsi RUEN, dengan asumsi pertumbuhan ekonomi mengikuti proyeksi Bappenas sebesar 5,6%. Sektor pembangkit listrik di skenario PB mengacu pada target bauran energi primer RUEN, *switching* 10% kapasitas PLTU ke PLT Biomassa, dan penggunaan *solar rooftop* di 25% rumah mewah. Skenario RK menggunakan asumsi penurunan emisi gas rumah kaca yang lebih agresif dibandingkan target pemerintah.

Kebutuhan Investasi Subsektor Ketenagalistrikan

Tabel 28. Kebutuhan investasi ketenagalistrikan Skenario Pembangunan Berkelanjutan

Infrastruktur	Jenis energi	Target penambahan kapasitas 2021-2025 (GW)	Kebutuhan investasi 2021-2025 (miliar US\$)	Target penambahan kapasitas 2026-2030 (GW)	Kebutuhan investasi 2026-2030 (miliar US\$)
Pembangkit energi terbarukan	Biomassa	8,12	13,40	0,00	0,00
	Sampah	0,14	1,20	0,01	0,04
	Panas bumi	0,61	2,03	0,50	1,61
	Mini/mikro hidro	0,91	2,36	0,19	0,50
	Hidro	0,20	0,41	0,00	0,00
	Surya	9,36	6,74	31,12	18,98
	Angin	0,26	0,85	0,00	0,00
	Biogas	0,00	0,00	0,00	0,00
	Wood pellet	5,59	9,23	0,08	0,13
	Total	25,19	36,21	31,90	21,26
Pembangkit energi fosil	Batu bara	11,52	17,28	14,25	21,09
	Minyak bumi	0,00	0,00	0,00	0,00
	Gas	14,53	10,61	31,79	22,57
	Total	26,05	27,89	46,04	43,66
Jaringan	Transmisi	24.255 km	10,10		
	Distribusi	48.710 km	3,63		
	Total		13,73		
Total Investasi			77,83		64,92

Kebutuhan Investasi Pembangkit Listrik Tahunan (Skenario PB)



Gambar 13. Kebutuhan investasi pembangkit listrik berdasarkan jenis (skenario PB)

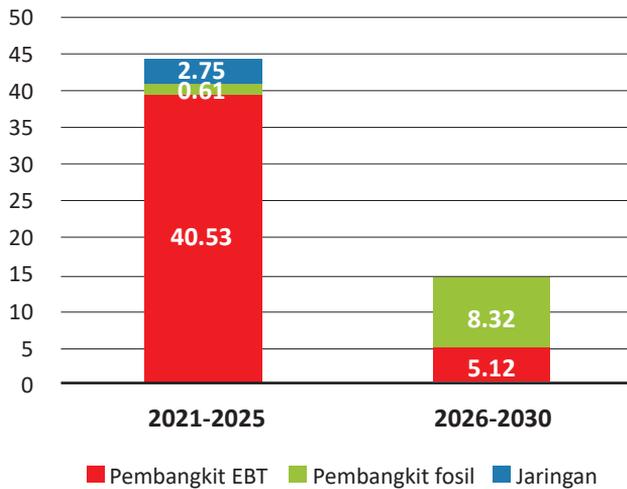
Untuk mencapai target penambahan kapasitas pembangkit listrik skenario PB di *Outlook Energi Indonesia 2019* dan target penambahan jaringan transmisi dan distribusi di tahun 2021–2025, dibutuhkan investasi sebesar US\$ 77,83 miliar, atau sekitar US\$ 15,57 miliar rata-rata setiap tahunnya. Untuk tahun 2026–2030, kebutuhan investasi untuk menambah kapasitas pembangkit listrik diperkirakan sebesar US\$ 64,92 miliar, dengan rata-rata US\$ 12,98 miliar per tahun.

Tabel 29. Kebutuhan investasi ketenagalistrikan Skenario Rendah Karbon

Infrastruktur	Jenis energi	Target penambahan kapasitas 2021-2025 (GW)	Kebutuhan investasi 2021-2025 (miliar US\$)	Target penambahan kapasitas 2026-2030 (GW)	Kebutuhan investasi 2026-2030 (miliar US\$)
Pembangkit energi terbarukan	Biomassa	5,49	9,06	4,43	7,09
	Sampah	19,17	161,00	0,04	0,33
	Panas bumi	1,22	4,07	0,70	2,23
	Mini/mikro hidro	0,05	0,13	0,00	0,00
	Hidro	0,07	0,14	0,00	0,00
	Surya	5,86	4,22	26,17	15,97
	Angin	0,06	0,19	0,00	0,00
	Biogas	0,00	0,00	0,00	0,00
	Wood pellet	14,46	23,87	0,09	0,00
	Total		46,37	202,67	31,43

Infrastruktur	Jenis energi	Target penambahan kapasitas 2021-2025 (GW)	Kebutuhan investasi 2021-2025 (miliar US\$)	Target penambahan kapasitas 2026-2030 (GW)	Kebutuhan investasi 2026-2030 (miliar US\$)
Pembangkit energi fosil	Batu bara	0,00	0,00	22,14	32,77
	Minyak bumi	0,00	0,00	0,00	0,00
	Gas	4,17	3,04	12,42	8,82
	Total	4,17	3,04	34,57	41,60
Jaringan	Transmisi	24.255 km	10,10		
	Distribusi	48.710 km	3,63		
	Total		13,73		
Total Investasi			219,45		67,22

Kebutuhan Investasi Pembangkit Listrik Tahunan (Skenario RK)



Gambar 14. Kebutuhan investasi pembangkit listrik berdasarkan jenis (skenario RK)

Kebutuhan investasi yang dihasilkan proyeksi skenario RK lebih besar dibandingkan proyeksi skenario PB. Hal ini disebabkan skenario RK menggunakan asumsi penurunan emisi gas rumah kaca yang lebih agresif dibanding target pemerintah saat ini. Hasil perhitungan menunjukkan total kebutuhan investasi penambahan kapasitas pembangkit listrik dan jaringan transmisi-distribusi akan lebih besar di tahun 2021–2025 diperkirakan sebesar US\$ 219,45 miliar, atau US\$ 43,89 miliar rata-rata per tahun. Sementara, di tahun 2026–2030, dibutuhkan investasi sebesar US\$ 67,22 miliar, atau rata-rata US\$ 13,44 miliar setiap tahunnya.

Rekomendasi

Hampir 60% dari total kebutuhan investasi di subsektor ketenagalistrikan didominasi oleh sektor swasta (IPP), yaitu yang bersumber dari selain APBN dan BUMN (PT PLN (Persero), 2019). Selain itu, untuk tahun 2021–2025, berdasarkan target skenario PB pada *Outlook Energi Indonesia 2019*, diperlukan peningkatan investasi tahunan di sektor ketenagalistrikan sekitar 62% dari rata-rata tahunan realisasi investasi tahun 2015–2019 (US\$9,6 miliar). Kenaikan yang signifikan ini perlu mendapat perhatian lebih, untuk memastikan realisasi investasi dapat memenuhi target pembangkitan listrik di tahun 2025, terutama dalam meningkatkan kapasitas pembangkit listrik EBT yang mendapat porsi 46% dari total investasi tahunan.

Sebagai acuan target yang lebih agresif, hasil dari perhitungan skenario RK pada *Outlook Energi Indonesia 2019* menunjukkan bahwa investasi ketenagalistrikan tahun 2021–2025 didominasi oleh pembangunan pembangkit listrik EBT, yaitu 92% dari rata-rata investasi tahunan. Diperlukan komitmen yang tinggi untuk dapat menggenjot peningkatan kapasitas pembangkit listrik EBT. Indonesia harus mampu mengambil keuntungan dari tren penurunan biaya teknologi secara global. Apalagi biaya investasi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor perkembangan situasi domestik, seperti *financing cost*, biaya pengembangan, hingga biaya jasa instalasi (IESR & IIEE, 2019). Salah satu kebijakan yang ditunggu untuk meningkatkan investasi pembangunan pembangkit listrik EBT adalah *feed-in-tariff*

(FIT) yang kabarnya sudah masuk dalam rancangan Perpres tentang EBT (CNN Indonesia, 2020a). *Feed-in-tariff* adalah insentif yang diberikan pemerintah berupa harga pembelian listrik oleh BUMN ketenagalistrikan, dalam hal ini PT PLN (Persero), dari IPP yang ditetapkan untuk mencapai keekonomian. Tarif ini akan ditetapkan untuk kontrak jangka panjang (Investopedia, 2020) dan dijamin lebih besar daripada biaya pokok penyediaan (BPP) tenaga listrik dari bahan bakar fosil (Dewan Energi Nasional RI, 2011).

Selain *feed-in-tariff*, perluasan partisipasi masyarakat juga dibutuhkan dalam rangka mencapai target 23% EBT dalam bauran energi primer. Salah satunya adalah pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Potensi investasi dari PLTS hingga tahun 2030 bisa mencapai US\$ 25,72 miliar. Nilai ini setara dengan sekitar 45% dari total kebutuhan investasi pembangkit listrik EBT, atau 18% dari total kebutuhan investasi subsektor ketenagalistrikan hingga tahun 2030 berdasarkan proyeksi *Outlook Energi Indonesia 2019* skenario PB. Sejauh ini, insentif untuk PLTS atap sudah diatur dalam Permen ESDM No. 49/2018. Di dalam Permen ini, konsumen yang memasang PLTS atap dapat menjual kelebihan listrik yang diproduksi kepada PLN. Nilai energi yang diekspor ke PLN ini dihargai sebesar 65% (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI, 2018). Peraturan ini perlu disosialisasikan lebih masif lagi kepada masyarakat untuk meningkatkan ketertarikan masyarakat untuk memasang PLTS atap untuk kebutuhan rumah tangga, komersial, maupun industri.

KEBUTUHAN INVESTASI SUBSEKTOR HULU MINYAK DAN GAS

Landscape Industri Hulu Migas Indonesia Saat Ini

Indonesia saat ini masih merupakan produsen minyak dan gas bumi terbesar di Asia Tenggara, dengan produksi harian minyak 700 ribu barel dan gas 6 miliar *cubic feet*. Pemerintah sendiri saat ini memiliki target produksi 1 juta barel minyak per hari (BOPD) 12 miliar standar kaki kubik gas per hari (SCFD) di tahun 2030. Produksi minyak bumi Indonesia saat ini masih bergantung pada blok Cepu, Rokan, dan beberapa lapangan lain yang relatif sudah tua. Oleh karena itu, investasi yang besar sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kembali production rate minyak bumi nasional. Untuk gas bumi, tingkat produksi Indonesia masih bisa dipertahankan jika proyek-proyek besar seperti Abadi LNG milik INPEX, Kali Berau Dalam milik Repsol, dan IDD (*Indonesia Deepwater Development*) milik Chevron dapat *onstream* sesuai dengan yang diharapkan.

Pertamina saat ini masih menjadi pemain terbesar di industri hulu migas, terlebih sejak penyerahan pengelolaan proyek-proyek

PSC seperti Rokan dan *offshore* Mahakam kepada Pertamina. Pertamina adalah perusahaan migas dengan recoverable resource tertinggi di Indonesia, yaitu sekitar 1,5 miliar SBM minyak dan gas.

Target Penyediaan dan Investasi Hulu Migas

Menurut proyeksi yang dibuat oleh Sekretariat Jenderal DEN dalam skenario Pembangunan Berkelanjutan *Outlook Energi Nasional 2019*, Indonesia akan membutuhkan pasokan energi primer minyak bumi sebesar 422,9 juta SBM dan gas bumi sebesar 2.720,5 BCF pada tahun 2025. Pada tahun 2050, pasokan energi primer minyak bumi diproyeksikan akan meningkat lebih dari 2 kali lipatnya, yaitu menjadi 924,3 juta SBM, sedangkan pasokan energi primer gas bumi akan meningkat hampir 3 kali lipat menjadi 7.632,2 BCF. Dari jumlah pasokan energi primer yang dibutuhkan tersebut, Setjen DEN memproyeksikan porsi produksi nasional migas akan semakin menurun karena rendahnya kegiatan eksplorasi migas dan rendahnya tingkat keberhasilan eksplorasi.

Tabel 30. Proyeksi penyediaan minyak dan gas bumi

Proyeksi	Skenario	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Penyediaan energi primer minyak (juta SBM)	Pembangunan Berkelanjutan	411,9	422,9	481,6	554,9	650,2	769,7	924,3
	Rendah Karbon	406,1	403,2	433,2	450,1	450,1	456,7	479,4
Penyediaan energi primer gas (BCF)	Pembangunan Berkelanjutan	2.363,8	2.720,5	3.304,6	4.119,9	5.056,8	6.189,7	7.632,2
	Rendah Karbon	2.352,0	2.375,5	2.465,7	2.736,2	3.010,6	3.324,2	3.739,7

(Sumber: Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional (2019))

Berdasarkan proyeksi di atas, dapat disimpulkan bahwa jika tidak dilakukan upaya-upaya preventif, pemenuhan pasokan migas dari produksi nasional masih akan terhambat hingga tahun 2050. Untuk menanggulangi hal tersebut, dibutuhkan proyeksi kebutuhan dan upaya-upaya strategis terkait investasi di sektor hulu migas. Investasi diharapkan meningkatkan peluang ditemukannya *recoverable resource* baru, serta meningkatkan produksi dari lapangan *existing* dengan upaya EOR (IESR & IIEE, 2019). Hal ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan Indonesia dari impor untuk memenuhi kebutuhan migas dalam negeri.

Selain itu, investasi hulu migas akan memberikan stimulus bagi berbagai sektor perekonomian (IESR & IIEE, 2019). Sektor migas memiliki *multiplier effect* sebesar 1,6 kali (Katadata, 2020). Selain itu, setiap pembelanjaan Rp1 miliar di industri hulu migas, Indonesia diproyeksikan akan mendapat tambahan produk domestik bruto (PDB) sebesar Rp700 juta (SKK Migas, 2017).

Efek berantai yang dihasilkan juga akan meliputi penambahan pendapatan rumah tangga sebesar Rp200 juta serta penambahan kesempatan kerja untuk 10 orang.

Berdasarkan data Kementerian ESDM, realisasi investasi di sektor migas di tahun 2020 hingga bulan Oktober baru mencapai US\$8,1 miliar (CNBC Indonesia, 2020), atau sekitar 72 persen dari *outlook* investasi tahun 2020 sebesar US\$11,2 miliar atau sekitar Rp165 triliun. Angka ini terdiri dari US\$6,91 miliar investasi di wilayah kerja produksi dan US\$110 juta dari wilayah kerja eksplorasi (Bisnis.com, 2020). Proyeksi dari Wood Mackenzie (2020) menunjukkan bahwa di tahun 2021 hingga 2030 mendatang, total kebutuhan investasi diperkirakan sebesar US\$52,24 miliar atau rata-rata US\$5,22 miliar per tahun. Sedangkan untuk tahun 2021, Kementerian ESDM telah menetapkan target investasi sektor migas sebesar US\$18 miliar (CNBC Indonesia, 2020).

UPAYA PEMERINTAH DALAM MENJAGA IKLIM INVESTASI HULU MIGAS

Pemerintah sendiri telah melakukan sejumlah upaya untuk mengurangi ketidakpastian iklim investasi hulu migas di Indonesia. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral, Arifin Tasrif, dalam pembukaan acara *International Convention on Indonesian Upstream Oil & Gas 2020* secara virtual (Rabu, 2/12), menyampaikan lima upaya yang telah dilakukan Pemerintah (Liputan6.com, 2020). Pertama, adalah penyederhanaan perizinan migas yang telah disatukan dalam Pelayanan Terpadu Satu Pintu di Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM). Kedua, dalam rangka mendorong keterbukaan akses data hulu migas, Pemerintah telah menerbitkan Permen ESDM No. 7/2019 tentang Pengelolaan dan Pemanfaatan Data Minyak dan Gas Bumi. Pemerintah juga berperan aktif untuk penyediaan data baru dari selesainya akuisisi data seismik 2D sebesar 32.200 km open area. Ketiga, Pemerintah memberikan fleksibilitas sistem fiskal. Kontraktor migas dibebaskan untuk menentukan pilihan jenis kontrak, apakah menggunakan sistem *gross split* atau *production sharing contract* (PSC).

Upaya keempat adalah integrasi hulu sampai hilir dengan penyusunan kebijakan penurunan harga gas untuk mendorong tumbuhnya industri domestik. Hal ini didorong oleh adanya gap antara harga keekonomian lapangan di sisi hulu dan kemampuan serap di sisi hilir. Kebijakan *Grand Strategy* Energi Nasional juga tengah disusun untuk mendukung upaya integrasi hulu hingga hilir migas. Terakhir, Pemerintah berupaya mendorong proyek migas agar tetap berjalan alih-alih mengedepankan besarnya bagi hasil untuk negara. Caranya, dengan memberikan insentif bagi beberapa *plan of development* (POD) yang selama ini dinilai tidak ekonomis oleh kontraktor. Dalam acara yang sama, Kepala SKK Migas, Dwi Soetjipto,

menyatakan bahwa SKK Migas juga telah meluncurkan sembilan paket stimulus dalam rangka menjaga iklim investasi hulu migas. Seperti dikutip dari CNN Indonesia (2020b), sembilan paket stimulus tersebut adalah sebagai berikut:

- 1 Penundaan pencadangan biaya kegiatan pascaoperasi atau *abandonment and site restoration* (ASR).
- 2 Penundaan atau penghapusan pajak pertambahan nilai (PPN) gas alam cair (liquefied natural gas/LNG) melalui penerbitan revisi PP No. 81/2015 tentang Impor dan/atau Penyerahan Barang Kena Pajak Tertentu yang Bersifat Strategis yang Dibebaskan dari Pengenaan PPN.
- 3 Penghapusan biaya sewa untuk barang milik negara (BMN) hulu migas yang telah didiskusikan oleh Ditjen Kekayaan Negara Kementerian Keuangan.
- 4 Penjualan gas dengan harga diskon untuk semua skema di atas *take or pay* (TOP) dan *daily contract quantity* (DCQ).
- 5 Insentif untuk batas waktu tertentu seperti depresiasi dipercepat, perubahan *split* sementara, DMO full price.
- 6 *Tax holiday* untuk pajak penghasilan di semua wilayah kerja migas.
- 7 Penundaan atau pengurangan hingga 100 persen pajak tidak langsung.
- 8 Penghapusan biaya pemanfaatan Kilang LNG Badak sebesar US\$0,22/MMBTU.
- 9 Dukungan dari kementerian yang membina industri pendukung hulu migas (industri baja, *rig*, jasa, dan servis) terhadap pembahasan pajak bagi usaha penunjang kegiatan hulu migas.

Upaya Pemerintah dalam mendorong investasi di hulu migas patut diapresiasi. Ke depannya, pihak swasta diharapkan dapat merespon berbagai upaya Pemerintah ini dalam mewujudkan peningkatan produksi migas untuk kemandirian energi Indonesia.

REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik Indonesia 2020.
- Bisnis.com. (2020). Realisasi Investasi Migas Januari-September 2020 Capai Rp105 Triliun - Ekonomi Bisnis.com. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20201016/44/1306143/realisasi-investasi-migas-januari-september-2020-capai-rp105-triliun>
- CNBC Indonesia. (2020). Dirjen Migas Buka-bukaan Nasib Migas RI 2021. <https://www.cnbcindonesia.com/profil/20201222123219-41-210851/dirjen-migas-buka-bukaan-nasib-migas-ri-2021>
- CNN Indonesia. (2020a). Batu-batu Sandungan Energi Terbarukan: RUU Hingga Insentif. <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20201208180750-85-579554/batu-batu-sandungan-energi-terbarukan-ruu-hingga-insentif>
- CNN Indonesia. (2020b). Pemerintah Luncurkan 9 Paket Stimulus Investasi Hulu Migas. <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20201202174500-85-577216/pemerintah-luncurkan-9-paket-stimulus-investasi-hulu-migas>
- Dewan Energi Nasional RI. (2011). Dewan Energi Nasional | Berita. <https://den.go.id/index.php/dinamispage/index/124-.html>
- IESR, & IIEE. (2019). Kebutuhan Investasi Energi di Indonesia, Studi Kasus: Rencana Umum Energi Nasional (RUEN).
- Investopedia. (2020). Feed-In Tariff (FIT) Definition. <https://www.investopedia.com/terms/f/feed-in-tariff.asp>
- Katadata. (2020). Airlangga Dorong Sektor Migas Dapat Tumbuh Lebih dari Dua Kali Lipat - Migas Katadata.co.id. <https://katadata.co.id/sortatobing/berita/5fc889778c138/airlangga-dorong-sektor-migas-dapat-tumbuh-lebih-dari-dua-kali-lipat>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI. (2018). Peraturan Menteri ESDM Nomor 49 Tahun 2018 tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap oleh Konsumen PT PLN (Persero). 18.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI. (2020a). Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia 2019.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral RI. (2020b). Kementerian ESDM RI - Berita Unit - Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi - Investasi Sektor ESDM Tahun 2019 Capai US\$ 31,9 Miliar. <https://www.esdm.go.id/id/berita-unit/direktorat-jenderal-minyak-dan-gas-bumi/investasi-sektor-esdm-tahun-2019-capai-us-319-miliar#:~:text=Jakarta%2C%20Investasi%20sektor%20ESDM%20tahun,US%24%2033%20miliar.&text=Pada%20tahun%202019%20PNBP%20sektor,%209%20triliun%20atau%2081>
- Liputan6.com. (2020). 5 Jurusan Pemerintah Genjot Investasi Sektor Migas di Tengah Ketidakpastian - Bisnis Liputan6.com. <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4423348/5-jurus-pemerintah-genjot-investasi-sektor-migas-di-tengah-ketidakpastian>
- PT PLN (Persero). (2019). RUPTL PT PLN (Persero) 2019-2028.
- Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. (2017). Technology Data for the Indonesian Power Sector: Catalogue for Generation and Storage of Electricity (Issue December). <https://www.den.go.id/index.php/publikasi/download/55>
- Sekretariat Jenderal Dewan Energi Nasional. (2019). Outlook Energi Indonesia 2019.
- Peraturan Presiden RI No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional, (2017).
- SKK Migas. (2017). Inilah Multiplier Effect Industri Hulu Migas | Databoks. Databoks.
- Tempo.co. (2020). Realisasi Investasi Sektor Energi 2020 Diperkirakan hanya 70 Persen - Bisnis Tempo.co. https://bisnis.tempo.co/read/1414399/realisasi-investasi-sektor-energi-2020-diperkirakan-hanya-70-persen?page_num=2
- Wood Mackenzie. (2020). Indonesia Upstream Summary (Issue November).

**PENTINGNYA SINERGI PENDEKATAN *TOP-DOWN*
DAN *BOTTOM-UP* PADA PERENCANAAN DAN
IMPLEMENTASI DME (*DIMETHYL ETHER*) UNTUK
MENDUKUNG PROGRAM HILIRISASI BATUBARA**

Friga Slera - Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE)
Ali Azmy - Pertamina Energy Institute (PEI)



Program hilirisasi batubara semakin mengemuka beberapa waktu belakangan ini baik terkait isu transisi energi, ekonomi maupun aspek sosial, terutama dengan adanya perintah Presiden RI pada terkait percepatan roadmap hilirisasi batubara. Khususnya terhadap *Dimethyl Ether* (DME) sebagai salah satu produk hilirisasi batubara, perintah tersebut ditujukan untuk mengurangi ketergantungan Indonesia pada impor LPG yang semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan keberhasilan program konversi minyak tanah di sektor rumah tangga. DME merupakan bahan bakar alternatif terkuat substitusi LPG terutama jika mengingat produk hasil olahan lain dari batubara, yaitu briket, yang tidak cukup berhasil menggantikan LPG karena dianggap kurang praktis. Lalu, apakah yang mendorong implementasi program DME untuk segera dijalankan Indonesia?

ADANYA AMANAT PEMERINTAH SOAL HILIRISASI BATUBARA SERTA POTENSI SDA YANG BERLIMPAH DI INDONESIA

Hilirisasi batubara merupakan muara dari semakin gencarnya DME dipopulerkan dan mulai diimplementasikan secara bisnis. Hilirisasi batubara adalah upaya pemerintah untuk meningkatkan nilai tambah batubara sehingga meningkatkan konsumsi batubara dalam negeri sesuai dengan Permen ESDM No. 25 Tahun 2018 tentang Pengusahaan Pertambangan Mineral dan Batubara. Beberapa langkah Peningkatan Nilai Tambah (PNT) tersebut antara lain adalah peningkatan mutu batubara (*coal upgrading*); pembuatan briket batubara (*coal briquetting*); pembuatan kokas (*cokes making*); pencairan batubara (*coal liquefaction*); gasifikasi batubara (*coal gasification*) termasuk *underground coal gasification*; dan *coal water mixture* (Setjen DEN, 2020). DME merupakan bagian dari langkah gasifikasi batubara.

