



**PERTAMINA**

# **ENERGY OUTLOOK 2020**



**PERTAMINA ENERGY INSTITUTE**



# KATA PENGANTAR

**P**andemi Covid-19 yang terjadi pada tahun 2020 menyebabkan penurunan aktivitas ekonomi dan konsumsi energi. Hal ini berdampak besar pada perekonomian nasional, serta juga pada aspek finansial dan operasional perusahaan-perusahaan energi, termasuk PT. PERTAMINA (Persero). Dalam rangka mempertahankan kinerja finansial dan aktivitas operasional, perusahaan energi nasional ini terus mengupayakan langkah-langkah mitigasi dalam menghadapi *triple shocks*, yang berupa penurunan permintaan, depresiasi kurs, dan penurunan harga minyak.

Pertamina Energy Outlook (PEO) 2020 disusun untuk memberikan gambaran kuantitatif masa depan mengenai perkembangan ekonomi, bauran energi, dan optimalisasi kemampuan pasokan dalam negeri berdasarkan tren ekonomi dan energi global terkini, komitmen internasional, perkembangan teknologi, dan disrupsi di sektor pengguna hingga 2050. Analisis pada PEO 2020 ini telah mempertimbangkan efek jangka pendek dan panjang dari pandemi Covid-19. PEO 2020 juga mempertimbangkan aspek ketahanan dan kemandirian energi nasional serta komitmen penurunan emisi gas rumah kaca yang tercantum di dalam dokumen *Nationally Determined Contribution*.

PEO 2020 ini diharapkan dapat menjadi salah satu rujukan dan memberikan kontribusi positif kepada penyusun kebijakan, pelaku bisnis, investor, peneliti serta pembaca pada umumnya di bidang energi, mengenai kemungkinan-kemungkinan perkembangan energi Indonesia di masa mendatang.

Akhir kata, saya sampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada tim penyusun dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan publikasi PEO 2020. Kritik dan saran yang membangun dari para pembaca akan menjadi masukan untuk perbaikan pada penyusunan selanjutnya.

Salam,

**Iman Rachman**

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

# TIM PERTAMINA ENERGY INSTITUTE



**Iman Rachman**

Direktur Strategi, Portofolio  
dan Pengembangan Usaha



**Daniel S. Purba**

Senior Vice President  
Strategy and Investment



**Hery Haerudin**

Vice President Pertamina  
Energy Institute



**Ir. Widhyawan**

**Prawiraatmadja, MA, PhD**  
Gubernur Indonesia  
untuk OPEC 2015-2016



**Prof. Ari Kuncoro, SE, MA, PhD**

Rektor Universitas  
Indonesia 2019-2024

MANAGEMENT

ADVISORY BOARD



EXPERT



**Antony Fayen Budiman**  
Advisor I Business Trend



**Ali Azmy**  
Senior Analyst I Business Data



**Rihandra Putra**  
Staf Utama Diperbantukan



**Primaningrum Pudyastuti**  
Advisor I Business Data



**Cahyo Adrianto**  
Analyst II Business Data



**Oktofriawan Hargiardana**  
Staf Utama Diperbantukan



**Adhitya Nugraha**  
Senior Analyst III Business Data



**Fanditus**  
Analyst II Business Trend

## DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Tim Pertamina Energy Institute (PEI)	ii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vi
Daftar Grafik	vi
Daftar Tabel	x
Daftar Singkatan	x
Ringkasan Eksekutif	xiii
<b>BAB I    Kondisi Ekonomi Global dan Fundamental Ekonomi Indonesia</b>	<b>1</b>
1.1    Kondisi Perekonomian Global	2
1.2    Kondisi Fundamental Makroekonomi Indonesia	4
1.3    Proyeksi Indikator Makroekonomi Hingga Tahun 2050	6
<b>BAB II    Outlook Energi Global</b>	<b>15</b>
2.1    Transisi Energi	16
2.2    Permintaan Energi	19
2.3    Penyediaan Energi	28
2.4    Energi Baru dan Terbarukan (EBT)	33