Kebijakan tersebut didukung dengan melimpahnya sumber daya dan cadangan batubara di Indonesia. Sumber daya tersebut berpotensi sebagai contoh menghasilkan produk substitusi Bahan Bakar (BBM dan BBG), serta Bahan Baku Industri Kimia yang selama ini diimpor dan menjadi beban defisit neraca perdagangan di Indonesia. Beberapa alasan dibalik kebijakan hilirisasi batubara antara lain:

Cadangan batubara Indonesia yang melimpah dan mayoritas untuk tujuan ekspor

Berdasarkan *BP Statistical Review of World Energy* jumlah cadangan batubara Indonesia secara global saat ini berada di peringkat ke-9 dengan jumlah cadangan sekitar 2.2% dari total cadangan batubara global terbukti. Lebih dari 25 miliar ton cadangan batubara Indonesia tersebar di 23 provinsi seperti tabel berikut (Setjen DEN, 2020).

Tabel 31. Rincian Sumber Daya dan Cadangan Batubara Terverifikasi (Setjen DEN, 2020)

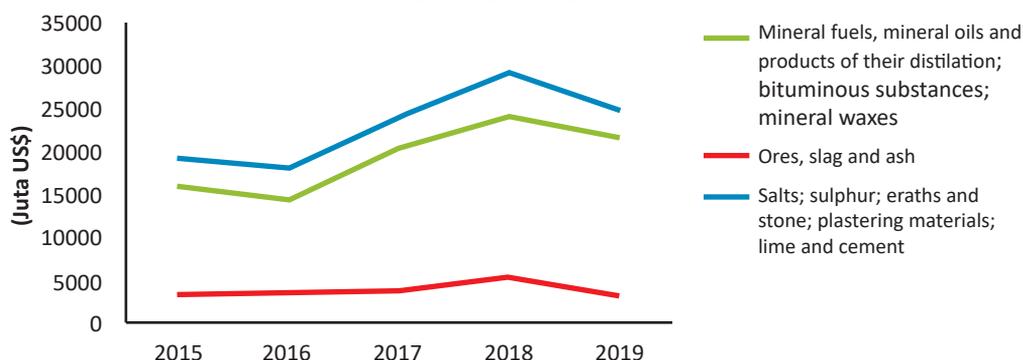
No	Pulau	Provinsi	Sumber Daya (Juta Ton)					Cadangan (Juta Ton)		
			Hipotetis	Tereka	Tertunjuk	Terukur	Total	Terkira	Terbukti	Total
1	Jawa	Banten	5,470	4,897	0,117	2,207	12,691	0,117	0,117	0,234
2		Jawa Tengah	-	0,820	-	-	0,820	-	-	-
3		Jawa Timur	-	0,080	-	-	0,080	-	-	-
4	Sumatera	Aceh	-	326,683	449,772	294,542	1.070,997	340,081	206,064	546,145
5		Sumatera Utara	-	7,000	-	-	7,000	-	-	-
6		Riau	3,860	175,339	349,000	225,000	753,199	128,000	167,000	295,000
7		Sumatera Barat	1,194	107,202	33,663	129,479	271,539	0,670	43,970	44,640
8		Jambi	140,307	808,994	720,650	943,764	2.613,715	423,909	489,053	912,962
9		Bengkulu	-	25,040	33,470	10,280	68,790	16,080	9,380	25,460
10		Sumatera Selatan	3.099,447	8.665,734	11.169,832	10.813,913	33.748,926	4.798,114	3.662,687	8.460,801
11		Lampung	-	106,950	-	-	106,950	-	-	-
12	Kalimantan	Kalimantan Barat	2,257	366,950	1,320	0,480	371,007	-	-	-
13		Kalimantan Tengah	22,540	1.695,710	973,525	1.116,614	3.808,389	338,492	574,736	913,228
14		Kalimantan Selatan	-	3.633,237	2.805,233	5.809,694	12.248,164	1.156,062	2.230,756	3.386,817
15		Kalimantan Timur	872,986	7.040,104	10.581,463	12.335,400	30.829,954	3.714,731	5.829,202	9.543,933
16		Kalimantan Utara	25,790	644,788	602,673	998,907	2.272,158	273,201	666,280	939,481
17	Sulawesi	Sulawesi Selatan	10,662	13,900	-	-	24,562	-	-	-
18		Sulawesi Barat	11,463	0,869	0,780	-	13,112	1,800	-	1,800
19		Sulawesi Tengah	0,524	1,980	-	-	2,504	-	-	-
20		Sulawesi Tenggara	0,636	-	-	-	0,636	-	-	-
21	Maluku	Maluku Utara	8,217	-	-	-	8,217	-	-	-
22	Papua	Papua Barat	93,663	1,910	-	-	95,573	-	-	-
23		Papua	7,197	2,160	-	-	9,357	-	-	-
Total Indonesia			4.306,21	23.630,35	27.721,50	32.680,28	88.338,34	11.191,26	13.879,25	25.070,50

Sekitar 60-80% dari produksi batubara mentah dari tahun ke tahun adalah untuk tujuan ekspor (Tabel 31). Karena dominasi ekspor tersebut, batubara telah menjadi sektor komoditi strategis Indonesia dan menjadi penyelamat dalam hal menciptakan surplus neraca perdagangan selama ini (Gambar 15).

Tabel 32. Rincian Sumber Daya dan Cadangan Batubara Terverifikasi (Setjen DEN, 2020)

Batubara	2015		2016		2017		2018		2019	
	Target	Capaian								
Produksi	461,60	461,60	414,00	456,20	413,00	461,20	403,10	557,80	400,00	616,10
Ekspor	365,80	365,80	288,10	331,10	297,70	297,70	251,60	356,40	232,90	478,00
Domestik	95,80	86,80	125,90	90,60	97,00	138,20	151,40	115,10	167,10	138,00

Perkembangan Ekspor NonMigas (Sektor) Periode 2015-2020



Gambar 15. Perkembangan Ekspor NonMigas (Sektor) Periode 2015 - 2020 (Portal Statistik Perdagangan, 2020)

Peningkatan nilai tambah batubara

Berikut adalah beberapa kebijakan pendukung hilirisasi batubara sebagai sarana peningkatan nilai tambah batubara:

Tabel 33. Kebijakan Pendukung Hilirisasi Batubara

PP No. 79/2014 tentang KEN	Sumber energi/sumber daya energi sebagai modal pembangunan, melalui optimalisasi pemanfaatannya, penciptaan nilai tambah dalam negeri dan penyerapan tenaga kerja
Permen ESDM No. 29 Tahun 2013 dan PP No. 79/2014 tentang KEN	<i>Kemandirian Energi</i> sebagai terjaminnya ketersediaan energi dengan memanfaatkan semaksimal mungkin potensi dari sumber dalam negeri
Perintah Presiden Jokowi Widodo pada Rapat Terbatas tanggal 23 Oktober 2020	Dalam rapat dengan topik pembahasan percepatan peningkatan nilai tambah batu bara melalui hilirisasi industri batubara, (Asmara, 2020), Presiden memerintahkan percepatan <i>road-map</i> hilirisasi batubara. Pemetaan kawasan perlu dilakukan untuk menentukan strategi besar hilirisasi batu bara dengan teknologi yang ramah lingkungan (Alika, 2020)
Perpres No. 18/2019 tentang RPJMN 2020-2024	Hilirisasi Batubara bertujuan menciptakan nilai tambah, lapangan kerja, dan investasi di sektor riil serta industrialisasi
Perpres No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)	Rencana pengurangan ekspor batubara secara bertahap. Ekspor batubara akan dihentikan paling lambat pada tahun 2046, saat kebutuhan domestik lebih dari 400 juta ton (Mulyana & Mahadi, 2020)

Mengurangi jumlah emisi CO₂ sebagai upaya mitigasi perubahan iklim

Desakan dari global untuk menghentikan penggunaan batubara dalam rangka mengurangi emisi gas rumah kaca agar membatasi pemanasan global hingga di bawah 1,5°C (dibandingkan dengan tingkat pra-industri), turut mendorong pemerintah Indonesia untuk melakukan tata kelola batubara yang lebih ramah lingkungan. Batubara menghasilkan emisi CO₂ lebih tinggi dibandingkan bahan bakar fosil lainnya (EIA, 2020). Namun mengingat peran batubara yang strategis dalam hal neraca perdagangan Indonesia, upaya yang dilakukan pemerintah Indonesia adalah mentransformasi batubara dalam bentuk *output* energi yang lebih rendah emisi tanpa kehilangan nilai ekonominya.

Cadangan *low-rank coal* yang melimpah berpotensi menjadi *Stranded Asset*

Sekitar 60% dari cadangan batubara total Indonesia terdiri dari batubara kualitas rendah (*low rank*) *sub-bituminous* dan harganya lebih murah. Batubara termal yang mayoritas diekspor terdiri dari jenis kualitas menengah (antara 5100 dan 6100 cal/gram) dan jenis kualitas rendah (di bawah 5100 cal/gram) (Indonesia Investments, 2018). Kualitas *low rank* yang mendominasi batubara di Indonesia berpotensi menjadi *Stranded Asset* akibat adanya transisi energi menuju energi bersih.

Tabel 33. Potensi Batubara Tahun 2019 (Setjen DEN, 2020)

Kualitas	Sumber Daya (Juta Ton)						Cadangan (Juta Ton)			
	Hipotetis	Tereka	Tertunjuk	Terukur	Total	Terverifikasi	Terkira	Terbukti	Total	Terverifikasi
Kalori Rendah	418,03	17.721,30	17.057,80	18.471,78	53.668,92	22.468,70	7.521,13	6.942,88	14.464,01	8.963,40
kaLori Sedang	3.288,04	20.721,84	26.272,17	29.617,80	79.899,84	56.222,50	8.247,94	12.094,96	20.342,90	14.062,21
Kalori Tinggi	598,08	5.865,63	2.988,46	3.508,33	12.960,51	8.705,07	1.070,89	1.305,02	2.375,91	1.794,41
Kalori Sangat Tinggi	2,06	891,73	931,26	655,27	2.480,32	942,07	227,08	194,76	421,84	250,48
Total	4.306,21	45.200,51	47.249,69	52.253,17	149.009,59	88.338,34	17.067,04	20.537,62	37.604,66	25.070,50

POTENSI DME DALAM MENGURANGI KETERGANTUNGAN IMPOR LPG

DME dipercaya menjadi suatu program yang dapat mensukseskan amanat Presiden RI dalam hal hilirisasi batubara dengan cara memaksimalkan potensi sumber daya alam yang ada di Indonesia.

Proses gasifikasi batubara yang menghasilkan DME diharapkan dapat mensubstitusi (sebagian) penggunaan LPG dengan cara pencampuran antara DME dan LPG dengan komposisi tertentu, sehingga dapat mengurangi impor *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Karena berpotensi mengurangi porsi LPG, saat ini DME dicanangkan oleh pemerintah sebagai prioritas utama investasi minerba.

Beberapa proses hilirisasi batubara (DME di dalam gasifikasi batubara) sesuai yang dicanangkan pada Permen ESDM No. 25 Tahun 2018 dikelola dalam peta jalan seperti tabel berikut.

Tabel 34. Peta Jalan Proses Hilirisasi Batubara

Sektor	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Volume batubara yang akan diolah untuk industri hilir batubara											
	(dalam ribu ton)										
Gasifikasi Batubara	-	-	-	-	8.000	8.000	12.000	12.000	16.000	16.000	16.000
UCG	-	-	-	-	-	-	4.000	4.000	8.000	8.000	8.000
Cokes Making ^f	100	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.000	2.000	3.000	3.000	3.000
Coal Upgrading	500	1.000	1.000	1.000	2.500	2.500	4.000	4.000	5.500	5.500	5.500
Briket Batubara	10	10	10	10	10	10	30	30	50	50	50
Pencairan Batubara	-	-	-	-	-	-	-	-	4.000	4.000	4.000
Coal Slurry/CWM	-	-	-	-	-	-	-	-	1.000	1.000	1.000

(Sumber: Direktorat Pembinaan Pengusahaan Batubara, KESDM, 2020)

Satu kilang swasta yang memproduksi DME dari metanol telah dibangun untuk kebutuhan industri dan bahan campuran LPG dengan kapasitas produksi 12.000 ton/tahun. Pengembangan tersebut dilaksanakan melalui konsorsium BUMN dengan pihak swasta. Lokasi pengembangan berada di Peranap, Riau (berkapasitas 1,4 juta ton/tahun) dan di Tanjung Enim, Sumatera Selatan (berkapasitas 400 ribu ton/tahun) yang ditargetkan selesai pada tahun 2023 (Setjen DEN, 2020). Kebutuhan LPG untuk konsumsi domestik diperkirakan terus meningkat setiap tahunnya sedangkan tingkat produksi

yang masih stagnan mengakibatkan impor LPG meningkat juga. Proyeksi peningkatan kebutuhan LPG sesuai dengan Permen ESDM Nomor 16/2020 tentang Rencana Strategis Kementerian ESDM tahun 2020-2024 adalah berturut-turut, tahun 2021 sebesar 9,51 juta ton; 10,27 juta ton pada 2022; 11,09 juta ton pada 2023; dan 11,98 juta ton pada 2024. Kemampuan produksi LPG dalam negeri diperkirakan tetap di kisaran 1,97 juta ton per tahun pada 2020-2024. Padahal, tingkat produksi tersebut hanya separuh dari total kapasitas produksi LPG sebesar 3,88 juta ton.

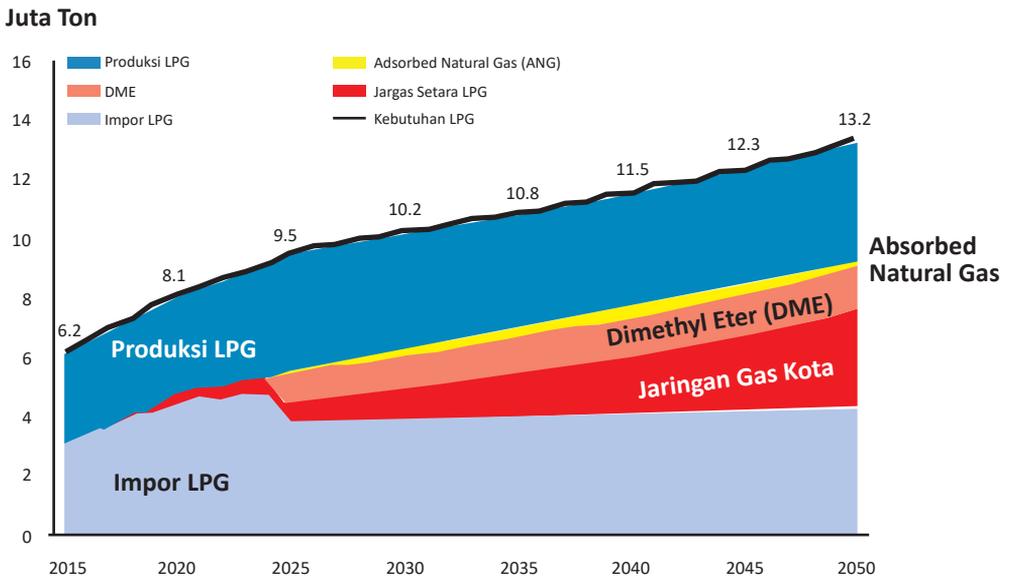
Konsumsi, Produksi Domestik dan Impor LPG Indonesia, Tahun 2019 (Juta ton)



Gambar 16. Porsi impor LPG tahun 2019 (Direktorat Pembinaan Pengusahaan Batubara, KESDM, 2020)

Stagnannya tingkat produksi LPG nasional disebabkan produksi gas di dalam negeri mayoritas mengandung rantai karbon metana (C1) dan etana (C2). Untuk memproduksi LPG, dibutuhkan gas berrantai karbon propana (C3) dan butana (C4) dan harus diimpor. Data Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, nilai impor gas Indonesia per Oktober 2020 sebesar US\$193,4 juta naik 1,76 persen dibandingkan dengan bulan sebelumnya, atau setara US\$3,3 juta. Total nilai Impor untuk komoditas gas Januari-Oktober 2020 mencapai US\$2,081 miliar, naik tipis

dibandingkan Januari-Oktober 2019, sebesar US\$2,078 miliar. (Hidayatullah & Alvionita, 2020). Perencanaan DME sebagai salah satu substitusi LPG tertulis dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) yang memodelkan proyeksi kebutuhan kebutuhan LPG tahun 2025 sebesar 9,5 juta ton dan 13,2 juta ton. Pada gambar berikut terlihat, kebutuhan LPG yang meningkat, produksi LPG dalam negeri yang stagnan dan adanya DME untuk mengisi kekurangan LPG dalam negeri akan mengurangi impor LPG.



Gambar 17. Hasil Pemodelan RUEN Untuk Kebutuhan dan Pasokan LPG Tahun 2015-2050 (RUEN, 2017)

PEMANFAATAN DME SEBAGAI SUBSTITUSI LPG DILIHAT DARI ASPEK TEKNIS DAN KOMERSIAL

Dari sisi teknis, DME menjadi salah satu opsi yang ideal sebagai blending LPG lantaran beberapa faktor berikut:

- 1 Karakteristik DME memiliki kesamaan baik sifat kimia maupun fisika dengan LPG sehingga DME dapat menggunakan infrastruktur LPG, seperti tabung, *storage* dan *handling* eksisting. Campuran DME 20% dan LPG 80% dapat menggunakan kompor gas eksisting.
- 2 DME memiliki kandungan panas (*calorific value*) sebesar 7.749 Kcal/Kg, sementara LPG senilai 12.076 Kcal/Kg. Kendati begitu, DME memiliki massa jenis yang lebih tinggi sehingga jika dibandingkan, rasio perbandingan kalori antara DME dengan LPG adalah 1 : 1,6.

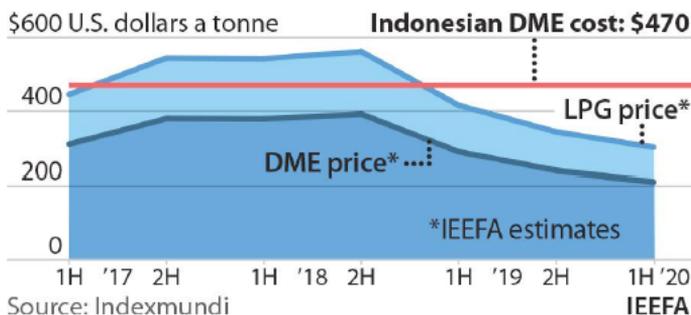
Uji terap pemakaian DME 100% telah dilakukan Kementerian ESDM melalui Balitbang ESDM di Kota Palembang dan Muara Enim (Desember 2019-Januari 2020) kepada 155 KK, dimana secara umum masyarakat dapat menerima. Sebelumnya, di tahun 2017, Pertamina juga telah melakukan uji terap DME dengan komposisi *blending* DME sebesar 20%, 50% dan 100% yang dilakukan di Jakarta, di Kecamatan Marunda, kepada 100 KK.

Hasil uji terap menggunakan DME menunjukkan, masyarakat lebih mudah dalam menyalakan kompor dan mengendalikan nyala api. Selain itu, stabilitas nyala api normal, warna nyala api biru dan waktu memasak 1,1 s.d. 1,2 kali lebih lama dibandingkan LPG (Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, 2020).

Selain dari sisi teknis, perlu dilihat juga kapasitas dan viabilitas dari sisi *supply* DME itu sendiri. Dari sisi komersial/ekonomis, salah satu syarat agar inisiatif ini dapat berjalan adalah harga produksi DME harus lebih murah daripada harga pasar LPG mengingat energi (kalori) yang dihasilkan DME lebih rendah dibanding kalori LPG, agar implementasinya dapat memberikan *win-win solution* untuk semua pihak terutama masyarakat. Estimasi biaya produksi DME sebesar USD 470/ton (Gambar 17), sedangkan harga pasar DME diperkirakan sebesar 30% diskon dari harga pasar LPG untuk kompensasi dari nilai kalori DME yang lebih rendah. Jika saat ini harga LPG (*Saudi contract*) sebesar USD 365/ton, maka harga jual DME yang pantas diperkirakan sebesar USD 255/ton. Dengan kondisi seperti ini terlihat bahwa proyek pengembangan bisnis DME terlihat kurang menarik dari sisi keekonomian pada saat harga LPG USD 365/ton (IEEFA, 2020).

Indonesian Downstream Coal Not Cost-Effective

The government is exploring plans to add coal-derived dimethyl ether (DME) to LPG in an effort to cut imports.



Gambar 18. Indonesian Downstream Coal Not Cost-Effective (IEEFA, 2020)

DAMPAK IMPLEMENTASI BLENDING DME DENGAN LPG TERHADAP INDONESIA

Ada beberapa dampak penerapan blending DME dengan LPG, baik dari segi ketahanan energi maupun dampak lingkungan. Beberapa manfaat yang diperoleh dari sisi implementasi blending DME dan LPG adalah sebagai berikut:

1 Terciptanya nilai tambah akibat efek berganda pada industri hilirisasi batubara

Secara umum, manfaat program DME sebagai produk hilirisasi batubara adalah sebagai berikut (Tim Kajian Hilirisasi Batubara Balitbang ESDM, 2020)

- Untuk mengurangi impor LPG dan beban subsidi, dimana pada tahun 2019 jumlah impor LPG adalah 75% dari 7,64 juta ton konsumsi LPG dan beban subsidi LPG adalah 44% total beban subsidi energi, yaitu 162 triliun rupiah.
- Potensi 1 ton batubara dapat menghasilkan 0,72 ton Metanol atau 0,36 ton DME (sebagai substitusi Bahan Baku Industri Kimia) sehingga dapat mengurangi defisit neraca perdagangan akibat impor Metanol. Pada tahun 2019, defisit neraca perdagangan metanol impor dengan volume 772 ribu ton adalah USD 279 juta.

2 Mengurangi Polutan (SO_x, NO_x, dan Partikulat)

DME terhitung ramah lingkungan. DME mudah terurai di udara dan tidak merusak ozon sehingga dapat mengurangi gas rumah kaca hingga 20% dibandingkan LPG. Emisi yang dihasilkan LPG per tahun sekitar 930 kg CO₂ sedangkan emisi yang dihasilkan DME sekitar 745 kg CO₂. Upaya ini tergolong upaya mitigasi emisi gas rumah kaca.

Mengingat DME tergolong senyawa eter paling sederhana, yaitu CH₃OCH₃ yang berwujud gas, proses pembakarannya berlangsung lebih cepat dibandingkan LPG. Kualitas nyala api yang dihasilkan DME bahkan lebih biru dan stabil, serta tidak menghasilkan partikulat *matter* (pm) maupun NO_x, dan tidak mengandung sulfur (Hidayatullah & Alvionita, 2020).

3 Pemanfaatan DME sebagai Energi Baru berpotensi meningkatkan Bauran Energi Baru dan Terbarukan (EBT)

Batubara di Indonesia cukup mendominasi bauran energi primer karena dianggap paling ekonomis terutama untuk kebutuhan energi primer pembangkit listrik. Menurut (Setjen DEN, 2020), pemanfaatan batubara domestik tersebut tumbuh cukup tinggi hingga mencapai 12% per tahun. Diversifikasi produk batubara melalui proses gasifikasi menjadi DME, akan menambah jenis energi baru dalam proporsi bauran energi terbarukan di Indonesia. Sebagai bentuk energi baru yang mensubstitusi LPG, porsi DME tersebut akan mempengaruhi rasio sumber LPG, yaitu minyak dan gas dalam bauran energi primer.



PERLUNYA PERAN SERTA SELURUH JAJARAN PEMANGKU KEPENTINGAN DI TINGKAT NASIONAL MAUPUN DAERAH MENYUKSESKAN PROGRAM DME DALAM MENDORONG HILIRISASI BATUBARA

Potensi Sumber Daya batubara tersebar di beberapa provinsi di Indonesia. Pemerintah, khususnya Kementerian ESDM akan mengembangkan pendukung teknis di dalam negeri, baik dari sisi produksi dan pemanfaatan (Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, 2020). Berikut adalah gambar uraian rencana pemerintah dalam mengembangkan industri hilir batubara.



Gambar 19. Peta jalan proses hilirisasi batubara (Direktorat Pembinaan Pengusahaan Batubara, KESDM, 2020)

Pada tahun 2024-2029 terdapat sedikitnya 11 fasilitas PNT gasifikasi batubara yang akan dibangun. Salah satu usaha PNT yang sedang dikembangkan PT Bukit Asam diprediksi menghasilkan DME sekitar 400 kta pada tahun 2024. Pembangunan infrastruktur PNT membutuhkan dukungan dari berbagai pihak khususnya pemerintah daerah setempat. Salah satu aspek irisan ruang kerja antara pemerintah pusat dan daerah adalah pembagian kewenangan perizinan pengusahaan minerba. Saling koordinasi menjadi titik krusial agar tidak terjadi tumpang tindih wewenang serta

membuka peluang kerjasama pemerintah pusat dan daerah merencanakan tata kelola DME termasuk dalam menarik investor. Untuk itu, pemerintah daerah perlu terlibat dalam proses perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan program DME agar program DME tidak hanya menjadi beban pemerintah pusat saja. Apalagi mengingat belum semua pemerintah daerah memahami potensi DME di daerahnya masing-masing. Hal ini terlihat dari belum teridentifikasinya potensi DME pada dokumen perencanaan energi di daerah, ditambah program percepatan DME baru dimandatkan Presiden tahun ini.



Sinergi ini penting mengingat juga:

- 1 Lokasi batubara di 23 provinsi di Indonesia dan kewenangan perizinan antara pemerintah pusat dan daerah. Sesuai amanat Presiden, pemetaan kawasan perlu dilakukan untuk menentukan strategi besar dalam hilirisasi batubara. Kerjasama pemerintah pusat dengan pemerintah daerah dalam proses pemetaan kawasan bersifat strategis, contohnya agar terjadi pemutakhiran dokumen Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) provinsi.
- 2 Beberapa provinsi menjadikan batubara sebagai backbone sumber PDRB. Tujuan hilirisasi batubara melalui DME adalah membuka lapangan kerja baru, investasi di sektor riil serta industrialisasi di lokasi batubara yang membuka peluang pelibatan sumber daya manusia setempat dan pembukaan kawasan industri yang perlu dikelola pemerintah daerah agar menjadi pemasukan daerah.
- 3 Kebijakan satu data yang dicanangkan Pemerintah (Perpres No. 39 Tahun 2019 bertujuan untuk mewujudkan keterpaduan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan pengendalian pembangunan. Data yang terpadu membutuhkan kerjasama semua pihak agar baik pemerintah pusat dan daerah dapat menggabungkan kegiatan pembangunan secara tepat sasaran

Untuk mendukung proses integrasi perencanaan secara *top down* dan *bottom up*, Setjen DEN telah mengembangkan platform SPEND 1.0 (Sistem Perencanaan dan Pemantauan Energi Nasional dan Daerah Tahap 1).

Situs web ini dikembangkan atas dukungan dari *USAID-Indonesia Clean Energy Development II* (ICED II), Institut Indonesia untuk Ekonomi Energi (IIEE) dan WeSolve Indonesia (WSI).

SPEND 1.0 dikembangkan sebagai alat dan sistem pemantauan, evaluasi, dan pelaporan (PEP) terkait rencana energi nasional dan daerah serta didesain agar dapat berkomunikasi dengan sistem PEP lainnya yang digunakan oleh instansi pemerintah lainnya, seperti E-Monev dan Aksara oleh Bappenas atau SIPD oleh Kemendagri. Kerjasama antar sistem data sangat penting untuk memudahkan integrasi data oleh pengguna di tingkat nasional maupun daerah. DME merupakan salah satu aspek energi yang dapat menarik perhatian fasilitas SPEND 1.0 sehingga potensi DME dapat terpetakan secara baik kemudian direncanakan secara strategis dan diurai dalam program yang dapat dipantau secara berkesinambungan.

Selain dari dukungan infrastruktur yang disebutkan diatas, Pemerintah diharapkan dapat memberikan *support* dalam hal komersialisasi DME. *Challenge* Utama komersialisasi DME adalah keekonomian yang masih belum *favourable* sehingga biaya penyediaan DME (biaya produksi DME + biaya konversi infrastruktur) lebih tinggi daripada biaya penyediaan LPG yang artinya ada selisih yang harus ditanggung agar program dapat berjalan dengan baik. Opsi-opsi yang dapat dilakukan antara lain misalnya pemberian subsidi untuk mengganti selisih harga produksi DME dan harga penyediaan LPG.

REFERENSI

- Alika, R. (2020, October 23). Retrieved December 8, 2020, from <https://katadata.co.id/https://katadata.co.id/pingitaria/berita/5f92942c65319/jokowi-minta-akhiri-ekspor-batu-bara-mentah>
- Asmara, C. G. (2020, October 23). Berita. Retrieved December 9, 2020, from CNBC Indonesia: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20201023110923-4-196542/misi-jokowi-ekspor-batu-bara-mentah-harus-kita-akhiri>
- Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. (2020, July 23). DME, Alternatif Pengganti LPG. Retrieved December 8, 2020, from Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi: <https://migas.esdm.go.id/post/read/dme-alternatif-pengganti-lpg#:~:text=Bagikan%20%3A,juga%20dapat%20mengurangi%20impor%20LPG>
- Direktorat Pembinaan Pengusahaan Batubara, KESDM. (2020). Kondisi Terkini dan Tantangan Industri Pertambangan Batubara . Peluncuran Laporan Seri Studi Peta Jalan Transisi Energi Indonesia (p. 13). Jakarta: IESR.
- EIA. (2020, June 17). Retrieved December 20, 2020, from US Energy Information Administration: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=73&t=11>
- Hidayatullah, T., & Alvionita, L. (2020, November 17). Impor gas meningkat, konsumsi LPG bersubsidi masih tinggi. Retrieved December 9, 2020, from Lokadata.id: <https://lokadata.id/artikel/impor-gas-meningkat-konsumsi-lpg-bersubsidi-masih-tinggi>
- IEEFA. (2020, November 10). Retrieved December 8, 2020, from Institute for Energy Economics and Financial Analysis - IEEFA: <https://ieefa.org/ieefa-indonesia-dme-coal-gasification-project-could-lose-us377-million-annually/>
- Indonesia Investments. (2018). Retrieved December 10, 2020, from Indonesia Investments: <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/batu-bara/item236>
- Mulyana, R. N., & Mahadi, T. (2020, October 26). Tambang. Retrieved December 9, 2020, from Kontan.co.id: <https://industri.kontan.co.id/news/digertak-jokowi-ekspor-batubara-akan-dihentikan-sebelum-tahun-2046>
- Peh, Gee. (2020, November). Institute for Energy Economics and Financial Analysis. Retrieved November 5, 2020, from IEEFA: <https://ieefa.org/ieefa-indonesia-dme-coal-gasification-project-could-lose-us377-million-annually/>
- Portal Statistik Perdagangan. (2020). Retrieved December 7, 2020, from Statistik Kemendag: <https://statistik.kemendag.go.id/growth-of-non-oil-and-gas-export-sectoral>
- RUEN. (2017). Perpres No. 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional.
- Setjen DEN. (2020). Bauran Energi Nasional 2020. Jakarta: Dewan Energi Nasional - Sekretariat Jenderal.
- Tim Kajian Hilirisasi Batubara Balitbang ESDM. (2020). Mengolah Lebih Batubara untuk Indonesia Maju - Kajian Hilirisasi Batubara. (pp. 1-98). Jakarta: Balitbang KESDM.

**TRANSFORMASI GASOIL MENJADI GASOLINE
DAN PETROKIMIA UNTUK MENJAGA KEBERLANJUTAN
KILANG DI INDONESIA DALAM KONTEKS TRANSISI ENERGI**

Antony Fayen Budiman

Advisor | Business Trend - Pertamina Energy Institute (PEI)

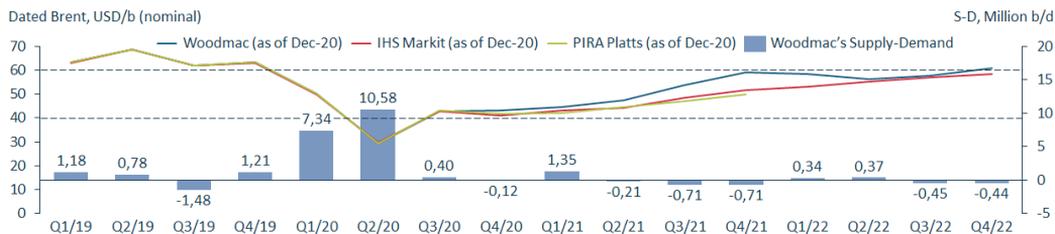


PENDAHULUAN

Dalam dua dekade terakhir harga minyak mentah (MM) dunia sudah berulang kali jatuh secara ekstrim, antara lain di tahun 2008, 2014, 2018, dan 2020. Selain itu, ketidakpastian kapan wabah COVID-19 akan berakhir membuat *outlook* harga MM dunia jangka pendek sejauh ini masih relatif suram. Namun, sentimen pasar terhadap optimisme pengembangan vaksin serta keputusan OPEC+ menaikkan produksi MM hanya sebesar 0,5 juta barrels per hari (jbph) dari rencana semula menaikkan 2 jbph terhadap pemangkasan produksi 9,7 jbph yang akan diterapkan per Januari 2021 telah membuat harga MM dunia melayang

sekitar \$50/b di bulan Desember 2020 (Business Times, 2020). Data pada grafik-1 menunjukkan harga rata-rata per kuartal MM dunia diperkirakan masih tertahan di level \$40/b-\$45/b hingga Q1/2021 karena penurunan permintaan produk kilang akibat kebijakan pengetatan mobilitas sehubungan dengan meningkatnya kasus COVID-19 di berbagai negara di dunia. Ke depan, diperkirakan harga MM akan menguat dan mencapai level \$60/b di akhir tahun 2021 dengan asumsi vaksin efektif tersedia di pertengahan 2021, dan anggota OPEC+ menjaga komitmen pemangkasan produksi hingga April 2022.

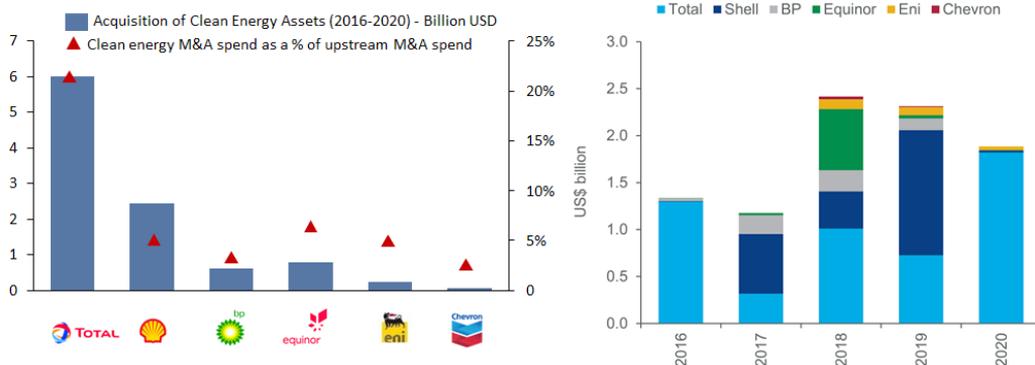




(Sumber: Wood Mackenzie (2020a), IHS Markit (2020a), PIRA Platts (2020))

Gambar 20. Grafik Outlook harga Dated Brent jangka pendek

Di satu sisi, tingginya volatilitas dan suramnya outlook harga MM dunia kedepan membuat investasi di sektor *fossil fuels* menjadi kurang menarik bagi *investors* di tahun 2020 ini. Kini *investors* mulai semakin banyak yang mengalihkan porsi investasinya ke sektor *renewables* karena tingkat *return* dari investasi yang stabil meskipun relatif kecil. Bisa dikatakan, saat ini transisi ke energi yang lebih bersih semakin menjadi *trend* di industri energi, dan bahkan *Major Oil Companies* (MOC) Eropa telah menjadi *pioneer* dalam memimpin transisi energi ini. MOC Eropa memiliki aspirasi pengembangan bisnis *renewable energy* (RE) yang lebih besar dibandingkan MOC US. Hal ini terlihat pada gambar 21 yang menunjukkan akumulasi nilai investasi pada sektor RE selama 2016-2020 oleh MOC Eropa yang lebih agresif daripada MOC US.

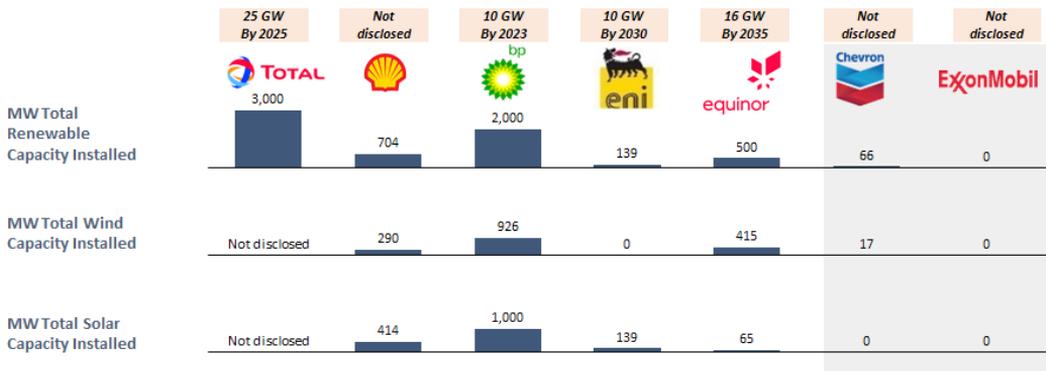


(Sumber: Wood Mackenzie, (2020))

Gambar 21. Grafik investasi MOC pada assets energi bersih

Selain itu, dalam hal pencapaian dan target pengembangan kapasitas pembangkit listrik berbasis RE, terlihat pada gambar 22 bahwa MOC Eropa sangat agresif dan ambisius, yaitu Total menargetkan 25 GW pada tahun 2025, BP menargetkan 10 GW pada tahun 2023 dan bahkan menargetkan *net zero emission* pada tahun 2050, ENI menargetkan

10 GW pd tahun 2030, Equinor menargetkan 16 GW pada tahun 2035. Sementara itu, MOC US seperti Chevron dan ExxonMobil masih tertinggal dalam pencapaian kapasitas pembangkit listrik berbasis RE karena masih fokus bisnis *fossil fuels* dan *clean fuel solutions* seperti teknologi *carbon capture* dan produksi *biofuels*.



(Sumber: Platts, (2020))

Gambar 22. Grafik Big oil and the energy transition: current achievement and target

Kedepan ada kemungkinan laju transisi ke energi bersih akan semakin cepat karena didorong oleh berbagai *driving factors* terutama: kondisi perubahan iklim serta peningkatan temperatur global, manifestasi komitmen negara-negara di dunia dalam menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) dalam bentuk regulasi dan kebijakan, peningkatan minat masyarakat dalam menggunakan energi ramah lingkungan, serta tentunya kemajuan teknologi, antara lain: teknologi *solar panel* dan *wind turbine* yang semakin kompetitif, teknologi efisiensi energi di seluruh sektor, teknologi *carbon-capture-utilization-storage* (CCUS) untuk mengurangi emisi karbon, teknologi *autonomous and electric vehicles* (EV), belum lagi potensi kemajuan teknologi *blockchain*, *artificial intelligence* dan *internet of things* dalam sistem *cloud* yang akan menjadi *enabler* terciptanya ekosistem desentralisasi di mana masyarakat bisa menjadi prosumer yaitu memproduksi listrik sekaligus dapat melakukan jual-beli listrik secara *peer to peer*.

Di sisi lain, sumber daya energi berbasis *fossil* seperti gas alam dan batubara yang selama ini telah menjadi bahan bakar mesin ekonomi di dunia, dan masih akan tersedia dalam jangka panjang diperkirakan akan

tetap memainkan peranan penting dalam perjalanan panjang transisi energi ke *renewables*, yaitu melalui proses transformasi energi. Transformasi energi merupakan langkah kompromi dalam menghadapi trilemma atas *energy security*, *energy affordability & accessibility*, serta *environmental sustainability*. Lebih jauh lagi, kemajuan teknologi diharapkan bisa menjadi *enabler*, tidak hanya secara teknis tapi juga ekonomis, dalam transformasi energi *fossil* ke energi yang lebih bersih seperti:

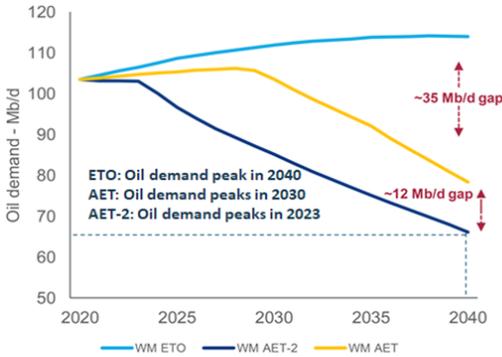
- 1 Batubara ke methanol dan *Dimethyl Ether* (DME),
- 2 Gas alam ke *hydrogen*, *methanol* dan produk petrokimia.

Dalam konteks transisi dan transformasi energi ini, beberapa insights penting yang perlu diantisipasi oleh Indonesia yang selama ini telah mengandalkan ekosistem energi berbasis *fossil* untuk memutar roda perekonomian, yaitu antara lain:

- 1 **Seberapa besar kemungkinan dampak transisi energi pada konsumsi *liquid fuels* secara global?**
- 2 **Bagaimana risiko dari transisi energi pada bisnis kilang secara global?**
- 3 **Langkah mitigasi apa yang dapat ditempuh oleh kilang Indonesia untuk mengatasi risiko dari transisi energi?**

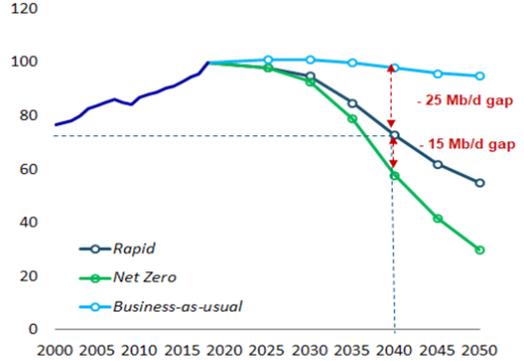
DAMPAK TRANSISI ENERGI PADA KONSUMSI FOSSIL FUELS

Berikut adalah ilustrasi kemungkinan penurunan konsumsi *liquid fuels* secara global karena transisi energi dalam jangka panjang dalam upaya mencegah kenaikan temperatur global tidak lebih dari 2 °C terhadap rata-rata temperatur global sebelum masa revolusi industri.



Note

- WM = Woodmackenzie
- ETO = Energy Transition Outlook (BAU) – global warming up to 3 °C
- AET = Accelerated Energy Transition to limit global warming to 2.5 °C
- AET-2 = Accelerated Energy Transition to limit global warming to 2 °C



Note

- BP = British Petroleum
- BAU = Business as Usual – global warming up to 3 °C above pre-industrial levels
- Rapid = Accelerated Energy Transition to limit global warming to 2 °C above pre-industrial levels.
- Net Zero = Accelerated Energy Transition to limit global warming to 1.5 °C above pre-industrial levels.

(Sumber: Woodmackenzie (2019), British Petroleum (2020))

Gambar 23. Grafik Oil demand variation by scenario

Berdasarkan kajian outlook dari Woodmackenzie dan British Petroleum, dapat dilihat bahwa pada skenario *energy transition outlook* (ETO) atau *business as usual* (BAU), konsumsi *liquid fuels* diperkirakan akan cenderung meningkat hingga tahun 2040 namun dengan laju pertumbuhan yang melambat menurut Woodmac, sedangkan menurut BP konsumsi *liquid fuels* relatif flat sekitar 100 jbp hingga tahun 2030 kemudian turun ke level 95 jbp di tahun 2050. Jika skenario ini yang terjadi, maka temperatur global akan naik di atas 3 °C dibandingkan level rata-rata *temperature global* sebelum revolusi industri. Di sisi lain, Pada skenario akselerasi energi transisi-2 (AET-2) atau Rapid untuk membatasi *global warming* maksimal 2 °C diperkirakan konsumsi minyak bumi akan turun drastis dari sekitar 100 jbp dalam 2 tahun terakhir menjadi hanya sekitar

65 jbp menurut Woodmackenzie dan sekitar 73 jbp menurut *British Petroleum* di tahun 2040. *Drivers* utama penyebab penurunan ini adalah:

- 1 Penerapan kebijakan *carbon pricing* yang diperkirakan akan naik signifikan bisa mencapai 100 \$/MT CO₂ di negara berkembang dan 200 \$/MT CO₂ di negara maju pada tahun 2040.
- 2 Implementasi teknologi efisiensi bahan bakar dan penggunaan listrik untuk sektor transportasi yang didukung dengan regulasi pembatasan emisi karbon kepada *original equipment manufacturer* (OEM), pemberian kredit emisi kepada OEM yang bisa dijual kepada perusahaan lainnya yang belum bisa memenuhi aturan batas emisi, serta insentif pajak dan subsidi untuk pembelian mobil EV.

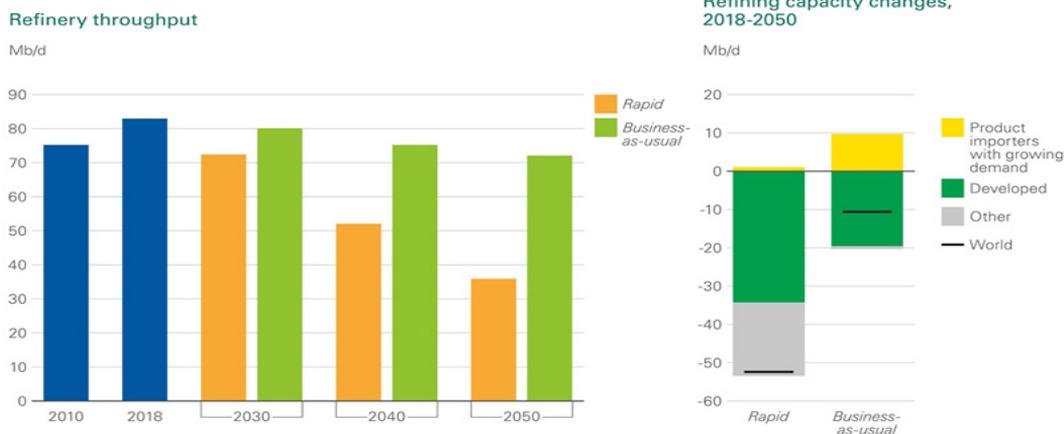
Skenario mana yang akan terjadi sangat dipengaruhi terutama oleh faktor *trend* harga minyak ke depan, penerapan kebijakan *carbon pricing* atau *carbon tax* oleh Pemerintah negara-negara di dunia, dan implementasi kebijakan insentif subsidi pembelian EV karena pasar energi sangat *responsive* terhadap faktor-faktor tersebut. Sebagai contoh, ekosistem *renewables* berkembang di Eropa selama 30 tahun terakhir karena faktor regulasi penerapan *carbon pricing* sehingga permintaan *fossil fuels* melambat.

Selain itu, di Eropa, China dan US, yang merepresentasikan 95% *market share* EV di dunia, ekosistem *electric vehicle* (EV) bisa berkembang karena penerapan *carbon pricing* di sisi produsen sekaligus implementasi subsidi pembelian EV di sisi konsumen (McKinsey, 2020). Selain itu, faktor kemajuan teknologi *renewables* yang harganya semakin kompetitif, dan kemajuan teknologi *battery* serta teknologi efisiensi energi akan turut mempengaruhi penurunan permintaan minyak bumi.

RISIKO DARI TRANSISI ENERGI PADA BISNIS KILANG SECARA GLOBAL

Dalam 30 tahun kedepan kilang-kilang di dunia akan menghadapi tantangan yang semakin berat sehubungan dengan risiko penurunan permintaan produk kilang sehingga kilang-kilang yang tidak ekonomis terancam *shutdown* karena tidak bisa bersaing dalam situasi kapasitas *supply* melebihi *demand*.