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>BAB III Outlook Energi Indonesia</b>	<b>40</b>
3.1 Kondisi Energi Indonesia	41
3.2 Metodologi dan Skenario Pemodelan	61
3.3 Outlook Energi Primer dan Emisi	66
3.4 Outlook Energi Final	72
3.5 Outlook Ketenagalistikan	83
3.6 Supply-Demand Energi dan Petrokimia	90
<b>BAB IV Kesimpulan dan Rekomendasi</b>	<b>98</b>
4.1 Pemulihan Ekonomi dan Kebutuhan Energi	99
4.2 Bauran Energi Primer dan Penurunan Emisi	100
4.3 Transisi dan Diversifikasi Energi	100
4.4 Peningkatan Produksi Migas	105
4.5 Surplus Produk Kilang	106
<b>Daftar Referensi</b>	<b>107</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Neraca Energi Indonesia 2019 (Juta TOE)	41
Gambar 3.2. Cadangan Migas Indonesia (status Desember 2019)	43
Gambar 3.3. Rencana Penambahan Kapasitas Kilang	47
Gambar 3.4. Rencana Pengembangan Infrastruktur Gas Bumi	49
Gambar 3.5. Cadangan Batubara Indonesia (status Desember 2019)	53
Gambar 3.6. Negara dengan Kapasitas Terpasang Panas Bumi Terbesar	55
Gambar 3.7. Skema Bisnis Independent Power Producer (IPP)	56
Gambar 3.8. Roadmap Pengembangan Green Fuel PT Pertamina	58
Gambar 3.9. Metodologi Pemodelan	62

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 1.1. Proyeksi Pertumbuhan PDB Indonesia	6
Grafik 1.2. Proyeksi Populasi Indonesia	9
Grafik 1.3. Proyeksi <i>Urbanisasi</i> Indonesia	10
Grafik 1.4. Proyeksi Pertumbuhan Inflasi Indonesia	12
Grafik 1.5. Proyeksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap USD	13
Grafik 2.1. Pandangan Perusahaan Migas Global terhadap Transisi Energi	18
Grafik 2.2. Konsumsi Energi Primer Berdasarkan Wilayah (Miliar TOE)	19
Grafik 2.3. Konsumsi Energi Final Berdasarkan Wilayah (Miliar TOE)	20
Grafik 2.4. Proyeksi Permintaan Energi Primer Berdasarkan Wilayah (Miliar TOE)	21
Grafik 2.5. Proyeksi Permintaan Energi Final Berdasarkan Wilayah (Miliar TOE)	21



## DAFTAR GRAFIK

		Halaman
Grafik 2.6.	Konsumsi Minyak Berdasarkan Wilayah (Juta Barel/hari)	23
Grafik 2.7.	Proyeksi Permintaan Minyak Berdasarkan Wilayah (Juta Barel/hari)	24
Grafik 2.8.	Konsumsi Gas Berdasarkan Wilayah (bcm)	25
Grafik 2.9.	Proyeksi Permintaan Gas Berdasarkan Wilayah (bcm)	25
Grafik 2.10.	Konsumsi Batubara Berdasarkan Wilayah (Juta ton)	27
Grafik 2.11.	Proyeksi Permintaan Batubara Berdasarkan Wilayah (Juta ton)	28
Grafik 2.12.	Produksi <i>Crude</i> Berdasarkan Wilayah (Juta Barel/hari)	29
Grafik 2.13.	Proyeksi Penyediaan Minyak ( <i>Crude</i> ) Berdasarkan Wilayah (Juta Barel/hari)	29
Grafik 2.14.	Produksi Gas Global Berdasarkan Wilayah (bcm)	30
Grafik 2.15.	Proyeksi Penyediaan Gas Global Berdasarkan Wilayah (bcm)	31
Grafik 2.16.	Produksi Batubara Global Berdasarkan Wilayah (Juta ton)	32
Grafik 2.17.	Proyeksi Penyediaan Batubara Global Berdasarkan Wilayah (Juta ton)	32
Grafik 2.18.	Kapasitas Terpasang NRE Dunia (GW)	33
Grafik 2.19.	Proyeksi Kapasitas Terpasang NRE Dunia (GW)	34
Grafik 2.20.	Distribusi Kapasitas Terpasang Panas Bumi Global Tahun 2020 (MW)	35
Grafik 2.21.	Proyeksi Kapasitas Terpasang Panas Bumi Dunia (GW)	35
Grafik 2.22.	Kapasitas Terpasang PLTS Global Berdasarkan Wilayah (GW)	37
Grafik 2.23.	Proyeksi Kapasitas Terpasang PLTS Global Berdasarkan Wilayah (GW)	37
Grafik 2.24.	Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Hydro Berdasarkan Wilayah (GW)	38