The outlook for refining is challenging, with declining demand and capacity shutdowns

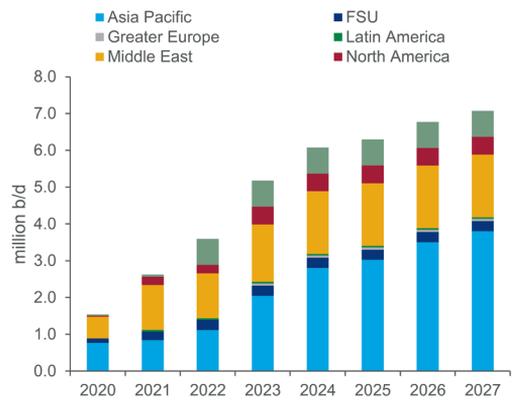
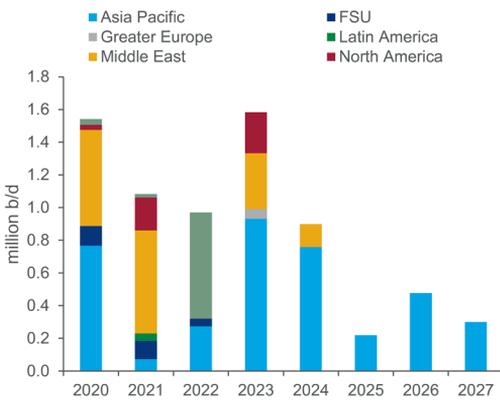


(Sumber: British Petroleum (2020))

Gambar 24. Grafik Refinery throughput & refinery capacity changes, 2018-2050

Pada skenario BAU, *throughput* kilang akan turun landai, dan tingkat operasi kilang masih mendekati *level* sebelum COVID-19 hingga awal 2030-an, namun secara bertahap turun sebanyak ± 10 jbpd pada tahun 2050. Akan tetapi pada skenario *Rapid*, British Petroleum (2020) berpandangan bahwa *throughput* kilang akan turun signifikan dan tidak pernah kembali ke *level* semula karena COVID-19

mengurangi *demand* produk kilang, terutama di sektor transportasi. *Throughput* kilang terus turun ke sekitar 70 jbpd di 2030, kemudian hanya 50 jbpd di 2040, dan akhirnya hanya 35 jbpd di 2050. *Outlook* penurunan *throughput* kilang tersebut bertolak belakang dengan rencana penambahan kapasitas kilang baru di dunia dalam 7 tahun kedepan, seperti ditunjukkan oleh data *outlook* berikut.

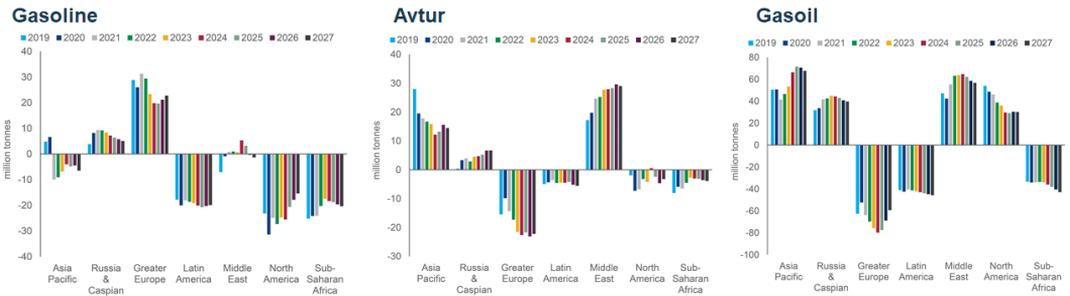


(Sumber: Woodmackenzie, (2020c))

Gambar 25. Grafik Penambahan kapasitas kilang di dunia berdasarkan wilayah

Sehubungan dengan kebutuhan di banyak negara untuk menutupi defisit produk *Gasoline* dan memenuhi kebutuhan petrokimia, dalam kurun waktu 7 tahun ke depan akan ada penambahan kapasitas kilang sebanyak 7,1 jbpd sehingga akan semakin menambah tekanan pada keekonomian kilang yang saat ini masih berupaya menurunkan level persediaan produk kilang akibat pandemi COVID-19. Menurut Wood Mackenzie (2020c) penambahan kapasitas kilang paling banyak terjadi selama 2020-2024, dan 80% dari penambahan

kapasitas kilang tersebut terjadi di Asia dan Timur Tengah. Bila keseimbangan kapasitas produksi dan konsumsi ditinjau lebih rinci berdasarkan produk, pada skenario ETO atau BAU diperkirakan dalam jangka panjang pasar global akan mengalami defisit *Gasoline*. Namun, dampak dari upaya mengatasi defisit *Gasoline* melalui penambahan kapasitas kilang akan menyebabkan masalah surplus Avtur dan Solar meskipun konfigurasi kilang sudah semakin kompleks dan terintegrasi dengan produksi Petrokimia.



(Sumber: Woodmackenzie, (2020d))

Gambar 26. Grafik Keseimbangan fundamental Gasoline, Avtur dan Gasoil di Dunia Jangka Panjang

Outlook di atas menunjukkan Asia, Middle East, Russia dan North America akan mengalami surplus *Gasoil* dan *Avtur* sehingga harus bersaing dalam menyalurkan surplus tersebut ke wilayah yang defisit yaitu Eropa, Afrika, dan Amerika Latin. Posisi Asia yang relatif jauh dari pasar sasaran menjadi disadvantage dalam mengatasi surplus *Gasoil* dan *Avtur* tersebut. Selain itu, persyaratan batasan kandungan Sulfur pada Diesel maksimum 10 ppm di Eropa akan semakin mempersulit persaingan tersebut. Ke depan, persaingan semakin berat bagi kilang Indonesia karena negara-negara di dunia menuju spesifikasi rendah Sulfur tidak lebih dari 10 ppm (ICCT, 2020), sementara Indonesia sejauh ini baru menargetkan batasan 50 ppm (ESDM, 2016).



(Sumber: ESDM (2016), ICCT (2020))

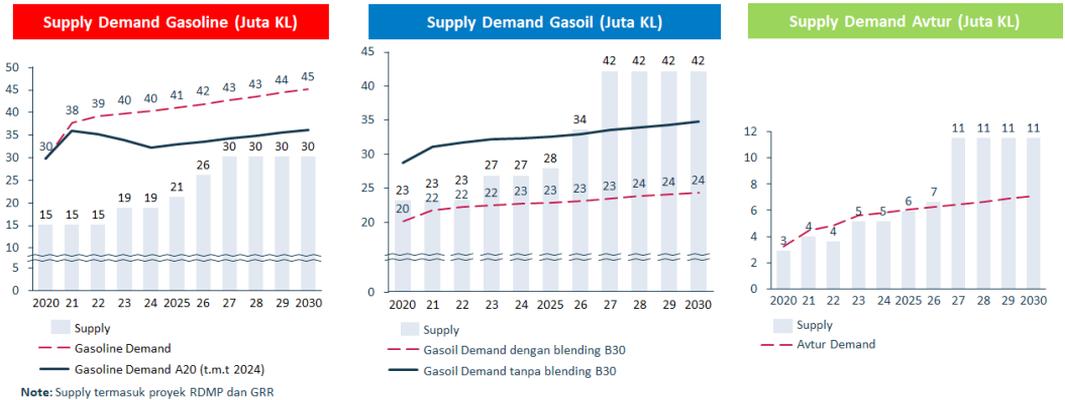
Gambar 27. Timeline untuk implementasi batasan kandungan Sulfur pada produk Diesel di negara-negara G20

Dengan demikian, baik di skenario BAU maupun di skenario Rapid, kelebihan kapasitas kilang dan persyaratan batasan kandungan Sulfur akan menyebabkan meningkatnya persaingan antar kilang, dan bahkan memaksa shutdown kilang yang paling tidak kompetitif dalam 30 tahun kedepan. *Shutdown* ini mayoritas akan terjadi pada kilang-kilang tua di negara maju yang semakin mengedepankan energi renewables. *Shutdown* diperkirakan sebesar 20 jbph pada skenario BAU, dan 50 jbph pada skenario

Rapid. Selain itu, Pada skenario *Rapid*, kilang-kilang di dunia yang paling bisa bertahan terhadap tekanan rasionalisasi pasar membutuhkan dukungan dari, antara lain: skala permintaan domestik yang besar, akses ke bahan baku yang mudah (dekat dan murah), tingkat kompleksitas yang tinggi dan terintegrasi dengan petrokimia, program optimasi margin termasuk pengendalian keseimbangan persediaan, serta dukungan proteksi bisnis dari Pemerintah.

LANGKAH MITIGASI OLEH KILANG INDONESIA UNTUK MENGATASI RISIKO DARI TRANSISI ENERGI

Indonesia saat ini sedang berupaya menambah kapasitas kilang melalui program *Refinery Development Master Plan* (RDMP) dan *Grass Root Refinery* (GRR) yang direncanakan seluruhnya on steam pada tahun 2027. Program ini diperlukan untuk mitigasi defisit neraca perdagangan migas, terutama akibat impor produk *Gasoline*. Namun demikian, pada skenario *market as driver*, program RDMP dan GRR saja belum dapat mengatasi defisit *Gasoline* di Indonesia dalam jangka panjang. Di sisi lain, RDMP dan GRR berisiko membawa masalah surplus *Gasoil* dan *Avtur* yang relatif besar pada tahun 2027. Jika risiko surplus Solar dan *Avtur* ini tidak dimitigasi, maka Indonesia harus menghadapi persaingan ketat di pasar global untuk menyalurkan Solar dan *Avtur* ke wilayah yang masih defisit produk tersebut.



(Sumber: Pertamina Energy Institute (2020))

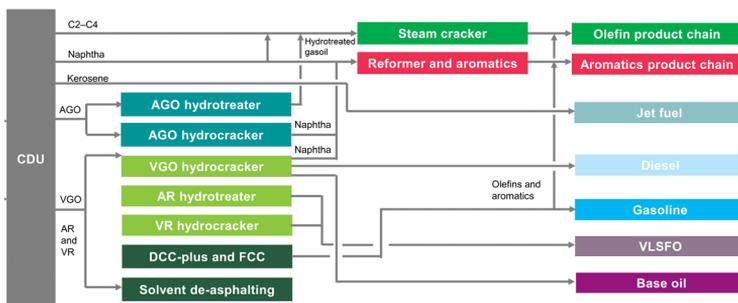
Gambar 28. Keseimbangan fundamental Gasoline, Gasoil dan Avtur di Indonesia 2020-2030

Pada *outlook* hingga tahun 2030 tersebut dengan skenario *market as driver* di atas, pemulihan demand produk *Gasoline* dan *Gasoil* ke *level* sebelum pandemi COVID-19 diharapkan terjadi pada tahun 2022. Pertumbuhan demand produk kilang dipengaruhi oleh antara lain pertumbuhan GDP sebesar 5% hingga 4%, pertumbuhan penduduk 0.72% di tahun 2030, peningkatan jumlah kendaraan, teknologi efisiensi bahan bakar, peningkatan penetrasi EV pada kendaraan roda 4 sebesar 4% di tahun 2025 kemudian 30% di tahun 2035, peningkatan penetrasi EV pada kendaraan roda 2 sebesar 3% di tahun 2025 lalu 58% di tahun 2035, peningkatan penetrasi EV pada *bus & truck* sebesar 1% di tahun 2025 kemudian 10% di tahun 2035.

Dengan demikian, proyek penambahan kapasitas kilang untuk memenuhi peningkatan permintaan produk kilang di Indonesia, terutama *Gasoline* untuk sektor transportasi, belum bisa mengatasi risiko defisit *Gasoline* meskipun ekosistem EV diasumsikan sudah berkembang secara *progressive*. Selain itu, diperlukan upaya mitigasi risiko defisit *Gasoline* melalui cara antara lain: akselerasi pengembangan ekosistem EV dengan agresif, penggunaan *methanol* dan *ethanol* ke *Gasoline* dalam program A20 didukung dengan proses hilirisasi batubara ke *methanol*, penggunaan teknologi untuk maksimasi produksi *Gasoline*. Di sisi lain, penambahan kapasitas kilang diperkirakan akan membawa risiko surplus *Gasoil* dan Avtur dalam jumlah yang signifikan sehingga Indonesia akan kesulitan

dalam persaingan di pasar ekspor. Risiko tersebut semakin besar bila program B30 dinaikkan ke level B40. Selain itu, persyaratan kandungan Sulfur tidak lebih dari 10 ppm di pasar global membawa risiko *distress* pada kargo *Gasoil* ekspor. Karena itu, diperlukan upaya mitigasi risiko surplus *Gasoil* melalui cara antara lain: regulasi yang mendukung pengembangan ekosistem kendaraan roda 4 berbahan bakar Diesel, penggunaan teknologi desulfurisasi, teknologi untuk mendorong produksi fraksi solar ke produk *Gasoline* dan produk Petrokimia. Langkah konversi fraksi *Gasoil* ke *Gasoline* dan Petrokimia ini mungkin dilakukan karena desain konfigurasi kilang-kilang baru ke depan semakin kompleks dan terintegrasi untuk produksi petrokimia menggunakan proses antara lain:

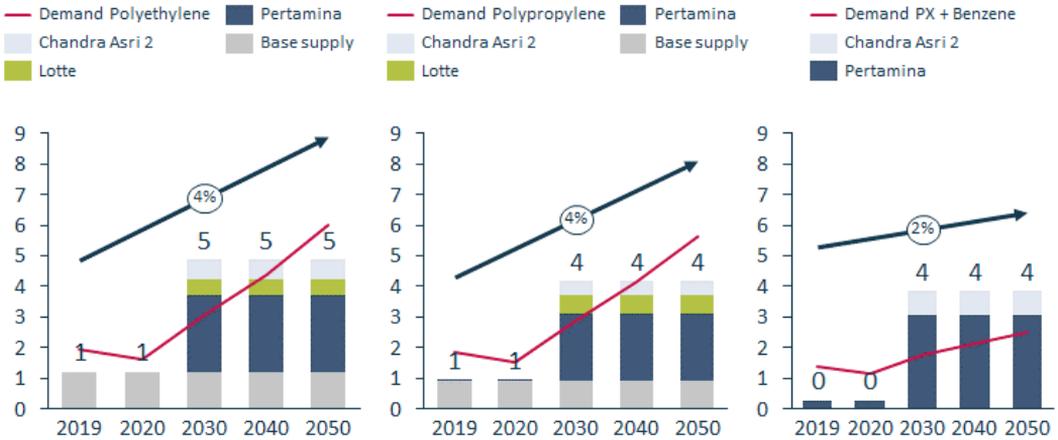
- 1 Fluid Catalytic Cracking untuk konversi Vacuum Gasoil (VGO) dan residue ke Gasoline,
- 2 Steam Cracker untuk konversi *hydrotreated Gasoil*, *Naphtha*, dan Gas ke Produk Olefin,
- 3 Hydrotreater dan steam cracker untuk konversi Atmospheric Gasoil (AGO) ke produk Olefin,
- 4 Hydrocracker dan reformer untuk konversi AGO dan VGO ke produk Aromatics
- 5 Refinery Purification Splitter untuk konversi *Gasoil* ke Propylene sebagaimana diilustrasikan oleh diagram aliran proses kilang terintegrasi Petrokimia berikut.



(Sumber: IHS Market (2020b))

Gambar 29. Ilustrasi proses konversi fraksi Gasoil ke Gasoline dan Petrokimia

Upaya transformasi produksi ke produk Petrokimia melalui *re-scoping* program RDMP dan GRR dapat meningkatkan nilai tambah pada keekonomiaian kilang serta memitigasi risiko surplus Solar, namun menimbulkan risiko surplus produk Petrokimia hingga tahun 2040 apabila penambahan produksi petrokimia berjalan sesuai rencana Pertamina dan swasta. Berikut adalah *outlook* keseimbangan *supply dan demand* produk Petrokimia nasional untuk *grade* olefin dan *aromatics* pasca RDMP dan GRR menurut Pertamina Energy Institute.



(Sumber: Pertamina Energy Institute (2020))

Gambar 30. Outlook supply dan demand produk Petrokimia nasional

Oleh karena itu, strategi transformasi fraksi *Gasoil* ke Produk Petrokimia perlu diikuti dengan peningkatan kapabilitas pemasaran baik melalui *internal breeding* maupun akuisisi *world class talents* agar mampu bersaing di pasar petrokimia domestik dan regional yang kompleks. Selain itu, di pasar domestik perusahaan kilang petrokimia Indonesia perlu berpartner dengan *distributors* produk petrokimia dan menjalin kontrak jangka panjang dengan *strategic buyers*. Di sisi lain, strategi *marketing* bersama *strategic partners* dalam *joint venture* (JV) pengembangan kapasitas produksi

Petrokimia perlu disiapkan untuk bisa menyalurkan surplus ke berbagai *outlets* di pasar regional. Beberapa alternatif strategi pemasaran yang dapat dipilih dan/atau dikombinasikan antara lain:

- 1 *Joint marketing* untuk produk-produk baru,
- 2 *Joint marketing* untuk seluruh produk,
- 3 Pembagian alokasi pasar berdasarkan penguasaan pasar dan/atau alokasi produk berdasarkan antara lain besaran kepemilikan saham dan preferensi produk.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa wabah COVID-19 telah membuat banyak *stakeholders* di dunia terdorong untuk menata kembali peta jalan pembangunan sektor energi dan ekonomi dengan mempercepat transisi ke energi yang lebih bersih, dan realisasinya akan sangat tergantung pada *political will* dari politisi dan Pemerintah. Dalam perjalanan transisi energi, negara-negara yang memiliki sumber daya energi berbasis *fossil* dalam jangka panjang akan berkompromi melalui program transformasi energi. Transisi dan transformasi energi pada akhirnya akan menurunkan permintaan minyak mentah dan produk kilang terutama di sektor transportasi, dan lebih jauh lagi akan memberikan tekanan pada persaingan di industri kilang secara global. Agar bisa bertahan, bisnis kilang di masa depan perlu menguasai *domestic market* berskala besar, mendapatkan proteksi dari Pemerintah, melakukan program optimasi margin termasuk pengendalian keseimbangan persediaan, dan memiliki desain konfigurasi kilang yang kompleks dan terintegrasi hingga produksi petrokimia, serta menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan kandungan Sulfur sangat rendah.

Di Indonesia, *re-scoping* program RDMP dan GRR yang dilakukan oleh Pertamina diperlukan untuk mitigasi risiko defisit *Gasoline*, *distress* kargo ekspor Solar, surplus Avtur, dan defisit Petrokimia sehingga bisa memberikan nilai tambah pada neraca perdagangan serta kestabilan nilai tukar rupiah dalam jangka panjang. Lebih lanjut, Pertamina sebagai *the state energy company* perlu ektensifikasi kapasitas bisnis di sepanjang *value chain* dalam sektor Petrokimia dan ekosistem EV.

Sektor Petrokimia secara umum di masa depan tidak hanya mengandung risiko persaingan, tapi juga menawarkan peluang yang menjanjikan. Karena itu, dibutuhkan kajian *business intelligence* dan tingkat *marketing capability* yang baik agar kilang nasional dari waktu ke waktu dapat monetisasi peluang tersebut baik di pasar domestik maupun global.

All in all, keberlanjutan kilang di Indonesia dalam perjalanan panjang transisi energi akan sangat vital di dalam memenuhi kebutuhan energi nasional yang belum dan tidak dapat dilayani oleh ekosistem energi berbasis listrik.

REFERENSI

- British Petroleum. (2020, September 15). BP Energy Outlook 2020. Retrieved from BP: www.bp.com
- Business Times. (2020, December 11). Oil: Brent rises above US\$50 per barrel for first time since March on vaccine optimism. Retrieved from Business Times: <https://www.businesstimes.com.sg/energy-commodities/oil-brent-rises-above-us50-per-barrel-for-first-time-since-march-on-vaccine>
- ESDM. (2016, Februari 24). Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Minyak Jenis Solar 48. Retrieved from jdih.esdm: <https://jdih.esdm.go.id/peraturan/Kepdirjen%20Migas%20No.%2028%20Thn%202016.pdf>
- ICCT. (2020, October 12). The retail fuels market in Indonesia. Retrieved from theicct: <https://theicct.org/publications/retail-fuels-indonesia-oct2020>
- IHS Markit. (2020a, November 30). Global Fundamentals Refining and Marketing Short-Term Outlook - November 2020: Vaccine efficacy news offers hope but does not change gloomy winter outlook. Retrieved from ihsmarkit: <https://connect.ihsmarkit.com>
- IHS Markit. (2020b, November 16). Yulong Petrochemical: Ushering in a new crude oil-to-chemicals era. Retrieved from ihsmarkit: <https://connect.ihsmarkit.com>
- McKinsey. (2020, September 16). Electric mobility after the crisis: Why an auto slowdown won't hurt EV demand. Retrieved from mckinsey: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/electric-mobility-after-the-crisis-why-an-auto-slowdown-wont-hurt-ev-demand>
- Pertamina Energy Institute. (2020). Pertamina Domestic Liquid Fuels Outlook. Jakarta: PEI.
- PIRA Platts. (2020, December 03). Energy Price Portal. Retrieved from pira: <https://secure.pira.com>
- Platts. (2020, April 21). Cross currents: Big oil and the energy transition. Retrieved from Platts: <https://blogs.platts.com/2020/04/21/big-oil-energy-transition-power-plays/>
- Wood Mackenzie. (2019, December 30). The Accelerated Energy Transition Scenario: the 2-degree pathway. Retrieved from Woodmac: <https://my.woodmac.com/document/392516>
- Wood Mackenzie. (2020a, December). Macro Oils short-term outlook: December 2020. Retrieved from Woodmac: <https://my.woodmac.com/document/454732>
- Wood Mackenzie. (2020b, September 09). The Majors' energy transition: New Energy Series. Retrieved from Woodmac: <https://my.woodmac.com/document/436003>
- Wood Mackenzie. (2020c, July 21). Global product markets long-term outlook H1 2020. Retrieved from Woodmac: <https://my.woodmac.com/document/424127>
- Wood Mackenzie. (2020d, July 31). Global product markets trade long-term outlook H1 2020. Retrieved from Woodmac: <https://my.woodmac.com/document/427666>

3 KEHEBATAN PERTAMAX BANTU MERAWAT KENDARAANMU



DETERGENCY

Membersihkan mesin bagian dalam sehingga mesin lebih terpelihara.



DEMULSIFIER

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



CORROSION INHIBITOR

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



Detail spesifikasi produk
scan QR Code



MEWUJUDKAN PROYEKSI PERTUMBUHAN ELECTRIC VEHICLE (EV) NASIONAL

MAIN TOPICS

Fanditius

Analyst II Business Trend - Pertamina Energy Institute (PEI)

Tren elektrifikasi (*electrification trend*) menjadi salah satu disrupsi (*disruption*) yang signifikan bagi industri minyak dan gas bumi global saat ini. Tren elektrifikasi yang terjadi secara agresif di sektor rumah tangga, industri dan transportasi dapat secara masif menggantikan sumber energi konvensional seperti minyak dan gas. Hal ini tentunya menjadi perhatian yang cukup serius bagi pelaku industri minyak dan gas bumi di seluruh dunia. Tren elektrifikasi juga mulai terjadi di Indonesia. Berbagai kebijakan pemerintah yang mengarah ke tren elektrifikasi mulai terjadi. Hal ini dapat dilihat dari berbagai kebijakan yang sudah mulai dikeluarkan Pemerintah dalam mendukung penetrasi elektrifikasi di sektor transportasi dan rumah tangga.

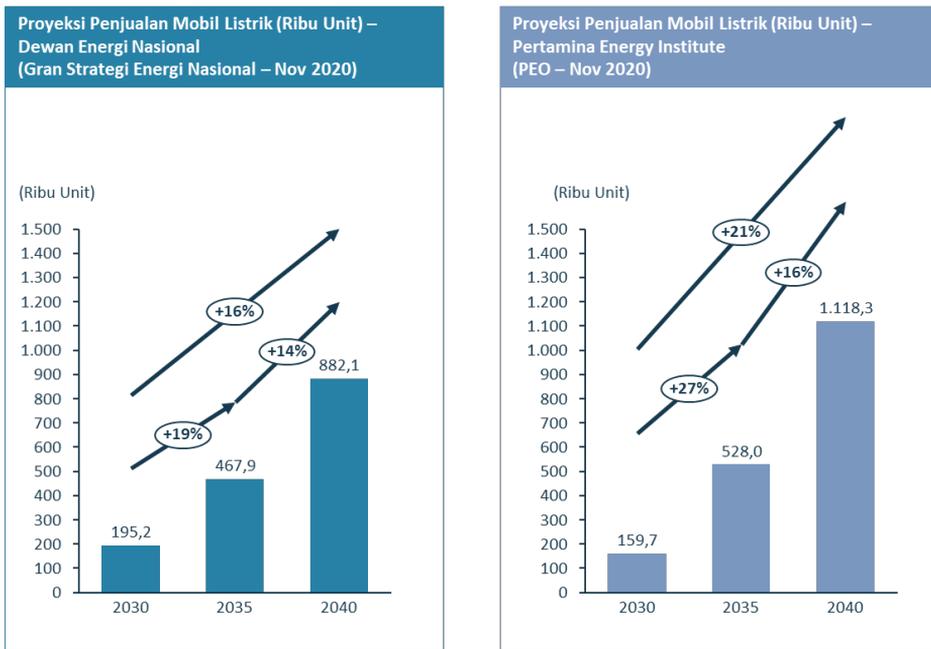
Pada sektor transportasi, berbagai kebijakan nasional yang sudah diterbitkan Pemerintah hingga saat ini, antara lain Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 mengenai Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Jalan. Selain itu, di lingkup Pemerintah Daerah pun, Ibu Kota DKI Jakarta sudah menerbitkan Peraturan

Gubernur Nomor 3 Tahun 2020 mengenai Insentif Pajak Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor Atas Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*). Untuk Transportasi Jalan. Sedangkan pada sektor rumah tangga, walaupun belum terdapat kebijakan khusus dari Pemerintah namun aspirasi elektrifikasi di sektor rumah tangga (seperti kompor listrik) sudah mulai menjadi perhatian serius oleh Pemerintah. Hal ini dapat dilihat dari mulai masuknya skenario penggunaan kompor listrik dalam Gran Strategi Energi Nasional yang disusun oleh Dewan Energi Nasional (DEN)

Tulisan dalam artikel ini akan berfokus pada tren elektrifikasi di sektor transportasi nasional, khususnya aspirasi nasional atas target adopsi *electric vehicle* (EV) di masa depan. Serta, mengulas kisah sukses adopsi EV yang sudah terjadi di beberapa negara. Dengan memahami kisah sukses adopsi EV di beberapa negara maka kita dapat memperkirakan hal-hal apa saja yang diperlukan untuk dapat mewujudkan aspirasi nasional atas target adopsi EV pada tahun 2030-2040 mendatang.

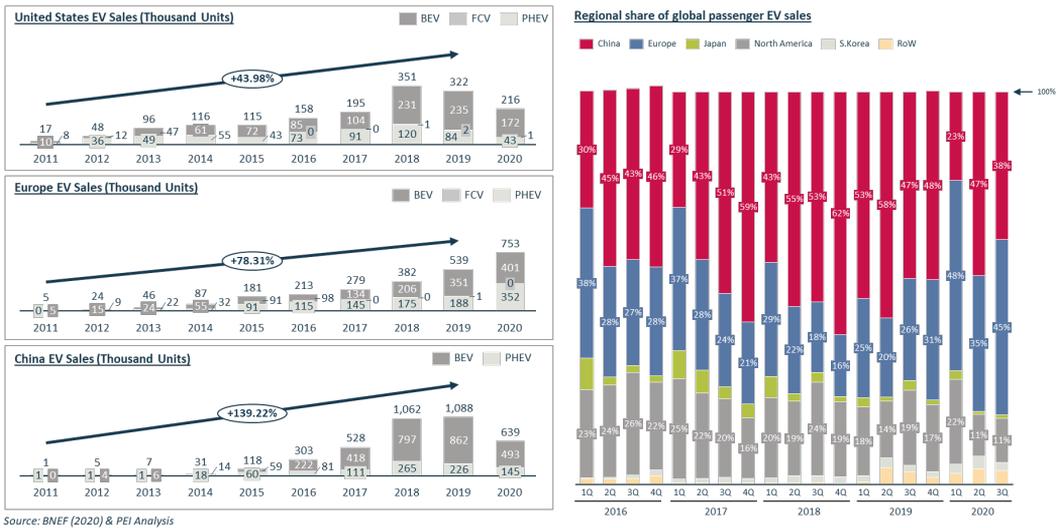
TARGET ADOPTSI *ELECTRIC VEHICLE* NASIONAL 2030-2040

Melihat *outlook* dari beberapa institusi nasional, dapat dilihat bahwa terdapat pandangan yang cukup beragam dalam proyeksi pertumbuhan EV di sektor transportasi nasional. Pada Gambar 31 dapat dilihat setidaknya terdapat dua institusi yang memberikan pandangannya terhadap proyeksi tingkat adopsi & penetrasi EV di sektor transportasi nasional, yaitu Dewan Energi Nasional & Pertamina Energy Institute. Dari Gambar 30 dapat dilihat bahwa aspirasi proyeksi penjualan mobil EV nasional masih cukup realistis, baik dilihat dari sisi jumlah penjualan maupun tingkat pertumbuhan. Khususnya jika dibandingkan dengan *track record* historis yang sudah dicapai oleh beberapa negara lain yang memang sudah terbukti cukup berhasil dalam mendorong pertumbuhan adopsi EV, antara lain Amerika Serikat, China, Jerman, UK, Perancis & Norwegia (Gambar 31).



Gambar 31. Proyeksi Penjualan Mobil Listrik di Indonesia

Dari perbandingan ini maka menarik untuk melihat faktor sukses apa saja yang berperan mendorong pertumbuhan adopsi EV di negara-negara seperti Amerika Serikat, China dan beberapa negara lainnya di Eropa. Dengan mengetahui faktor-faktor sukses yang berperan dalam negara-negara tersebut, maka hal tersebut dapat membantu memahami faktor apa saja yang diperlukan oleh industri dan pengambilan kebijakan di Indonesia dalam mendorong adopsi & penetrasi EV di sektor transportasi nasional.



Source: BNEF (2020) & PEI Analysis

Gambar 32. Tingkat Pertumbuhan Penjualan EV di Negara Lain

AMERIKA SERIKAT

Sampai dengan saat ini, Amerika Serikat adalah salah satu negara yang bisa dikatakan cukup berhasil dalam mendorong pertumbuhan EV di negaranya. Sejak tahun 2011 hingga 2019, pertumbuhan penjualan EV di Amerika Serikat cukup agresif, yaitu sekitar ~44% CAGR. Bahkan sejak tahun 2018, Amerika Serikat sudah mampu mencetak penjualan unit EV di atas 300 ribu unit; pertumbuhan yang cukup fantastis mengingat 2 tahun sebelumnya, yaitu tahun 2016, penjualan EV di Amerika Serikat barulah di angka ~100ribu-an unit. Tingkat penetrasi EV yang cukup agresif di Amerika Serikat sampai saat ini setidaknya dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yang saling mendukung, antara lain:

- 1 Kebijakan pemerintah dalam bentuk insentif dan mandat,
- 2 Momentum transisi yang tepat pada periode tahun 2010-2014, serta

3 Electrification trend boom yang terjadi di Amerika Serikat.

Kebijakan pemerintah dalam bentuk insentif dan mandat

Pada Gambar 33 dapat dilihat bahwa Amerika Serikat menjadi salah satu negara dengan iklim kebijakan adopsi EV yang baik. Sampai dengan tahun 2020, sudah terdapat kurang lebih 151 kebijakan (*policies*) yang diterbitkan Pemerintah Federal baik di level nasional, provinsi hingga kota untuk mendorong pertumbuhan demand EV dan mendukung industri EV nasional. Kebanyakan kebijakan tersebut mulai diluncurkan di antara tahun 2010 hingga saat ini dalam berbagai macam bentuk, antara lain subsidi pembelian (*purchase subsidy*), kebijakan penghapusan pajak dan bahkan penerapan mandat untuk penggunaan mobil EV di instansi pemerintahan.



EV Policy Grid (Number of Policies)

151 Policies¹⁾

		National	State / Provincial	Municipal	Start Year	Policy Type	Description
Financial	Monetary support; grants, rebates, investment supports & loans	-	65	7	2012-2013	Drive Clean Rebate Program	USD 3,000 – USD 7,000 rebate offer
Fiscal	Tax incentives, tax exemptions & deductions	1	30	1	2013	EV Target	10% of state departments' light-duty fleet purchases must be Evs (California)
Targets, Bans & Limitations	Govt procurement of electric vehicles	-	10	1	2015	Fiscal (Tax Exemption)	Retail sales tax of 6.5 does not apply to the lease or sale of new or used passenger, vehicles, light-duty trucks, and medium-duty car powered by an alternative vehicle fuel or are capable of running for 30 miles or more on electricity.
Public Procurement	Mandates/targets for EV deployment & restrictions placed on gasoline/diesel vehicles	-	1	-	2016	EV Target	25% of all state department light-duty vehicle purchases must be Evs (California)
Other	Other incentives (priority parking & access to carpool lanes)	-	39	4	2017	Public Fleet Pilot Project (PFPF)	<ul style="list-style-type: none"> • USD 10,000 rebate for battery electric vehicles • USD 5,250 rebate for plug-in hybrid electric vehicles • USD 15,000 rebate for fuel-cell electric vehicles
					2017-2018	Purchase Subsidy	USD 2,000 – 10,000 for purchase / lease of a BEV

Source: BNEF – EV Policy Navigator (2020) & PEI Analysis

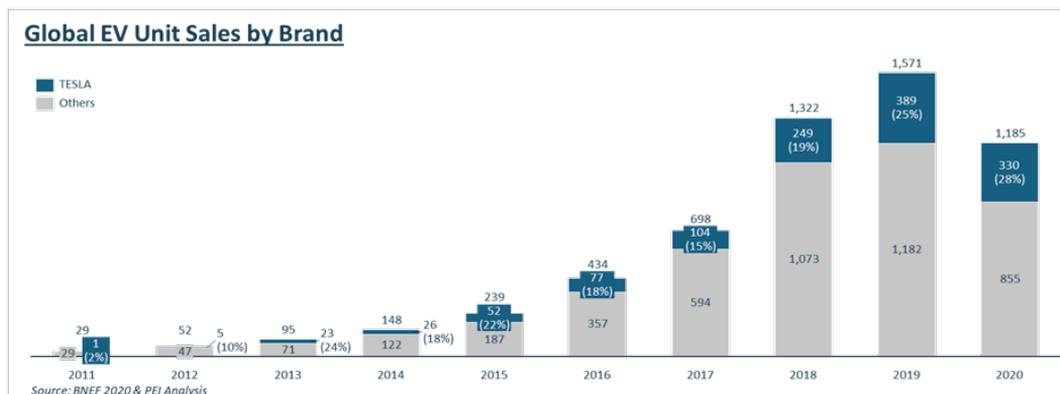
Gambar 33. EV Kebijakan di Amerika Serikat

Periode waktu 2010-2014 menjadi golden momentum industri EV di Amerika Serikat

Periode waktu Pada periode waktu 2010 hingga 2014, harga bensin di Amerika Serikat rata-rata berkisar di harga ~USD 3.5 per gallon. Sedangkan untuk periode tahun-tahun sebelumnya, harga bensin di Amerika Serikat berkisar di USD 1.5 – 1.8 per gallon pada periode waktu 2000 hingga 2004, dan berkisar di harga USD 2.3 – 2.6 per gallon pada periode waktu 2005 hingga 2010. Kenaikan harga bensin yang cukup signifikan turut membantu dalam mendorong masyarakat untuk beralih dari kendaraan berbasis bahan bakal fosil ke kendaraan berbasis listrik.

Pertumbuhan ekosistem EV di Amerika Serikat juga ditopang oleh adanya booming tren elektrifikasi di sektor transportasi

Dalam hal ini, Amerika Serikat sangat diuntungkan dengan adanya tren elektrifikasi yang digadag-gadag oleh pabrikan EV Tesla. Tesla berhasil secara efektif menterjemahkan tema-tema 'go-green' dan 'global warming reduction' menjadi produk EV yang dapat diterima oleh masyarakat Amerika dan global. Tesla berhasil melakukan inovasi dan menciptakan produk EV yang tidak hanya memberikan solusi kendaraan ramah lingkungan, tetapi juga memberikan nilai gaya hidup yang menysar kalangan middle- dan top-income population di Amerika. Kombinasi dari inovasi teknologi dan strategi pemasaran yang unik membuat Tesla menjadi bagian terpenting dalam mendorong sukses nya adopsi EV di Amerika Serikat dan bahkan global. Sejak Tesla meluncurkan produk EV pertamanya 'Tesla Roadster' di tahun 2008, Tesla terus mendominasi penjualan EV di Amerika Serikat dan global. Pada Gambar 34 dapat dilihat bagaimana dominasi Tesla dalam penjualan EV di dunia. Tesla mendominasi pangsa pasar penjualan EV hingga 28% di antara brand pabrikan EV global lainnya.



Gambar 34. Total Penjualan EV Global Tahunan berdasarkan Brand

CHINA

Dilihat secara beberapa tahun terakhir hingga saat ini, China menjadi satu-satunya negara di Asia yang mencetak sukses yang cukup fantastis dalam hal mendorong pertumbuhan EV di negara nya sejak tahun 2011 hingga saat ini. Sukses EV di China besar dipengaruhi oleh peranan Pemerintah China yang secara agresif membentuk ekosistem industri EV, serta secara sporadis menerbitkan berbagai macam insentif dan mandat dalam hal elektrifikasi di sektor transportasi darat.

Pemerintah memiliki peranan dominan dalam mendorong pertumbuhan ekosistem industri EV

Pemerintah China memegang peranan dominan dalam membentuk ekosistem industri EV nasional sehingga saat ini masyarakat di China memiliki akses yang begitu luas terhadap EV, baik dalam hal harga maupun kualitas. Inisiatif untuk secara serius mengembangkan industri EV nasional di China sudah dimulai sejak tahun 2001 dan terus berkembang dengan adanya dukungan pemerintah melalui program pengembangan *research & technology* nasional yang diberi nama '863 Program' yang berada di bawah koordinasi Kementerian Sains & Teknologi

pemerintah China. Kemudian, inisiatif pengembangan teknologi EV menjadi semakin serius sejak dimasukkannya agenda pengembangan teknologi EV ke dalam *'the 11th five year plan'* pemerintah China dari tahun 2006 hingga 2010. Dalam program ini, pemerintah China menggelontorkan dana penelitian sebesar lebih dari 47 Miliar Yuan untuk mendanai penelitian teknologi bagi banyak perusahaan besar BUMN maupun swasta. Kemudian, untuk mempercepat pertumbuhan industri EV nasional, pada tahun 2009 Pemerintah China mulai memberikan stimulus untuk mendorong penggunaan EV melalui program nasional *'Ten Cities, Thousand Vehicles'*. Dalam program tersebut 10 kota dijadikan proyek percontohan dalam penggunaan mobil EV dengan mendapat dukungan penuh dalam bentuk subsidi pembelian EV dari pemerintah pusat. Dari proyek percontohan tersebut, kemudian pemerintah secara sporadis memberikan berbagai macam insentif bagi masyarakat luas untuk mempertahankan dan menumbuhkan adopsi EV di *level* nasional. Peranan pemerintah yang begitu besar dalam pengembangan EV di China inilah yang berperan penting terciptanya industri EV nasional, mulai dari pabrikan baterai, pabrikan EV hingga infrastruktur penunjang.

Dari sisi kebijakan, Pemerintah China memiliki iklim kebijakan yang kondusif

Hal ini dapat terlihat pada Gambar 35 yang menunjukkan berbagai kebijakan dan insentif yang sudah diluncurkan oleh Pemerintah China sejak tahun 2013 untuk bukan hanya mendorong penggunaan EV tapi juga mendorong terbentuknya ekosistem industri yang baik.

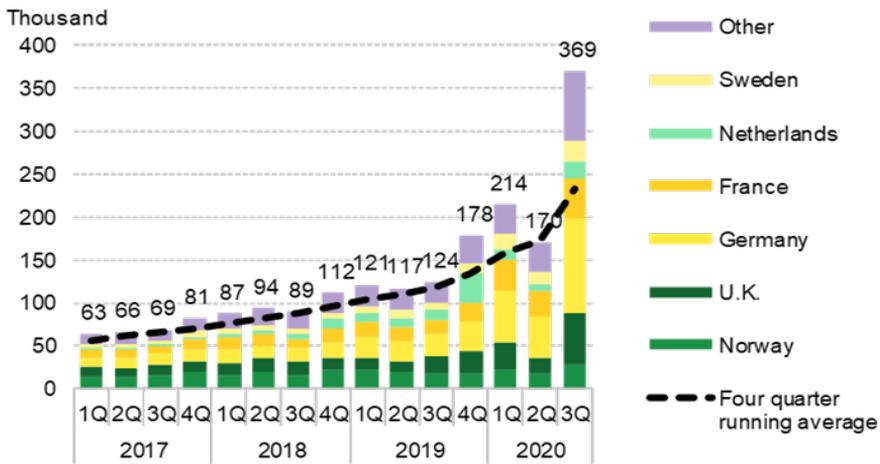
		EV Policy Grid (Number of Policies)			# 52 Policies ¹⁾		
		National	State / Provincial	Municipal	Start Year	Policy Type	Description
Financial	Monetary support, grants, rebates, investment supports & loans	4	8	19	2013-2015	Purchase Subsidy	Various EV purchase subsidies (CNY 20,000 – CNY 50,000)
					2014	Purchase Tax Exemption	BEVs, PHEVs and FCVs would continue to be exempt from the purchase tax for vehicles (a reduced 5% rate).
Fiscal	Tax incentives, tax exemptions & deductions	4	-	-	2014	EV Mandate	Govt issued a mandate for govt agencies to buy new-energy vehicle
					2015	Other	Better regime of driving & parking permissions for EV owners
Targets, Bans & Limitations	Govt procurement of electric vehicles	7	3	3	2015	EV Charging Rate Subsidy	Charging rate of a New Energy Vehicle (NEV) on a per kWh basis should not exceed 15% of the day's retail price of 92 octane gasoline on a per liter basis.
Public Procurement	Mandates/targets for EV deployment & restrictions placed on gasoline/diesel vehicles	1	-	-	2016	Target	Beijing plans to expand the number of available electric charging spots to 435,000 by the year 2020
					2018	Other	China's Ministry of Industry and Information Technology has chosen 17 cities and regions to hold a pilot program for the recycling of used EV batteries.
Other	Other incentives (priority parking & access to carpool lanes)	2	-	2			

Source: BNEF – EV Policy Navigator (2020) & PEI Analysis

Gambar 35. EV Kebijakan di China

EROPA

Sukses pertumbuhan EV global juga didorong oleh pertumbuhan EV yang cukup masif di wilayah Eropa. Beberapa negara Eropa utama yang berhasil dalam mendorong pertumbuhan penjualan EV antara lain Norwegia, Inggris, Jerman, Perancis, Belanda dan Swedia. Sukses adopsi EV di wilayah Eropa sampai dengan saat ini ditopang oleh enam negara Eropa tersebut. Pada Gambar 36 dapat dilihat bahwa enam negara tersebut memiliki kontribusi yang paling besar dalam pertumbuhan penjualan EV di benua Eropa.



Gambar 36. Jumlah Penjualan EV di Eropa per Negara

Enam negara Eropa di atas berhasil mendorong pertumbuhan adopsi EV secara signifikan sejak satu dekade terakhir. Hal ini terjadi karena enam negara tersebut sangat diuntungkan oleh beberapa faktor utama, antara lain:

Kebijakan pemerintah yang mendukung

Pada Gambar 36 dapat dilihat bahwa beberapa pemerintah di beberapa negara Eropa memberikan banyak kebijakan (dalam bentuk insentif, subsidi dan mandat) terkait penggunaan EV dan pembangunan infrastruktur penunjang EV. Hal ini sangat menguntungkan pengguna EV di banyak negara di Eropa. Selain potongan pajak dan subsidi pembelian, pengguna EV di Eropa juga dapat memperoleh beberapa manfaat tambahan lainnya. Sebagai contoh, pengguna EV di

Norwegia bisa mendapatkan manfaat 50% potongan biaya jalan tol, pengguna EV di Jerman bisa menggunakan akses khusus jalur bus, dan lain-lain.

Berada di tengah pusat industri EV global

Eropa merupakan salah satu episentrum teknologi EV global, selain di Amerika Serikat, Jepang, dan China. Berbagai pabrikan EV global berasal dari Eropa, seperti BMW, Mercedes Benz dan Volkswagen. Hal ini memberikan akses yang lebih besar kepada calon pembeli EV dalam hal harga EV yang lebih terjangkau serta akses kepada teknologi EV terbaru. Elemen-elemen ini memberikan kontribusi yang cukup signifikan dalam mendorong masyarakat untuk beralih dari kendaraan berbasis ICE menuju EV.



Norway



United Kingdom



Germany

Start Year	Policy Type	Description
2001	VAT Exemption	0% VAT for EV. Normally, VAT is levied on all motor vehicles at a rate of 25% of the amount comprising customs value, customs duty (if any) and import tax.
2018-2019	Cost/Fee Reduction	50% discount on ferry rate & toll roads fee
2013	Mandate	The government of Bergen is only adding zero-emission vehicles to its fleet.
2014	Mandate	In its 2014 Climate Plan, Hordaland county stipulates that GHG emissions from the road transport sector are to be reduced by 20% by 2020 and 30% by 2030 against a 1991 baseline.
2016	Mandate	By 2030, the region of Hordaland aims to have 40% of all light-duty vehicles on its roads to be electric.

Start Year	Policy Type	Description
2013	Infrastructure Subsidy	The Government will fund 75% of the capital costs of procuring and installing charging infrastructure at train stations.
2015	Infrastructure Grants	Chargepoints to support plug-in vehicles will be installed across the UK after the government set out GBP32 million of infrastructure support up to 2020.
2016	Enhanced Capital Allowance	An ECA allows a business to write off the whole cost of the EV assets against taxable profits in the year of purchase.
2020	Purchase Subsidies	Purchase subsidy of 20%-35%

Start Year	Policy Type	Description
2011	Target, Bans & Limitations	EV should make up 1 million of total domestic car registrations in Germany by 2020, and 6 million in 2030.
2015	Driving & Parking Permissions	EV is permitted to using bus lanes
2017	Infrastructure Grants	The Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure (BMVI) is providing a total of EUR 300 million for the development of a comprehensive network of fast charging and normal charging stations in Germany.
2019	Target, Bans & Limitations	Charging infrastructure goal of total 50,000 within two years (by 2022)
2020	Infrastructure Grants	Germany added 500 million euros as a part of the stimulus to help hit their national target of 1 million EV chargers by 2030.

Source: BNEF – EV Policy Navigator (2020) & PEI Analysis

Gambar 37. EV Kebijakan di beberapa Negara di Eropa

YANG BISA DILAKUKAN OLEH INDONESIA?

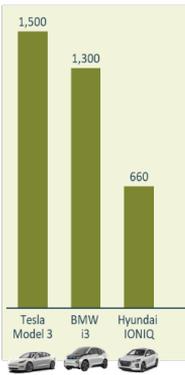
Pada Gambar 31 kita dapat melihat beberapa versi target proyeksi pertumbuhan penjualan EV nasional. Namun demikian, target penjualan EV di tahun 2030-2040 tersebut tentu saja akan sangat sulit terwujud jika tidak ada perubahan signifikan dalam hal kondisi ekosistem EV nasional saat ini. Seperti diketahui bahwa saat ini ekosistem EV nasional masih kurang kondusif. Setidaknya ada beberapa hal yang dapat kita soroti dari kondisi ekosistem EV saat ini:

1 Harga EV di pasar domestik masihlah sangat mahal dan tidak terjangkau. Seperti dapat dilihat pada Gambar 38, harga EV di pasar domestik masihlah cukup mahal. Dengan gap harga yang masih cukup besar ini maka pembelian EV menjadi tidak begitu atraktif bagi *customers*. Selain itu, dengan gap harga yang masih cukup besar tersebut maka manfaat selisih dari *Total Cost of Ownership* (TCO) antara mobil berbasis EV dan ICE sepertinya masih sulit untuk bisa dirasakan oleh *customers*.

2 Insentif yang diberikan untuk kendaraan EV masih kurang agresif. Pada Gambar 39 dapat dilihat bahwa insentif yang diberikan oleh pemerintah saat ini melalui pemotongan pajak sepertinya masih belum begitu agresif. Jika pemerintah bisa memberikan insentif lebih agresif dalam hal penghapusan / pemotongan komponen pajak lainnya atau bahkan memberikan insentif dalam bentuk *purchase subsidy* langsung, maka besar kemungkinan EV akan menjadi lebih atraktif bagi masyarakat.