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 2.25.	Proyeksi Kapasitas Terpasang PLT Hydro Berdasarkan Wilayah (GW) 38
Grafik 3.1.	Bauran Energi Primer Indonesia 42
Grafik 3.2.	Trend Penemuan Cadangan Migas 45
Grafik 3.3.	Produksi Migas Nasional 2010-2019 45
Grafik 3.4.	Trend Pemboran Sumur Eksplorasi dan Pengembangan 46
Grafik 3.5.	Perkembangan Konsumsi BBM dan LPG 2015-2019 51
Grafik 3.6.	Perkembangan Kebutuhan Impor Minyak Bumi, BBM dan LPG 51
Grafik 3.7.	Trend Produksi dan Kebutuhan Batubara 52
Grafik 3.8.	Kapasitas Pembangkit Listrik Indonesia 54
Grafik 3.9.	Pemanfaatan Biodiesel (FAME) Domestik 57
Grafik 3.10.	Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Kebutuhan Energi 66
Grafik 3.11.	Proyeksi Bauran Energi Primer Indonesia 67
Grafik 3.12.	Proyeksi Arus Energi Primer 70
Grafik 3.13.	Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) 71
Grafik 3.14.	Proyeksi Kebutuhan Energi Final per Skenario 72
Grafik 3.15.	Proyeksi Kebutuhan Energi Final per Sektor 73
Grafik 3.16.	Proyeksi Intensitas Energi Final 74
Grafik 3.17.	Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Transportasi 75
Grafik 3.18.	Proyeksi Kebutuhan Energi Transportasi per Jenis Moda 77
Grafik 3.19.	Proyeksi Populasi dan Kebutuhan Baterai Kendaraan Listrik 79
Grafik 3.20.	Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Industri 79
Grafik 3.21.	Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Rumah Tangga 80
Grafik 3.22.	Diversifikasi pengguna energi di rumah tangga melalui Jargas, DME dan Kompor Induksi 81

## DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 3.23. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Komersial	82
Grafik 3.24. Proyeksi Kebutuhan Listrik per Skenario	83
Grafik 3.25. Proyeksi Kebutuhan Listrik per Sektor	84
Grafik 3.26. Proyeksi Kebutuhan Listrik per Kapita (KWh/Kapita)	85
Grafik 3.27. Proyeksi Produksi dan Kapasitas Pembangkit Listrik per Jenis Energi	87
Grafik 3.28. Proyeksi Kapasitas dan Produksi Pembangkit Listrik EBT	88
Grafik 3.29. Proyeksi Supply-Demand Minyak Bumi	91
Grafik 3.30. Proyeksi Supply-Demand BBM	91
Grafik 3.31. Proyeksi Supply-Demand Gasoline, Gasoil, Avtur dan LPG	92
Grafik 3.32. Proyeksi Supply – Demand Gas Bumi	94
Grafik 3.33. Proyeksi Supply – Demand Batubara	95
Grafik 3.34. Proyeksi Supply – Demand Methanol	96
Grafik 3.35. Proyeksi Supply – Demand Petrokimia	97
Grafik 4.1. Indikator Pemulihan Ekonomi	99

## DAFTAR TABEL

	Halaman	
Tabel 1.1.	Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Global	3
Tabel 1.2.	Perkembangan Penyediaan Vaksin	3
Tabel 1.3.	Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia 2020 dan 2021	5
Tabel 1.4.	Kandidat Vaksin di Indonesia	5
Tabel 3.1.	Potensi dan Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (EBT)	55
Tabel 3.2.	Asumsi Makro Pemodelan	63
Tabel 3.3.	Skenario Pertamina Energy Outlook (PEO) 2020	64