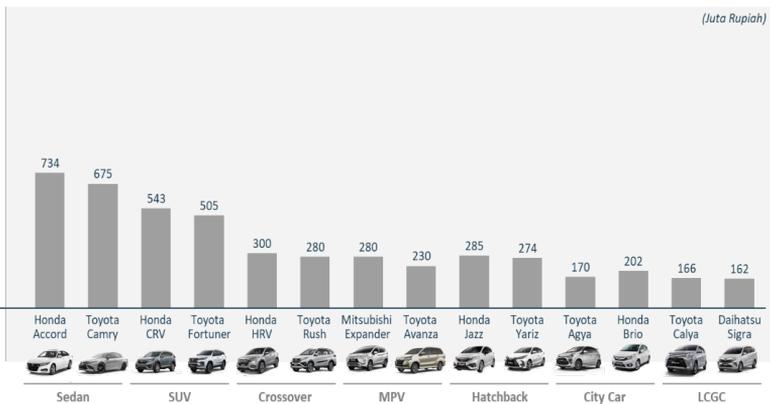
3 Infrastruktur pendukung bagi pengguna EV nasional masih belum mendukung. Salah satu kekhawatiran dari pengguna / pembeli EV adalah kurangnya fasilitas *charging stations* yang tersedia di area publik. Hal ini tentu saja menjadi perhatian tersendiri bagi para calon pembeli EV mengingat produk EV yang tersedia di Indonesia saat hanya memiliki kemampuan jelajah sekitar ~300 - 400 km dalam kondisi baterai EV terisi penuh.

Price-range sample untuk BEV di Indonesia (Est. OTR Jakarta)



Source: PEI Analysis - 2020

Price-range sample untuk kendaraan ICE (Internal Combustion Engine) di Indonesia (Est. OTR Jakarta)



Gambar 38. Perbandingan harga kendaraan berbasis EV dan ICE di Indonesia



Gambar 39. Insentif EV di Indonesia Saat Ini vs Skenario Insentif yang lebih agresif

Dengan mengamati *success story* dari Amerika Serikat, China dan Eropa maka dapat dipelajari bahwa setidaknya terdapat tiga faktor utama yang dapat mendorong tingkat adopsi EV dan ekosistem EV nasional secara lebih agresif dalam suatu negara, yaitu:

- 1 Kebijakan dalam bentuk target & mandat,
- 2 Stimulus dalam bentuk insentif bagi *customer & producer*, dan
- 3 Dukungan untuk pertumbuhan industri dan ekosistem EV.

Pertama, diperlukan adanya kebijakan yang lebih agresif dalam bentuk target dan mandat dari pemerintah. Hal ini dapat dilakukan melalui proyek-proyek percontohan di level provinsi ataupun kota dengan menargetkan jumlah penggunaan EV di provinsi ataupun kota tertentu. Selain itu, mandat penggunaan EV di instansi-instansi pemerintahan harus terus digulirkan. Sebagai contoh, keputusan penggunaan EV sebagai kendaraan dinas

Ke menteri Perhubungan pada Desember 2020 ini sebenarnya dapat diperluas ke Kementerian ataupun instansi nasional lainnya. Selain itu, penetapan mandat penggunaan EV untuk transportasi umum (seperti bus dan angkutan perkotaan) dapat juga menjadi kebijakan yang diambil untuk mendorong tren adopsi EV di fase awal.

Kedua, stimulus dalam bentuk insentif bagi pengguna EV harus terus digulirkan. Hal ini sebaiknya tidak hanya dalam bentuk penghapusan pajak, tapi juga dalam bentuk pemberian *direct subsidy* bagi pembelian EV. Insentif juga perlu diberikan bagi badan usaha yang akan melakukan pembangunan infrastruktur pendukung dan industri pendukung EV. Dalam hal ini, Pemerintah sudah mulai menginisiasi beberapa insentif bagi pelaku industri EV melalui penerbitan Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019. Namun demikian, perlu adanya insentif dan kebijakan yang lebih agresif untuk mendorong penggunaan EV secara nasional.

Ketiga, perlu adanya support bagi terciptanya ekosistem industri EV nasional. Indonesia berpotensi menjadi *EV-industry Hub* di Kawasan regional. Hal ini mengingat bahwa Indonesia memiliki potensi yang sangat besar di sektor pertambangan Nikel sebagai bahan dasar pembuatan baterai EV, dan juga potensi pasar EV yang besar di Indonesia. Potensi yang besar ini dapat dioptimalkan jika Indonesia mampu membangun ekosistem industri EV nasional yang terintegrasi mulai dari hulu ke hilir; mulai dari pabrikan baterai EV, pabrikan EV hingga *EV battery recycling center*. Terciptanya ekosistem industri EV nasional ini akan dapat mendorong secara efektif pertumbuhan adopsi EV nasional di masa depan karena masyarakat akan memiliki akses yang lebih baik ke produk EV, baik dalam bentuk harga yang lebih terjangkau maupun tersedianya infrastruktur penunjang EV yang diharapkan. Selain itu, terdapat *multiplier effect* yang sangat besar bagi perekonomian nasional melalui penciptaan lapangan kerja serta potensi pertumbuhan sektor petrokimia nasional mengingat industri EV yang membutuhkan banyak produk-produk petrokimia dalam proses produksinya.

Terlepas dari berbagai faktor di atas yang diperlukan untuk mendorong adopsi EV dan mewujudkan proyeksi pertumbuhan EV sesuai dengan aspirasi nasional, satu hal yang pasti adalah pengembangan industri dan ekosistem EV di suatu negara memerlukan waktu dan komitmen jangka panjang. Tanpa adanya komitmen dan konsistensi jangka panjang, maka mendorong adopsi EV nasional akan sulit diwujudkan. Sehingga, dalam hal ini, komitmen, kontribusi serta dukungan dari seluruh stakeholders terkait sangat dibutuhkan, baik yang berasal dari pemerintah, industri dan masyarakat.

REFERENSI

- Gran Strategi Energi Nasional – Dewan Energi Nasional (November 2020)
- Howal, Lee & Heal. 2015. Leapfrogging or Stalling Out? Electric Vehicles in China. Mossavar-Rahmani Center for Business and Government (Harvard Kennedy School), University of Harvard.
- Kementerian Perhubungan (2020) Menhub Resmi Pakai Mobil Listrik Untuk Kendaraan Dinas [Online]. Available at <http://dephub.go.id/post/read/menhub-resmi-pakai-mobil-listrik-untuk-kendaraan-dinas>
- O'Donovan, Aleksandra & Izadi-Najafabadi, Ali. 2020. 4Q 2020 Electrified Transport Market Outlook. Bloomberg New Energy Finance (BNEF).
- Soulopoulos, Nikolas & McKerracher, Colin. 2020. When Will EVs Be Cheaper Than Conventional Vehicles. Bloomberg New Energy Finance (BNEF).
- BNEF – EV Policy Navigator (Dec 2020)



Awali Kebebasan Menentukan Langkah di Hari Depan



Raih Kebebasan Hari Depan

Apapun impian di hari depan, kini Anda lebih mudah mewujudkannya bersama Tugu Mandiri. Dengan pelayanan yang ramah, bersahabat dan terintegrasi, Tugu Mandiri menawarkan beragam kebutuhan perlindungan yang dapat memberikan rasa aman bagi Anda dan keluarga seperti :

™POWER LINK



Hidup Terlindungi,
Kini dan Nanti.



Wujudkan Kebahagiaan
di Hari Tua.



Dukung Semangatnya
Meraih Cita-cita.



Lindungi Harapan
Keluarga di Hari Depan.

Hubungi: Halo Tugu Mandiri
0804 1 168 168



Produk ini telah mendapatkan otorisasi dari dan diawasi oleh Otoritas Jasa Keuangan dan PT. Asuransi Jiwa Tugu Mandiri terdaftar dan diawasi oleh Otoritas Jasa Keuangan.

PENGEMBANGAN KAWASAN EKONOMI BERBASIS TRANSFORMASI ENERGI SETEMPAT DI PULAU HALMAHERA



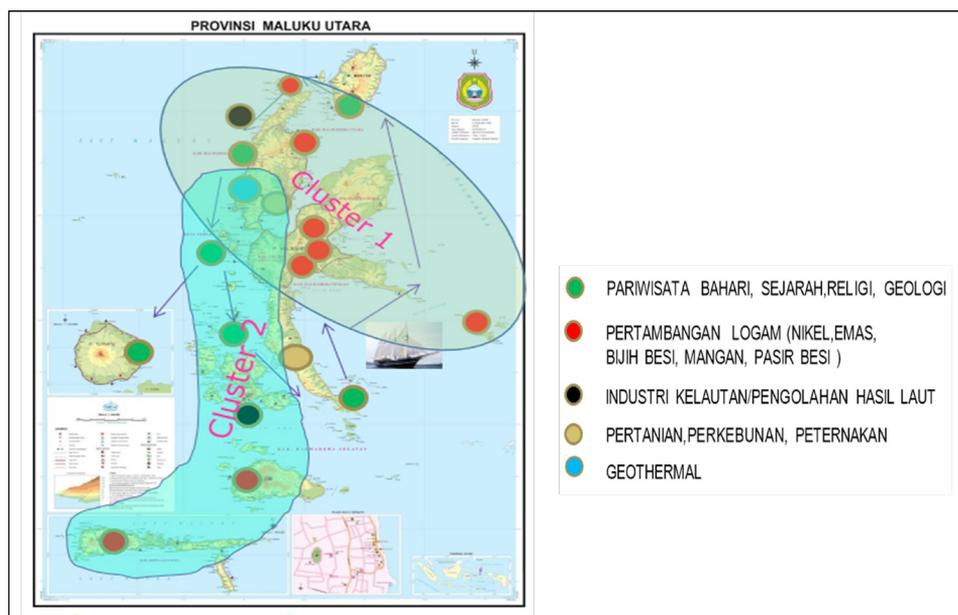
Moristanto dan Muhammad Irsan
Kementerian ESDM

LATAR BELAKANG

Provinsi Maluku Utara resmi terbentuk pada tanggal 4 Oktober 1999. Ibukota Provinsi Maluku Utara selama 11 tahun masa transisi dan persiapan infrastruktur yaitu di Ternate yang berlokasi di kaki Gunung Gamalama. Selanjutnya ibukota Provinsi Maluku Utara dipindahkan ke Kota Sofifi yang terletak di Pulau Halmahera yang merupakan pulau terbesarnya. Provinsi Maluku Utara sebagai salah satu provinsi di Kawasan Timur Indonesia kaya akan sumber daya alam antara lain: pertambangan logam dan panas bumi, perikanan, dan pertanian. Pada tahun 2019, Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi Maluku Utara atas dasar harga berlaku sebesar Rp. 29,2 triliun. Empat sektor penyumbang PDRB terbesar adalah sektor pertambangan, pertanian, perdagangan, dan administrasi pemerintahan (BPS, 2020).

Sektor ekonomi yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan saat ini antara lain: pariwisata, pertambangan, industri kelautan, pertanian, dan panas bumi seperti yang terlihat pada Gambar 1. Dalam mengembangkan perekonomiannya, Provinsi Maluku Utara dibagi menjadi dua kawasan berdasarkan letak wilayah yaitu Halmahera Utara sebagai Kawasan Ekonomi 1 dan Halmahera Selatan sebagai Kawasan Ekonomi 2. Kawasan Ekonomi 1 didominasi oleh industri pertambangan logam sementara Kawasan Ekonomi 2 potensinya lebih beragam.





(Sumber: Perpres 32/2011)

Gambar 40. Skema Investasi Pembangunan Terpadu di Maluku Utara

Melalui skema pengelompokan kawasan tersebut, diharapkan perekonomian Provinsi Maluku Utara tumbuh lebih cepat. Pulau Halmahera diharapkan menjadi salah satu pusat pertumbuhan ekonomi karena memiliki potensi besar yaitu industri pengolahan pertambangan logam. Potensi hipotetik mineral nikel di pulau Halmahera sebesar 238 juta ton yang dapat diolah menjadi *Fero-Nikel* (FeNi) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 35. Beberapa calon investor telah menyampaikan minatnya untuk mengelola tambang tersebut dengan membangun smelter FeNi. Menurut Direktorat Pengusahaan Mineral, Kementerian ESDM bahwa untuk mengolah bijih nikel sebesar 11 juta ton/tahun dibutuhkan kebutuhan energi sebesar 700 MW, artinya pasokan listrik yang dibutuhkan sangat besar. Untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut, diperlukan sumber energi yang besar, salah satunya adalah panas bumi. Potensi terduga panas bumi di

Halmahera sebesar 425 MWe, dimana tiga wilayah sudah mendapat izin pengelolaan wilayah dari Menteri ESDM, yaitu Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) Gunung Hamiding, Songa Wayaua, dan Jailolo yang dikelola oleh PT Star Energy Geothermal Halmahera. Khusus WKP Jailolo, PT Star Energy Geothermal Halmahera telah mengembalikan Izin Panas Bumi kepada Pemerintah tgl 24 November 2016 dan disetujui oleh Menteri ESDM melalui SK No. 454 K/30/MEM/2017 tgl 17 Februari 2017. Selain itu, PLN juga merencanakan pengembangan beberapa pembangkit berbahan bakar dual fuel dan membangun interkoneksi jaringan sistem Halmahera yang menghubungkan Sofifi, Tobelo, Jailolo Malifut, dan Maba. Saat ini terdapat dua perusahaan smelter telah beroperasi yaitu PT Megah Surya Pertiwi dan PT Fajar Bakti Lintas Nusantara (FBLN), serta dua perusahaan *on going* lainnya, yaitu PT Wahana Tiara Persada (WTP) dan PT Antam.

PT Weda Bay Nickel dapat membangun smelter FeNi berkapasitas 30.000 ton/tahun setara dengan 4 juta *ton feed ore*. Untuk mempercepat pengembangan kawasan ekonomi di Provinsi Maluku Utara, diperlukan komitmen dan kepastian, khususnya dalam pemenuhan kebutuhan energi. Melalui pemanfaatan potensi energi panas bumi setempat dan kepastian pengusahaan mineral, pengembangan kawasan ekonomi berbasis transformasi energi setempat dapat terlaksana.

Tabel 35. Potensi Pertambangan Logam di Provinsi Maluku Utara

NO	KECAMATAN	MINERAL	SUMBER DAYA (TON)		CADANGAN (TON)	
			HIPOTETIK	TERTUNJUK	TERKIRA	TERBUKTI
1	Obi	Nikel	14,398,900	-	126,844,340	-
2	Obi Selatan	Nikel	55,800,000	70,580,000	89,242,200	-
3	Galela Utara	Pasir Besi	-	519,899	-	-
4	Loloda	Pasir Besi	30,500,000	-	54,000,000	-
5	Loloda Utara	Pasir Besi	137,089,000	-	698,945,000	-
6	Sahu, Kao	Emas dan Perak	230,000	3,490,000	-	3,720,000
JUMLAH			238,017,900	74,589,899	969,031,540	3,720,000

(Sumber: Ditjen Minerba, 2019)

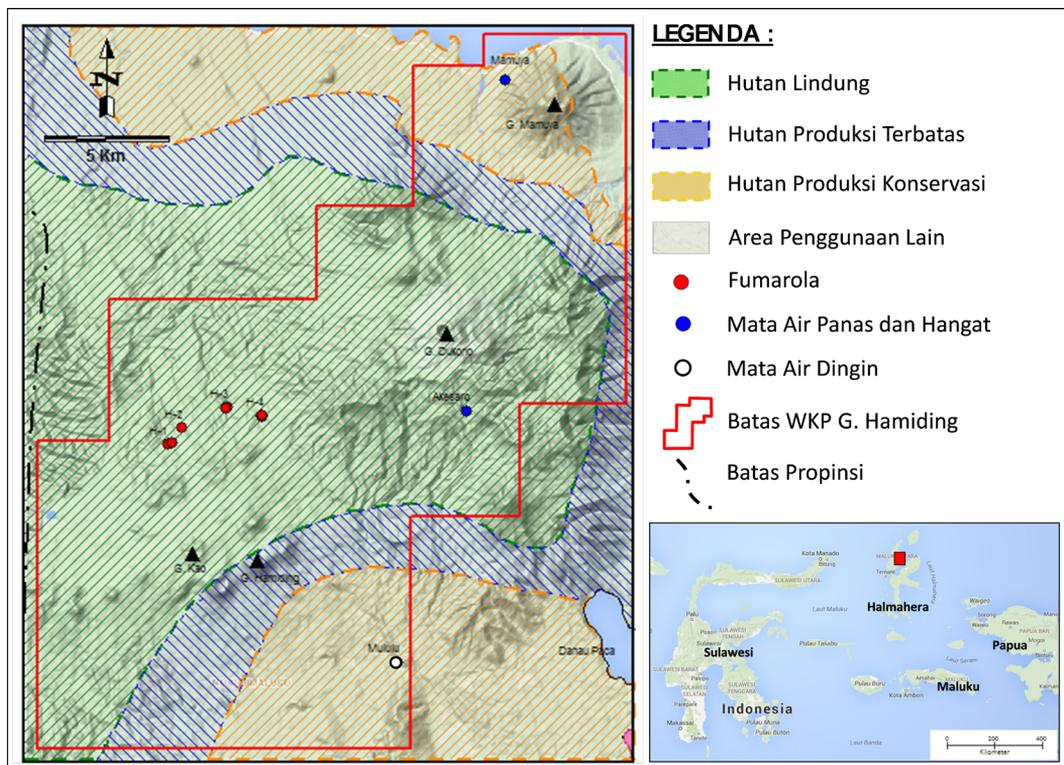
RENCANA PENGEMBANGAN INDUSTRI SMELTER (*ENERGY DEMAND SIDE*)

Pabrik *Smelter* Nickel PT. Weda Bay Nickel (WBN) berlokasi di Halmahera Tengah dan Halmahera Timur dengan luas wilayah pengusahaan seluas 47.190 Ha. Jenis kontrak adalah Kontrak Karya Generasi VII yang ditandatangani tanggal 19 Februari 1998 dan di Amandemen tanggal 14 Maret 2018. Teknologi yang digunakan adalah *Typical Process Pyrometallurgy* dengan lima tingkatan proses, yaitu *drying, calcining, smelting, slag tapping, metal tapping* dan *metal casting*. Pabrik *pyrometallurgy* mengadopsi teknologi "*Rotary Kiln-Electric Furnace*" dengan produksi 300.000 ton Ferronickel per tahun, dengan kadar nikel 10-12%. Pabrik akan dibangun di Halmahera, di Kabupaten Halmahera Tengah, Maluku Utara.

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan pelabuhan, serta jasa lainnya akan disediakan oleh pihak ketiga yang ditunjuk oleh WBN. Selain itu, produk Ferronickel yang dihasilkan dapat diumpankan ke pabrik *stainless steel* yang telah dibangun. Kebutuhan listrik secara keseluruhan adalah 200 MW (WBN, 2019). Proyek Pembangunan Pabrik Ferronickel Halmahera (P3FH) PT. Antam berlokasi di Halmahera Timur. Ruang lingkup proyek meliputi pembangunan pabrik Ferronickel bersama dengan fasilitas pendukungnya yang di desain untuk beroperasi selama 30 tahun. IUP Tanjung Buli, Mornopo dan Sangaji akan menjadi lokasi sumber daya bijih nikel laterite. P3FH dibagi menjadi beberapa tahap yaitu P3FH Tahap 1 *Line 1* Kebutuhan rata-rata daya untuk *Electric Furnace* adalah 48 MW dengan *maximum load* 60 MW (Antam, 2019).

RENCANA PENGEMBANGAN PLTP (ENERGY SUPPLY SIDE)

WKP Gunung Hamiding terletak di Bagian Utara Pulau Halmahera dengan luas sebesar 42.100 ha secara administratif meliputi Kabupaten Halmahera Utara, dengan status lahan umumnya adalah hutan lindung, sebagian hutan produksi dan sebagian kecil adalah lahan masyarakat.



(Sumber: DJEBTKE, 2019)

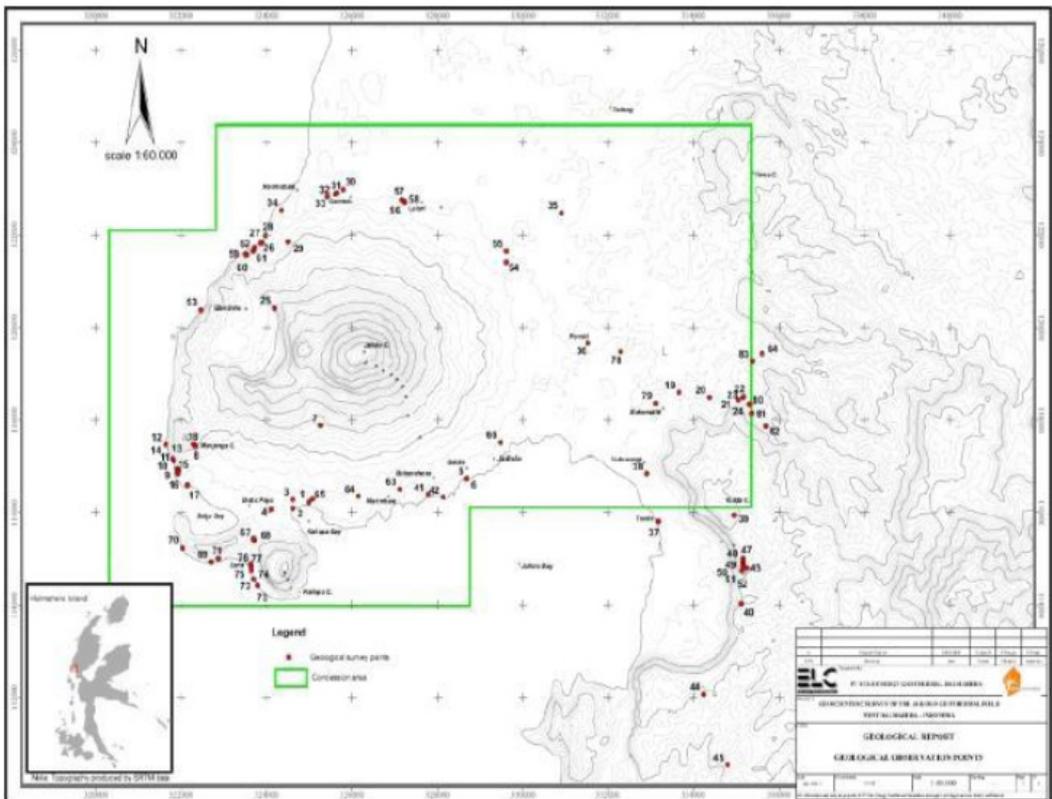
Gambar 41. WKP Gunung Hamiding

Cadangan terduga WKP Gunung Hamiding adalah 265 MW dengan tambahan potensi (*upside potential*) mencapai 795 MW. Namun untuk pengembangan hanya ditargetkan maksimum 20 MW. Kapasitas pasti akan di tentukan setelah pengeboran eksplorasi PT. Star Energy. Berdasarkan atas RUPTL PLN 2019-2028, *Commercial Operation Date* (COD) pada tahun 2025 sebesar 20 MWe.

Harga jual listrik berdasarkan atas Biaya Pokok Pembangkitan (BPP), untuk sub-sistem Halmahera (Tobelo), adalah sebesar 20,00 cent USD/kwh. Kendala yang dihadapi adalah keterbatasan *Energy Demand* yang tidak sebanding dengan potensi pengembangan lapangan panas bumi Gunung Hamiding. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, *upside potential* pengembangan lapangan dapat

mencapai 795 MW. Selain itu, lokasi PLTP yang direncanakan sekitar 30 km dari rencana pembangunan jaringan transmisi 150 kV oleh PLN, maka dibutuhkan jaringan transmisi penghubung sepanjang kurang lebih 30 km, dari *switchyard* PLTP ke jaringan utama. Selain itu, untuk melakukan eksplorasi, dibutuhkan perbaikan dan pembangunan akses jalan, dengan total panjang kurang lebih 30 km (DJEBTKE, 2019).

WKP Jailolo terletak di bagian barat Pulau Halmahera dengan luas sebesar 13.580 ha, secara administratif meliputi Kabupaten Halmahera Barat, dengan status lahan umumnya adalah lahan masyarakat dan sebagian lainnya berupa laut. Cadangan terduga WKP Jailolo adalah 70 MW. Namun untuk pengembangan hanya ditargetkan maksimum 20 MW. Kapasitas pasti akan ditentukan setelah pengeboran eksplorasi PT. EDC. PLTP sangat cocok dikembangkan untuk menjadi *baseload*. Namun, sesuai sifat operasional *smelter* yang mengkonsumsi listrik secara fluktuatif diperlukan pembangkit peaker atau pembangkit cadangan. PT. EDC akan mengembangkan peaker PLTG dari gas BP Tangguh. PT. EDC berpengalaman mengembangkan PLTG Peaker di Filipina. Total PLTG yang telah dikembangkan dan telah beroperasi adalah 2000 MW (DJEBTKE, 2019)

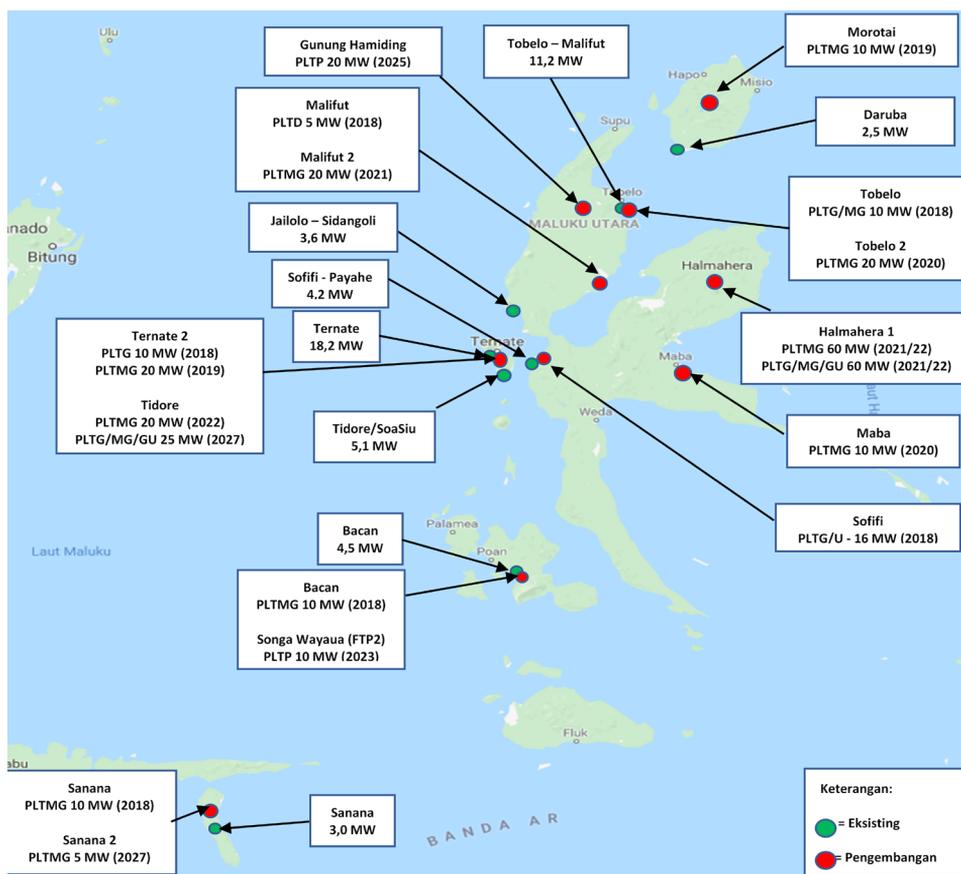


(Sumber: DJEBTKE, 2019)

Gambar 42. WKP Jailolo

RENCANA PENGEMBANGAN JARINGAN TRANSMISI DAN DISTRIBUSI (ENERGY SUPPLY SIDE)

Berdasarkan Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN di Provinsi Maluku Utara (RUPTL 2019-2028), sistem tenaga listrik di Provinsi Maluku utara terdiri dari 6 sistem tenaga listrik dengan beban di atas 1,5 MW yaitu Sistem Ternate-Soa-Siu (Tidore), Tobelo-Malifut, Jailolo-Sofi-fi-Payahe, Bacan, Sanana dan Daruba, seperti dilihat pada Gambar 43. Selain itu juga terdapat 23-unit pusat pembangkit skala yang lebih kecil di lokasi tersebar. Kapasitas terpasang di Maluku Utara sampai saat ini sebesar 118 MW yang terdiri dari sistem Ternate – Tidore sebesar 62,5 MW, sistem Tobelo 16,5 MW, sistem Jailolo – Sidangoli – Sofifi – Payahe 22,3 MW, sistem Bacan 7,6 MW, sistem Sanana 5,9 MW dan sistem Daruba 5,5 MW.



(Sumber: PLN, 2019)

Gambar 43. Peta Lokasi Pembangkit di Provinsi Maluku Utara

RENCANA PENGEMBANGAN PEMBANGKIT

Kondisi sistem tenaga listrik 20 kV Ternate – Tidore saat ini tanpa cadangan yang memadai, sedangkan beban puncak sistem diperkirakan masih akan tumbuh cukup tinggi. Untuk mengatasi kondisi tersebut, pada sistem Ternate – Tidore akan disuplai kapal pembangkit atau *mobile power plant* (MPP) dengan kapasitas 30 MW agar sistem tidak mengalami defisit daya. Selain itu, juga untuk mengatasi kekurangan daya di ibukota provinsi dan sekitarnya, maka akan dibangun Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) kapasitas 10 MW di Sofifi (PLN, 2019).

Untuk memenuhi kebutuhan listrik yang terus meningkat, dengan peningkatan rata-rata sebesar 11,6% per tahun, dilakukan penambahan pembangkit sebesar 291 MW sampai tahun 2029. Dari Tahun 2019 sampai 2028 berturut-turut direncanakan akan terjadi penambahan kapasitas sebesar 61 MW yang bersumber dari PLTG/MG dan PLTU skala kecil di Sofifi, Ternate, Tobelo, Bacan, Sanana

dan Malifut. Selanjutnya 30 MW dari PLTMG di Ternate dan Morotai, 30 MW dari PLTMG di Maba dan Tobelo, 20 MW dari PLTMG di Maliput. 20 MW dari PLTMG di Tidore, 10 MW dari PLTP di Songa Wayau, 10 MW dari PLTMG di Bacan dan 5 MW dari PLTMG di Sanana (PLN, 2019). Selain itu direncanakan juga penambahan pembangkit 60 MW PLTG/MG/GU *unallocated* tahun 2021-2022 di Halmahera, 20 MW PLTP tahun 2025 di Hamiding dan 25 MW PLTG/MG/GU tahun 2028 di Tidore.

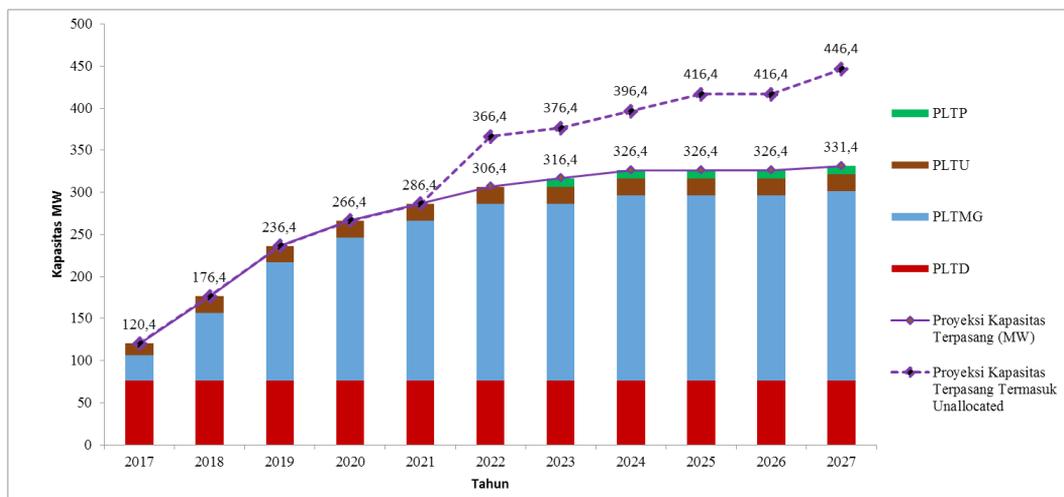
Penambahan pembangkit tersebut sudah memperhitungkan peningkatan kebutuhan Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Morotai, Kawasan Industri (KI) Buli dan potensi pelanggan besar lainnya di Provinsi Maluku Utara. Untuk kebutuhan Kawasan Ekonomi Khusus, Kawasan Industri, dan potensi pelanggan besar lainnya tersebut, PLN menyiapkan infrastruktur sistem tenaga listrik (pembangkit, transmisi dan gardu induk).



ANALISA KEBUTUHAN LISTRIK

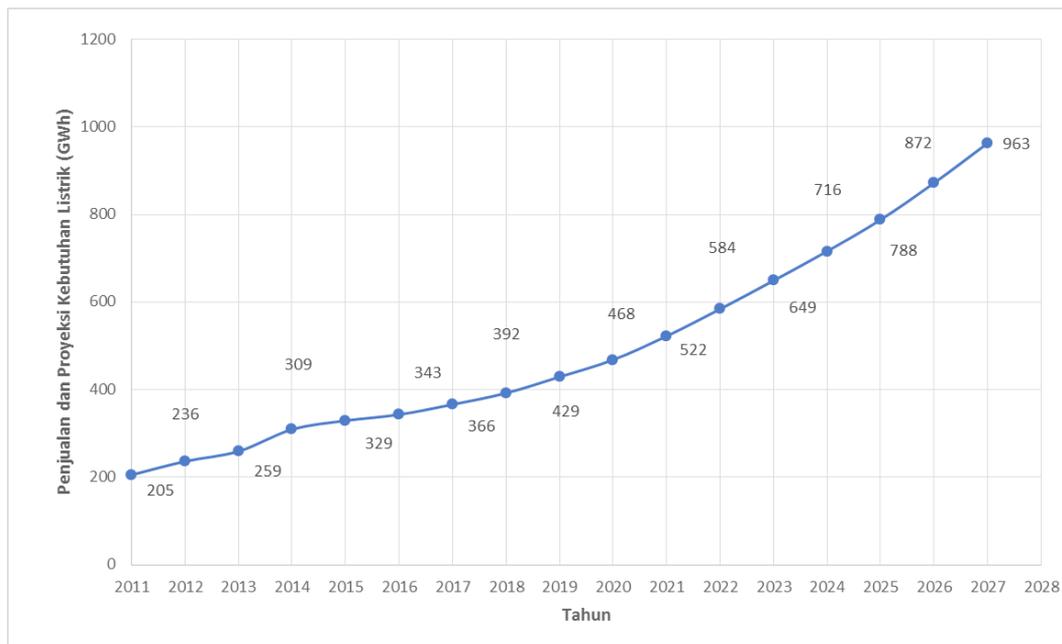
Untuk memenuhi kebutuhan listrik konsumen industri tambang di Pulau Halmahera, pembangunan Smelter dan industri hilir lainnya, PLN merencanakan pengembangan pembangkit-pembangkit berbahan bakar dual fuel dan membangun interkoneksi jaringan sistem Halmahera yang menghubungkan Sofifie, Tobelo, Jailolo, Malifut, dan Maba. Proyeksi kapasitas terpasang di Maluku Utara menurut PLN (RUPTL 2019-

2028) ditunjukkan pada Gambar 44. Gambar tersebut menunjukkan perbedaan antara proyeksi kapasitas terpasang dan proyeksi kapasitas terpasang termasuk *unallocated*. Sementara itu, kebutuhan listrik (termasuk potensi pengembangan smelter) pada tahun 2028 diperkirakan akan mencapai 963 GWh atau lebih dari empat kali lipat dibandingkan dengan pada tahun 2011, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 45.



(Sumber: PLN, 2019)

Gambar 44. Grafik Proyeksi Kapasitas Terpasang Termasuk Unallocated (MW) Maluku Utara



(Sumber: PLN, 2019)

Gambar 45. Realisasi Penjualan dan Proyeksi Kebutuhan Tenaga Listrik Termasuk Smelter (GWh) di Maluku Utara

PENGEMBANGAN TRANSISI DAN GARDU INDUK (GI)

Rencana pengembangan transmisi di Maluku Utara khususnya di Pulau Halmahera ini dimaksudkan untuk evakuasi daya dari pusat pembangkit ke pusat-pusat beban. Mengingat lokasi beban tersebar jauh dari pusat pembangkit, maka akan dibangun transmisi 150 kV mulai dari Maba sampai Tobelo (sistem Halmahera) dan Ternate – Tidore sepanjang 920 Km.

Rencana pengembangan transmisi ini sudah termasuk rencana interkoneksi sistem Ternate-Tidore menggunakan kabel laut. Rencana pembangunan transmisi kabel laut 150 kV yang menghubungkan sistem Ternate-Tidore dengan sistem Halmahera (Sofifi). Peta rencana pengembangan sistem 150 kV dan pengembangan Gardu Induk (GI) Halmahera ditunjukkan pada Gambar 46.



(Sumber: PLN, 2019)

Gambar 46. Peta Rencana Pengembangan Sistem 150 kV Ternate-Tidore dan Halmahera

Pengembangan jaringan distribusi di Provinsi Maluku Utara dimaksudkan untuk mendukung program penambahan pelanggan baru sekitar 130 ribu sambungan sampai dengan tahun 2026. Selain itu direncanakan pula jaringan 20 kV untuk menghubungkan pulau-pulau yang memiliki potensi sumber energi terbarukan dan murah dengan pulau di dekatnya yang tidak tersedia energi murah.

KESIMPULAN

Halmahera memiliki cadangan sumber energi setempat yang melimpah dan potensi mineral logam dengan *demand energy* sangat besar. Kondisi ini memungkinkan untuk dibangun suatu kawasan ekonomi dengan pembangkitan dan pemenuhan energi secara mandiri. Model pengembangan kawasan ekonomi Halmahera berbasis transformasi energi setempat ini dapat dengan mudah ditiru dan diterapkan pada daerah lain di Indonesia.

REFERENSI

- Aneka Tambang, 2019, Eksisting Proyek PT. Antam (Tbk), Jakarta
- Biro Pusat Statistik, 2019, Provinsi Maluku Utara dalam Angka Tahun 2018, Maluku Utara
- Direktorat Jenderal EBTKE, 2019, Buku Peta Potensi Panas Bumi, Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan, Kementerian ESDM, Jakarta
- Direktorat Jenderal Minerba, 2019, Minerba dalam Angka 2012-2018, Jakarta
- Peraturan Presiden Nomor 32 Tahun 2011 tentang Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025, Jakarta
- Perusahaan Listrik Negara, 2019, Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik 2019-2028, Jakarta
- Weda Bay Nickel, 2019, Kemajuan Proyek PT. Weda Bay Nickel 2019, Jakarta

Bright Gas

Cerikan Kehangatan Keluarga



Bright Gas ^{5,5} Kg

Ceritakan Kehangatan Keluarga

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

Sticker petunjuk penggunaan tabung LPG yang aman.

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

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

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



11 | SELECTED ARTICLES

KEMANDIRIAN DAN KEKUATAN EKONOMI MELALUI TRANSFORMASI ENERGI:
PERAN INOVASI DAN TEKNOLOGI MENOPANG INDUSTRI PERMINYAKAN DAN
PETROKIMIA NASIONAL



Ika Dyah Widharyanti, MS.

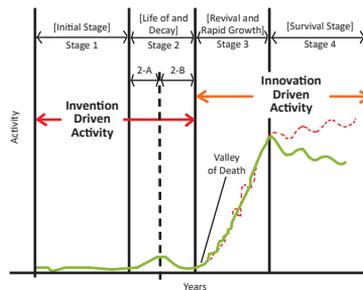
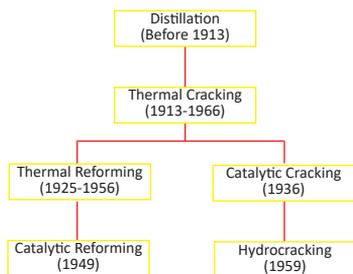
Dosen Teknik Kimia Universitas Pertamina



PENDAHULUAN

Petrokimia dapat didefinisikan sebagai produk kimia yang dihasilkan dari minyak bumi dan gas alam, serta turunannya termasuk produk kilang. Permintaan akan produk petrokimia tersebut telah berkembang pesat dan mendominasi pasar bahan kimia global selama 10 tahun terakhir. Akibatnya, industri perminyakan dan petrokimia (selanjutnya disebut sebagai P&P) terus tumbuh dan tetap menjadi faktor kunci yang mendasari perekonomian setiap negara industri. Namun, industri P&P telah mengalami banyak tantangan akhir-akhir ini. Misalnya, biaya produksi satu barel 60% lebih tinggi dari 10 tahun lalu, dan harga minyak telah turun sekitar 70% sejak mencapai puncaknya pada 2014. Peristiwa internasional, seperti devaluasi Yuan China dan kemungkinan pencabutan sanksi di Iran mengakibatkan lebih banyak volatilitas harga minyak dan meningkatnya ketidakpastian dalam industri yang sudah diprediksi oleh Hubbert (konsep peak oil). Rendahnya harga minyak dan gas merupakan tantangan sekaligus peluang bagi industri.

Gambar 47 merangkum inovasi dalam industri P&P antara tahun 1900 dan 1960. Terbukti bahwa pada awal abad ke-20, inovasi seperti perengkahan termal dan *thermal reforming* menggantikan distilasi atmosferik saja dan dengan demikian memungkinkan kilang untuk menghasilkan 35% lebih banyak bensin per barel minyak mentah. Hal ini diikuti oleh inovasi dalam teknik Katalisis seperti perengkahan katalitik dan reformasi Katalitik yang menggantikan *thermal reforming*. Kemudian, inovasi Hydrocracking menggantikan *Catalytic cracking* melalui peningkatan efisiensi dan efek lingkungan. Mengingat adanya efek geopolitik, ketidakpastian ekonomi, dan perkembangan terkini dalam industri yang bergantung pada teknologi ini, sangatlah tepat untuk memahami peran teknologi dan inovasi dalam menopang industri P&P.



Gambar 47. Sejarah inovasi dalam proses pengolahan hidrokarbon (kiri) dan contoh ilustrasi dari empat tahapan *life cycle* produk, melalui *invention* menuju *innovation* (kanan)

PENTINGNYA TEKNOLOGI DAN INOVASI PADA INDUSTRI P&P

Kita butuh paham dulu apa yang mendorong pentingnya teknologi dan inovasi dalam industri P&P. Menanggapi pertanyaan, ‘Mengapa Teknologi dan Inovasi dibutuhkan dalam industri P&P?’, Berikut merupakan faktor-faktor yang mendasari kebutuhan ini:

- 1 Konsumsi dan produksi minyak bumi yang berkelanjutan;
- 2 Persaingan dengan industri lain;
- 3 Mengotomatiskan tugas yang berbiaya tinggi, berbahaya, dan resiko tinggi
- 4 Mengatasi tantangan harga minyak yang cenderung turun;
- 5 Mengakses sumber daya minyak dan gas di masa depan.

Secara historis, alasan utama bagi perusahaan dalam industri P&P untuk berinovasi dan mengembangkan teknologi baru adalah seruan dan tekanan yang diberikan oleh organisasi internasional untuk konsumsi dan produksi minyak bumi yang berkelanjutan. Terdapat bukti yang menunjukkan bahwa inovasi dan peningkatan teknologi dalam industri yang bersaing juga merupakan alasan lain untuk perlunya berinovasi dan terus berkembang dalam hal teknologi dalam

industri P&P. Faktanya, literatur menunjukkan bahwa persaingan telah menjadi faktor kunci yang mendorong inovasi dalam industri perminyakan. Inovasi dan teknologi memainkan peran strategis penting (sebagai lawan taktis historis) dalam strategi keseluruhan industri P&P.

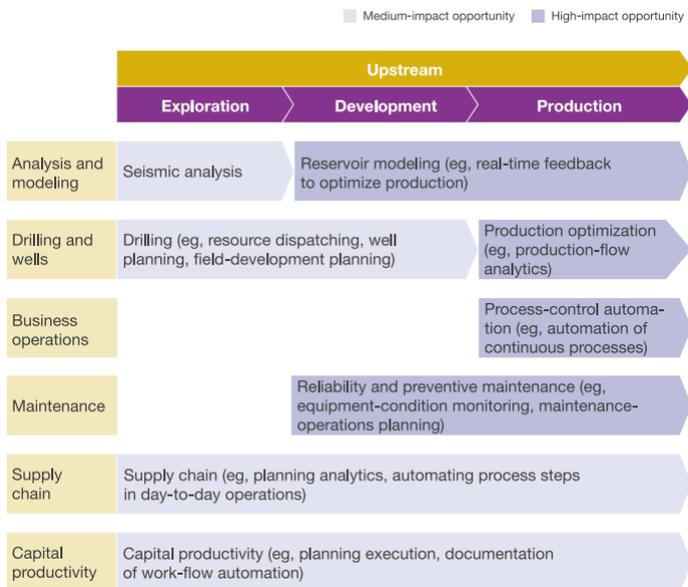
Inovasi dan perkembangan teknologi pada sumber energi lain yang semakin meningkat, menimbulkan ancaman yang signifikan bagi kelangsungan industri P&P. Misalnya, bahan mentah terbarukan berbasis biomassa mulai menggantikan produk minyak bumi dan menawarkan alternatif yang lebih berkelanjutan kepada konsumen yang semakin peduli terhadap lingkungan. Selain itu, bukan rahasia lagi bahwa industri kendaraan, kapal, dan pesawat terbang juga melakukan investasi di bidang teknologi terbarukan dengan tujuan untuk menghindari penggunaan minyak bumi. Dengan demikian, jika industri P&P gagal untuk berinovasi dan meningkatkan teknologi mereka untuk pengadaan, produksi dan pengangkutan minyak dan gas, maka industri tersebut kemungkinan besar akan keluar dari bisnis karena permintaan dapat turun dengan cepat karena keberhasilan dalam inovasi dan teknologi pada industri yang bersaing.

Operasi industri P&P bukan hanya urusan yang mahal, tetapi juga sangat berisiko. Dengan demikian, kemunculan teknologi *Big Data* dan analitik dapat membantu perusahaan minyak dan gas untuk mengotomatiskan tugas berbiaya tinggi, berbahaya, atau rawan kesalahan yang tidak hanya menghasilkan peningkatan keselamatan dengan meminimalkan risiko dari sisi tenaga kerja dan lingkungan, tetapi juga berpotensi untuk secara signifikan meningkatkan profitabilitas sekaligus memungkinkan perolehan efisiensi. Gambar 48a menunjukkan dampak otomatisasi terhadap aktivitas hulu di industri P&P. Terbukti dari angka ini bahwa dampak tertinggi kemungkinan besar berada dalam operasi produksi. Contoh lainnya adalah teknologi pengujian nondestructive (NDT) yang dibuat oleh Eddyfi, yang dapat mengidentifikasi di mana korosi atau erosi memengaruhi integritas peralatan sebelum terjadi kegagalan yang dapat mengakibatkan perbaikan darurat yang mahal.

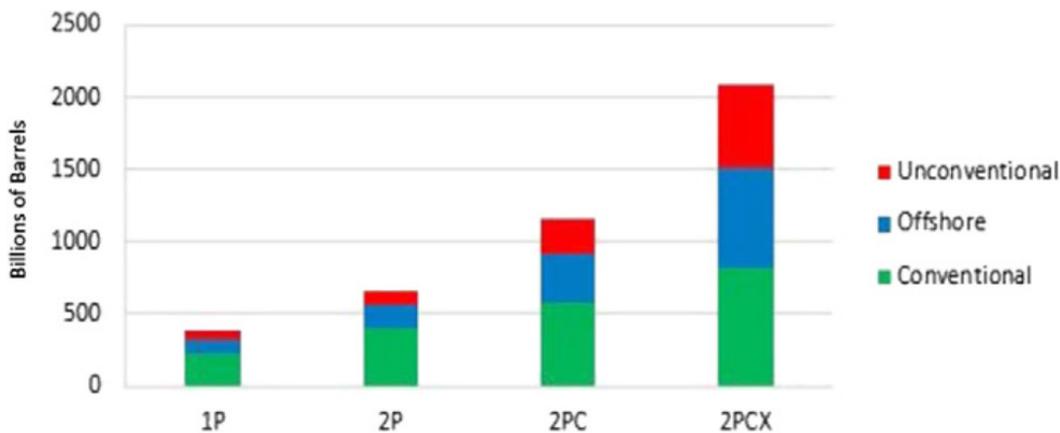
Saat ini, harga minyak yang tertekan adalah salah satu alasan paling menonjol yang mendasari kebutuhan akan teknologi dan inovasi. Faktanya, beberapa ahli berpandangan bahwa harga minyak yang tertekan adalah kabar baik bagi inovasi di industri P&P.