## DAFTAR SINGKATAN

BaU	Business as Usual	CO2	Carbon Dioxide
BBG	Bahan Bakar Gas	DME	Dimethyl Ether
BBM	Bahan Bakar Minyak	EBT	Energi Baru Terbarukan
BBN	Bahan Bakar Nabati	ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral
BOE	Barrel Oil Equivalent	FSRU	Floating Storage Regasification Unit
BOPD	Barrel Oil per Day	GDP	Gross Domestic Product
BPD	Barrel per Day	GRK	Gas Rumah Kaca
BPH	Barel per hari	GRR	Grass Root Refinery
BPP	Biaya Pokok Penyediaan	GT	Green Transition
BPS	Badan Pusat Statistik	GW	Gigawatt



## DAFTAR SINGKATAN

GWh	Gigawatt hours
HEESI	Handbook of Economy and Energy Statistic Indonesia
IEA	International Energy Agency
IDD	Indonesia Deep Water Development
IMF	International Monetary Fund
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPP	Independent Power Producer
KEN	Kebijakan Energi Nasional
KL	Kilo Liter
KW	Kilowatt
KWh	Kilowatt hours
LEAP	Low Emission Analysis Platform
LNG	Liquified Natural Gas
LPG	Liquified Petroleum Gas
MD	Market Driven
Migas	Minyak dan Gas
MMSCF	Million Standard Cubic Feet
MMSCFD	Million Standard Cubic Feet per Day
MW	Mega Watt
MT	Metrik Ton
NDC	National Determined Contributions
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development
PDB	Produk Domestik Bruto

## DAFTAR SINGKATAN

Permen	Peraturan Menteri
Perpres	Peraturan Presiden
PERTAMINA	PT Pertamina (Persero)
PEI	Pertamina Energy Institute
PLN	PT Perusahaan Listrik Negara (Persero)
PLTA	Pembangkit Listrik Tenaga Air
PLTB	Pembangkit Listrik Tenaga Bayu
PLTD	Pembangkit Listrik Tenaga Diesel
PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PLTP	Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi
PLTU	Pembangkit Listrik Tenaga Uap
PP	Peraturan Pemerintah
PPU	Private Power Utility
RDMP	Refinery Development Master Plan
RPJMN	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional
RUEN	Rencana Umum Energi Nasional
RUPTL	Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik
TOE	Tonnes of Oil Equivalent
TW	Terawatt
TWh	Terawatt hours
TSCF	Trillion Standard Cubic Feet
VRE	Variable Renewable Energy

## RINGKASAN EKSEKUTIF

**P**andemi Covid-19 yang terjadi pada tahun 2020 menyebabkan penurunan aktivitas ekonomi dan konsumsi energi. Pertamina Energy Outlook (PEO) 2020 disusun berdasarkan 3 (tiga) skenario yaitu Business as Usual (BAU), Market Driven (MD) dan Green Transition (GT) yang telah mempertimbangkan efek dari penurunan aktivitas perekonomian akibat pandemi covid-19 terhadap kebutuhan energi Indonesia jangka panjang.

### **Pemerintah memegang peranan penting dalam pemulihan ekonomi dan konsumsi energi nasional**

Perekonomian Indonesia telah melewati titik terendah dan diperkirakan terjadi pemulihan ekonomi pada tahun 2021. Secara tahunan, Proyeksi GDP Indonesia berkisar antara -2 % s.d. -1 % untuk tahun 2020 karena masih kurangnya daya beli masyarakat, terbatasnya aktivitas bisnis dan produksi membuat ekonomi Indonesia masih tumbuh dalam teritori negatif. Sejalan dengan hal tersebut, kebutuhan energi primer tahun 2020 diproyeksikan lebih rendah 16% dibandingkan tahun 2019, sedangkan dalam jangka panjang kebutuhan energi berpotensi lebih rendah 3% dibandingkan dengan trajektori sebelum pandemi.

Stimulus fiskal yang sudah dikeluarkan melalui Peraturan Pemerintah (PP) No. 43 Tahun 2020 serta keberhasilan pengembangan dan distribusi vaksin menjadi salah satu titik tolak penting dalam pemulihan ekonomi dan konsumsi energi nasional.