Misalnya, ketika harga minyak sedang tinggi, tim aset sibuk mengikuti aktivitas yang hanya ada sedikit atau tidak ada waktu untuk inovasi. Catatan lain bahwa jatuhnya harga minyak menciptakan gelombang inovasi baru karena produsen harus bersaing kuat untuk bertahan di bawah kondisi ekonomi yang sangat tidak stabil. Fokusnya sekarang adalah pada pengurangan biaya produksi minyak - terutama di negara-negara seperti Indonesia. Inovasi adalah kunci untuk bertahan hidup di tengah jatuhnya harga minyak, dan sebagai catatan bahwa penurunan harga minyak saat ini merupakan “waktu yang tepat untuk inovasi”.

Selain itu, minyak semakin sulit ditemukan dengan *reservoir* yang terletak hingga 35.000 kaki di bawah permukaan bumi. Sebagai contoh, gambar 48b menunjukkan bahwa terdapat peningkatan jumlah cadangan minyak non-konvensional dan lepas pantai yang pesat, yang beberapa di antaranya belum ditemukan. Dengan demikian, jelas bahwa teknologi baru dan yang lebih baik akan menjadi hal terpenting agar cadangan ini terwujud. Cadangan non-konvensional (seperti *shale gas* dan *tight oil*) akan menjadi kekuatan pendorong di balik inovasi seiring dengan perluasan penggunaan *Big Data*.



Gambar 48a. Dampak peluang otomatisasi di upstream



Gambar 48b. Sisa cadangan minyak dunia dalam milyar barrel

DAMPAK INOVASI DAN TEKNOLOGI DALAM INDUSTRI P&P

Singkatnya, teknologi baru untuk pengeboran minyak diharapkan dapat meningkatkan pasokan minyak bumi enam kali lipat di tahun-tahun mendatang menjadi 10,2 triliun barel. Selain itu, teknologi memungkinkan perpanjangan umur sumur selama beberapa tahun dan meningkatkan jumlah minyak yang dapat diperoleh hingga 33%. Selain itu, sebuah laporan yang diterbitkan oleh *Mckinsey Global Institute* menyatakan bahwa pada tahun 2025, potensi dampak ekonomi dari teknologi seluler dan internet dapat melebihi \$ 100 miliar per tahun dalam industri ekstraksi minyak, logam, dan mineral.

Dampak inovasi dan teknologi dalam industri P&P dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

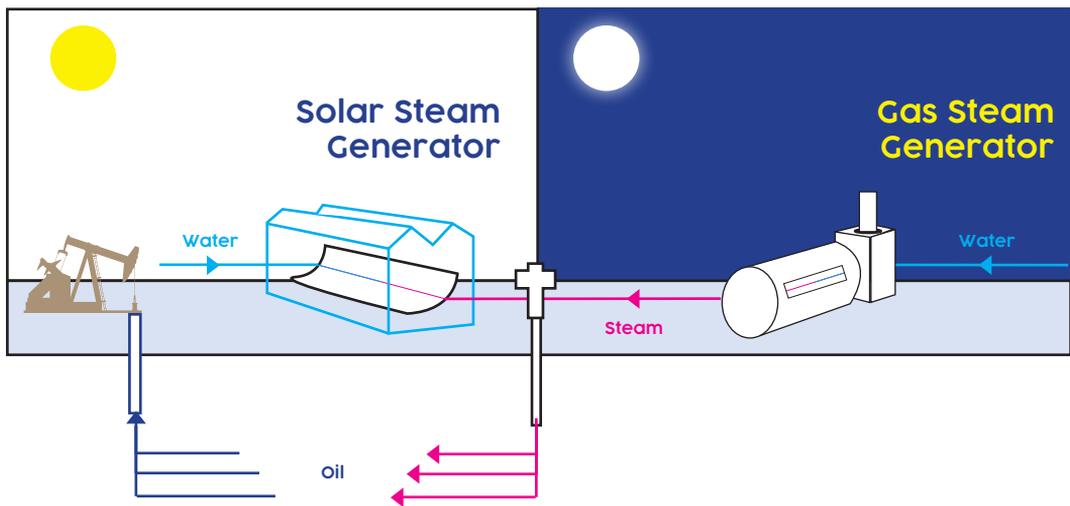
1 Pengurangan biaya & penghematan waktu

Pengurangan biaya sangat penting untuk industri P&P karena meskipun memiliki pendapatan *supernormal*, *margin* keuntungan perusahaan minyak dan gas dikatakan antara 8 dan 9%. Selain itu, dengan minyak yang lebih sedikit tersedia dan alternatif minyak dan gas menjadi semakin populer, mengurangi biaya produksi sangat penting untuk kelangsungan industri P&P. Mengingat bahwa minyak mahal untuk diproduksi, berkat ilmu pengetahuan, mesin dan tenaga kerja yang terlibat, penurunan harga minyak niscaya akan berdampak negatif yang signifikan pada *bottom lines* produsen di industri P&P. Namun, bukti menunjukkan bahwa perusahaan yang merangkul inovasi dan perubahan

teknologi berhasil mengatasi masalah yang berkaitan dengan penurunan harga minyak. Mengingat penurunan harga minyak dunia yang sedang berlangsung, pengurangan biaya tersebut persis seperti yang dibutuhkan industri untuk memastikan bahwa perusahaan-perusahaan tersebut terus menjadi perhatian. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi, perusahaan dapat mempertahankan posisi pasar mereka di tengah kondisi harga yang tidak menentu dan juga melindungi sumber daya manusianya dengan menghilangkan kebutuhan akan PHK sebagai pilihan untuk pengurangan biaya.

Big Data adalah fenomena revolusioner di era modern. Contoh dasar Big Data adalah sejumlah besar data yang dihasilkan sebagai hasil dari proses yang terlibat dalam menemukan dan memproduksi hidrokarbon. Teknologi dan algoritme canggih yang mendasari superkomputer memiliki kemampuan memproses *Big Data* dengan cepat untuk menghasilkan model yang menguntungkan untuk struktur bumi dan lapisan di bawah permukaan. Perkembangan tersebut membantu menganalisis kinerja alat berat, tekanan, dan laju aliran minyak. Di dunia di mana 'waktu adalah uang', keuntungan efisiensi yang dapat dihasilkan oleh perkembangan teknologi bagi perusahaan tidak diragukan lagi dapat menghasilkan pengurangan biaya yang signifikan dengan mengotomatiskan tugas-tugas yang memakan waktu dan memungkinkan alokasi sumber daya yang lebih baik, dan menghilangkan kebutuhan akan penyimpanan *storage* yang besar ketika semua informasi dapat disimpan dan dilindungi di *Cloud*.

Adapula *oilfield* bertenaga surya yang diharapkan dapat mengurangi biaya produksi minyak dengan menghilangkan kebutuhan gas alam dalam teknik *Thermal EOR*. Intervensi termal adalah proses yang menginjeksikan uap ke dalam sumur untuk mengekstraksi *heavy oils* atau *oil sands*, namun proses ini menghabiskan banyak energi untuk menghasilkan steam yang dibutuhkan. Gambar 49 menunjukkan bagaimana pembangkit *steam* tenaga surya *Glasspoint* dapat dengan mudah berintegrasi dengan fasilitas permukaan yang ada. Studi dari Petroleum Development Oman dan Stanford University menemukan bahwa tenaga surya dapat mengurangi konsumsi gas EOR hingga 80%.



Gambar 49. Glasspoint's solar steam generator

Singkatnya, superkomputer dan algoritme canggih, *digital oil fields*, teknologi pencitraan seismik, serta teknologi pengeboran dan ekstraksi telah memainkan peran penting dalam memungkinkan pengurangan biaya dan penghematan waktu dalam industri P&P. Namun, perusahaan P&P juga harus mempertimbangkan dampak kemajuan teknologi dan inovasi terhadap ketenagakerjaan dalam industri di zaman di mana tanggung jawab sosial perusahaan merupakan faktor kunci bagi semua organisasi di seluruh dunia.

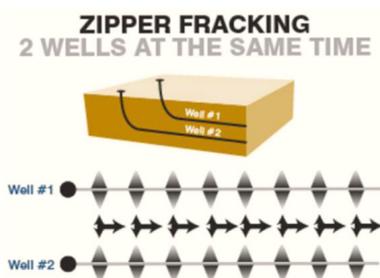
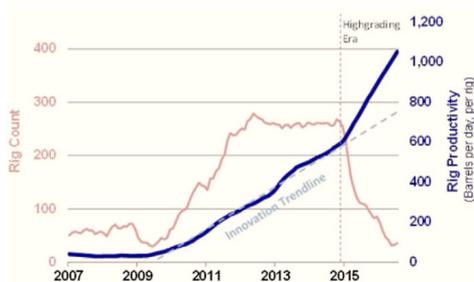
2 Efficiency Gains

Harga minyak yang tertekan membuat perusahaan berfokus pada efisiensi untuk mendapatkan minyak bumi paling banyak dengan jumlah uang yang paling sedikit. Teknologi telah meningkatkan produktivitas *shale fields* Amerika antara 200 dan 300% dan menjelaskan alasan AS mencatat pertumbuhan produksi minyak tercepat di dunia. Ini karena, *Big Data* jika digabungkan dengan teknik *Data Mining* dapat memungkinkan perusahaan untuk terus meningkatkan dan menyempurnakan proses produksinya dengan menganalisis berbagai faktor berbeda secara bersamaan.

Penelitian yang dilakukan oleh McKinsey & Company telah menunjukkan bahwa meningkatkan efisiensi produksi sebesar 10% dapat menghasilkan dampak *bottom-line* hingga \$ 220 juta hingga

\$ 260 juta pada satu *aset brownfield*. Gambar 50a menambah pembenaran dengan menunjukkan potensi dampak inovasi dalam hal manfaat melalui peningkatan produktivitas.

Fracking adalah salah satu teknologi pengeboran minyak yang paling umum namun kontroversial di mana air yang mengandung bahan kimia diinjeksikan untuk memecah formasi batuan di bawah tanah. Alternatif yang lebih baik untuk *fracking*, yang dikenal sebagai *Zipper Fracking* (2012). Dengan meretakkan dua sumur secara berdampingan, batuan akan retak lebih dalam dan efisien terkait dengan satu sumur, dan proses tersebut memungkinkan kedua sumur tersebut menghasilkan lebih banyak minyak dan gas. Gambar 50b mengilustrasikan proses *Zipper Fracking*.



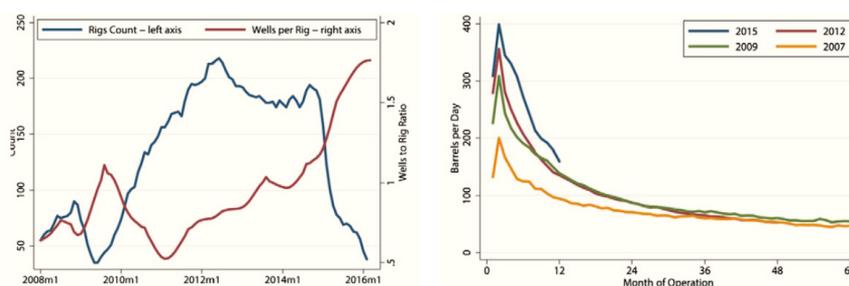
Gambar 50. (a) Produktivitas bulanan dari rig Eagle, January 2007-July 2016 (kiri), (b) Ilustrasi Zipper fracking dua sumur pada waktu bersamaan (kanan)

Tabel 36 di bawah ini menunjukkan bagaimana inovasi pengeboran seperti *Zipper Fracking* dan *Stacked Laterals* telah meningkatkan produksi shale secara dramatis.

Tabel 36. Produksi minyak (barrel) per drilling rig di semua lokasi utama sumber shale

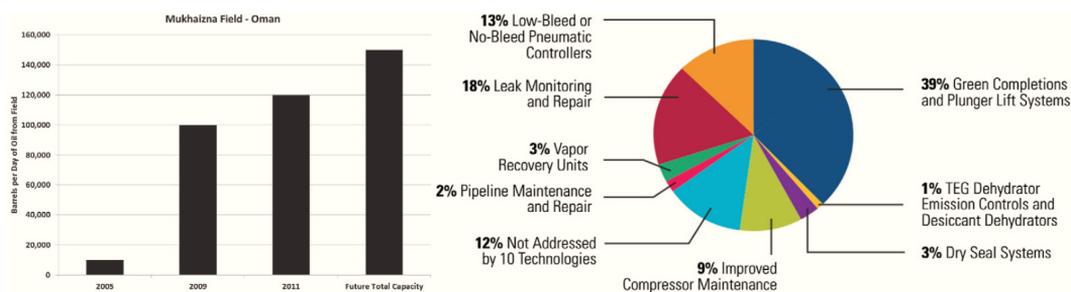
Shale Region	Production (June 2011)	Production (June 2014)	% Change
Niobrara (Colorado)	95 barrels per day	361 barrels per day	280%
Marcellus (Pennsylvania)	2427 mcf per day	6516 mcf per day	168%
Eagle Ford (Texas)	198 barrels per day	476 barrels per day	140%
Bakken (North Dakota)	213 barrels per day	505 barrels per day	137%

Gambar 51a menunjukkan dampak positif dari berbagai teknologi pengeboran terhadap peningkatan produktivitas dengan meningkatkan jumlah sumur *rig* yang dapat dibor setiap bulan. Gambar 51b di bawah mengilustrasikan kurva penurunan sumur yang dihitung dengan data dari Departemen Sumber Daya Mineral, North Dakota.



Gambar 51. (a) Jumlah *rig* dan sumur per *rig* di wilayah Bakken, U.S. (kiri), (b) Kurva penurunan sumur rata-rata berdasarkan grup wilayah Bakken, U.S. (kanan)

Beberapa teknik *Enhanced Oil Recovery* (EOR) telah dikembangkan baru-baru ini telah membantu perolehan produksi yang signifikan dalam industri P&P. *Steam Assisted Gravity Drainage* (SAGD) adalah salah satu contohnya, sementara *Toe-to-heel air injection* (THAI) adalah contoh lainnya. Perusahaan minyak semakin banyak mengganti penambangan permukaan dengan teknologi in-situ seperti SAGD yang menginjeksikan steam ke dalam tanah untuk mencairkan minyak sehingga dapat dipompa kembali. SAGD pada khususnya telah memungkinkan *Occidental Petroleum* (OXY) yang membantu meningkatkan produksi minyak Oman dari ladang Mukhaizna 15 kali dibandingkan pada tahun 2005 dan mencatat rekor waktu 1 juta barel per hari seperti yang dapat dilihat pada gambar 52a.



Gambar 52. (a) Produksi minyak pada Mukhaizna field di Oman (kiri), (b) Potensi pengurangan emisi gas metana industri minyak dan gas melalui teknologi

3 Sustainable Growth

Sebagai bukti, *Big Data*, superkomputer, teknik EOR bertenaga surya, eksplorasi dan teknologi pengeboran adalah inovasi dan teknologi utama yang memungkinkan pertumbuhan berkelanjutan dalam industri P&P.

Eksplorasi, produksi dan transportasi minyak dan gas dapat berdampak negatif terhadap lingkungan. Namun, pengembangan dan penerapan awal teknologi baru dapat membantu mengurangi dampak lingkungan dari industri P&P terlepas dari tantangan dalam hal biaya dan efisiensi. Misalnya, sistem penyimpanan yang lebih bersih dan material transportasi baru telah mengurangi risiko lingkungan, dan inovasi seperti *Carbon Capture and Storage (CCS)* dapat membantu memastikan bahwa bahan bakar fosil bisa ramah lingkungan. CCS secara teoritis dapat mencegah 75–90% emisi CO₂ dari *power plant* yang dilepaskan ke lingkungan.

Kebocoran metana di udara dari gas alam juga masih menjadi masalah. Terutama karena metana adalah gas rumah kaca yang 34 kali lebih kuat dari CO₂. Menangkap dan menjual metana ini tidak hanya akan mengurangi polusi dan meningkatkan kualitas udara, tetapi juga menghasilkan pendapatan tambahan lebih dari US\$2 miliar setiap tahun.

Penggunaan kamera inframerah untuk mendeteksi kebocoran di lokasi *fracking* dapat mengurangi emisi metana hingga 40% pada tahun 2018 dengan biaya yang setara dengan 1 sen per 1000 kaki kubik gas alam yang dihasilkan.

Terdapat 10 teknologi pengendalian emisi metana yang terbukti dapat menangkap lebih dari 80 persen emisi metana saat ini. Ini adalah, *Green Completions* (untuk menangkap emisi sumur minyak dan gas), *Plunger Lift Systems* (untuk memitigasi emisi sumur gas), *Tri-Ethylene Glycol Dehydrator Emission Controls and Desiccant Dehydrators* (untuk menangkap emisi dari dehidrator), *Dry Seal Systems* (untuk mengurangi emisi dari seal kompresor *centrifugal*), *Improved Compressor Maintenance* (untuk mengurangi emisi dari kompresor *reciprocating*), *Low-Bleed atau No-Bleed Pneumatic Controllers* (untuk mengurangi emisi dari perangkat kontrol), *Pipeline Maintenance and Repair* (untuk mengurangi emisi dari jaringan pipa), *Vapor Recovery Units* (untuk mengurangi emisi dari tangki penyimpanan), dan *Leak Monitoring and Repair* (untuk mengontrol *fugitive emissions dari valves, flanges, seals*, sambungan, dan peralatan lainnya). Gambar 52b menunjukkan kemungkinan pengurangan emisi metana jika teknologi di atas dieksploitasi.

Sistem *mobile* berupa *Geo-spatial Measurement of Air Pollution (GMAP)* untuk fasilitas produksi minyak dan gas, kilang, dan terminal pengiriman untuk mendeteksi kemungkinan polutan dengan menarik udara ke dalam sistem dan kemudian membaca tingkat emisinya. GE dan Statoil sedang mengembangkan teknologi untuk membantu lingkungan dengan mengurangi penggunaan air dalam produksi minyak dan gas darat melalui pengolahan air melalui *nano-sponge*, *ice crystals* dan *evaporator tornado*, serta sinar laser bertenaga tinggi yang membuat pipa *superhydrophobic*. Di Kanada, melalui upaya kolaboratif, penelitian saat ini sedang dilakukan untuk memastikan kemungkinan penggunaan gelombang radio daripada *energy-intensive steam* dalam ekstraksi *heavy oil* bawah tanah dengan potensi untuk mengurangi penggunaan energi hingga 75%, mengurangi kebutuhan air, dan dengan demikian menurunkan dampak lingkungan.

Tabel 37 menampilkan ringkasan inovasi dan teknologi berdasarkan dampaknya dalam industri P&P. Ada beberapa observasi yang menarik. Pertama, superkomputer dan algoritme canggih, teknologi pencitraan seismik, serta teknologi pengeboran dan ekstraksi tampaknya menjadi sumber inovasi dan teknologi paling menonjol untuk pengurangan biaya dan penghematan waktu dalam industri P&P. Namun, industri harus terus

lebih fokus pada eksploitasi ladang minyak digital yang menghadirkan banyak peluang untuk pengurangan biaya yang bermanfaat. Dengan munculnya *Big Data*, terbukti bahwa pentingnya ladang minyak digital akan terus berkembang dan sudah saatnya perusahaan P&P mulai merangkul hal yang sama. Kedua, untuk mendapatkan efisiensi, saat ini industri P&P tampaknya terutama memanfaatkan teknologi dan inovasi yang terkait dengan analitik *Big Data*, EOR, serta pengeboran dan ekstraksi. Industri P&P harus terus lebih berkonsentrasi pada pencitraan seismik dan teknologi termal khususnya dan menentukan bagaimana ini dapat digunakan secara lebih efektif untuk mendapatkan efisiensi. Ketiga, teknik EOR terlihat mempengaruhi peningkatan efisiensi, tetapi kami tidak melihatnya memungkinkan pengurangan biaya dan penghematan waktu yang signifikan saat ini. Mengingat bahwa teknik EOR menjadi semakin populer, kolaborasi tambahan antar perusahaan dapat memungkinkan mereka untuk memanfaatkannya dengan lebih baik dan menciptakan sinergi yang dapat membantu mengurangi biaya. Dalam hal pertumbuhan berkelanjutan, inovasi dalam teknologi pengeboran adalah pengaruh utama yang sama saat ini. Tampaknya ada banyak potensi untuk penelitian dan pengembangan terkait dengan *Big Data*, superkomputer, dan teknik EOR terkait tenaga surya untuk membantu pertumbuhan berkelanjutan lebih lanjut dalam industri ini di masa depan.

Tabel 37. Ringkasan inovasi dan teknologi berdasarkan dampaknya

Cost reduction & time saving	Efficiency gains	Sustainable growth
<p><i>(i) Super Computers and Advanced Algorithms:</i> RTM computations by Intel Dell's EMC data management technology Virtual 3D drilling platforms by Siemens Ground Penetrating Radar (GPR) technology BP's Full Waveform Inversion algorithm BP's Synthetic Data Simulation algorithm BP's Distributed Acoustic Sensing algorithm Elume - underwater repair robot</p> <p><i>(ii) Digital Oil Fields:</i> Advanced video conferencing Automation Shell Gas' data-driven oil fields Industrial Internet of Things</p> <p><i>(iii) Seismic Imaging Technology:</i> 3D Seismic Imaging Seismic Reflection Imaging Shell Gas' Wide Azimuth Ocean Bottom Sensing BP's Wide Azimuth Towed Streamer technology BP's Ocean Bottom Nodes BP's 4D Seismic Imaging</p> <p><i>(iv) Drilling and Extraction Technology:</i> UK's Smart Reamer technology Recon Technology's Frac BHD Solar Powered Oil fields Thermal intervention Glasspoint's Solar Steam Generator Pad Drilling Technology Use of Solvents like Butane and Condensate</p>	<p><i>(i) Big Data:</i> Sensors Big Data analytics Fibre Optics Lasers and data analytics Well delivery management software Geospatial analytics ConocoPhillips' Plunger Lift Optimization Tool BP's Independent Simultaneous Source (ISS) technology</p> <p><i>(ii) Seismic Imaging Technology:</i> Least Squares Migration imaging. 4D Seismic monitoring.</p> <p><i>(iii) Thermal Technology:</i> Advanced Thermal integration Combined Thermal Analysis methods</p> <p><i>(iv) Drilling and Extraction Technology:</i> Zipper Fracking Stacked Laterals Ceramic proppant Measurement-while-drilling Technology Mud Pulse Telemetry Refracking with special nutrient mixes Pad Drilling Technology Chevron's Subsea MudLift Drilling</p> <p><i>(v) Enhanced Oil Recovery Techniques:</i> Steam assisted gravity drainage Toe-to-heel air injection China National Petroleum Corporation's Chemical EOR Microbial EOR</p>	<p><i>(i) Big Data:</i> Realtime data analysis</p> <p><i>(ii) Supercomputers</i></p> <p><i>(iii) Solar Powered EOR</i></p> <p><i>(iv) Exploration Technology:</i> GPUSA Inc.'s Distributed Seismic Source technology GPUSA Inc.'s Safe and Sound Marine Vibrator</p> <p><i>(v) Drilling Technology:</i> Horizontal Drilling Measurement-while-drilling technology HIWAY system for mixing fibres into grit Halliburton's RapidFrac. Use of propane based gel Cryogenic fracturing Oil sands technology using solvents</p>

REFERENSI

- Yin, J.Z.,. Managing process innovation petroleum refining industry. Tech. Forecast. Propylene Ref (1994)
- Nysveen, P.M., United States Now Holds More Reserves than Saudi (2016)
- Badiali, M., New Drilling Techniques that Will Shatter US Oil Expectations (2014)
- Decker, R., Unraveling the Oil Conundrum: Productivity Improvements and Cost Declines (2016)
- Harvey, S., Gowrishankar, V., Singer, T., Leaking Profits (2016)

MUSICOOL

Hematnya Energi, Hijaunya Bumi



HEMAT ENERGI



HEMAT BIAYA
LISTRIK



RAMAH LINGKUNGAN



Keunggulan MUSICOOL



Hemat Biaya Listrik



Hemat Energi

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



Memenuhi Persyaratan Internasional (SNI)



MC 22
Pengganti Refrigeran R-22



MC 134
Pengganti Refrigeran R-134



Umur mesin/AC lebih panjang



Ramah Lingkungan

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



Produk Dalam Negeri



Kompatibel

Kompatibel Pada Semua Mesin Pendingin



**BULETIN
PERTAMINA
ENERGY
INSTITUTE**

PT Pertamina (Persero)

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

Follow us:

[@Pertamina](#) | [f](#) [t](#) [@](#) [v](#)