### **Bauran energi Indonesia masih didominasi oleh fosil**

Energi fosil masih mendominasi penyediaan energi primer Indonesia hingga tahun 2050 dengan peningkatan selama periode proyeksi sebesar 253 juta TOE (BAU), 141 juta TOE (MD) atau 56 juta TOE (GT). Meskipun nilai absolut energi fosil meningkat, pangsa energi fosil terhadap penyediaan energi primer total mengalami penurunan dari 91% pada tahun 2019 menjadi 88% (BAU), 71% (MD) atau 53% (GT). Sebaliknya pangsa EBT mengalami peningkatan yang signifikan, khususnya skenario GT hingga mencapai 47% di tahun 2050. Selanjutnya, guna mencapai penurunan emisi sesuai dengan target NDC, maka diperlukan prosi EBT paling sedikit sebesar 16% (skenario MD) pada tahun 2030.

## Elektrifikasi di sektor pengguna

Dari sisi energi final, sektor transportasi dan industri merupakan konsumen energi terbesar dengan porsi saat ini hampir 70% yang dilanjutkan oleh sektor rumah tangga dan komersial dengan porsi berkisar di 20-an%. Transisi energi di konsumen energi akan merubah komposisi kebutuhan energi final yang sebelumnya didominasi oleh BBM gas dan batubara, berubah menjadi listrik baik melalui penetrasi kendaraan listrik, maupun elektrifikasi di sektor industri dan rumah tangga. Porsi penggunaan listrik akan mengalami peningkatan dari 15% menjadi hingga 39% pada skenario GT di 2050.

## Pemanfaatan EBT terus mengalami peningkatan terutama di ketenagalistrikan

EBT di Indonesia utamanya dimanfaatkan sebagai Biofuel dan pembangkit listrik. Pemanfaatan Biofuel ke depan diproyeksikan mengalami peningkatan melalui pencampuran Biodiesel pada BBM jenis Gasoil dan Bioethanol pada BBM jenis Gasoline. Disamping itu, terdapat produk Biofuel lainnya seperti green diesel dan green avtur yang dihasilkan melalui pengembangan Biorefinery oleh PERTAMINA.

Kapasitas pembangkit EBT berpotensi tumbuh dari 10 GW pada tahun 2019 menjadi 150 GW di skenario GT pada tahun 2050. Untuk produksi listrik, listrik EBT meningkat dari 48 TWh menjadi 620 TWh di skenario yang sama. Produksi listrik pembangkit EBT yang dominan dihasilkan oleh PLT Hidro dan PLTP dengan porsi produksi listrik sebesar 21% pada skenario MD dan 32% pada skenario GT dari total produksi listrik. Kapasitas PLTS dan PLTB juga meningkat signifikan hingga 67 GW pada skenario GT akhir periode proyeksi, namun akibat faktor volatilitas produksi dari kedua jenis pembangkit tersebut, maka porsi produksi listriknya relatif lebih kecil yaitu berkisar di 10%-15% dari total produksi pembangkit listrik.





# **BAB 1**

**Kondisi Ekonomi Global dan  
Fundamental Ekonomi Indonesia**

## 1.1. Kondisi Perekonomial Global

Secara historis, perekonomian dunia hingga saat ini masih didominasi oleh Amerika Serikat dan negara-negara maju Eropa. Namun belakangan, negara seperti Tiongkok dan India mulai tumbuh secara masif dan menjadi negara yang memiliki dominasi ekonomi secara global. Pesatnya pertumbuhan ekonomi negara-negara seperti Tiongkok dan India didukung oleh perkembangan industri yang pesat dan produksi yang memiliki daya saing secara global. Keunggulan daya saing global, antara lain biaya produksi yang relatif lebih murah dibandingkan dengan negara maju, telah menarik investasi perusahaan-perusahaan global untuk membuat sarana produksi di negara-negara tersebut. Kedepannya, tren kekuatan perekonomian dunia akan terus bergeser ke arah negara berkembang dengan daya saing global tinggi, yang mana ekonomi Tiongkok dan India diprediksi akan menjadi dua perekonomian terbesar di tahun 2050 (PwC, 2017). Di sisi lain, PricewaterhouseCoopers (2017) memprediksi bahwa ekonomi Amerika Serikat yang saat ini merupakan ekonomi terbesar dunia akan hanya menjadi ekonomi terbesar ketiga di dunia di tahun 2050. Begitupun dengan Jepang yang turun dari posisi 4 di 2016 menjadi 8 di 2050, serta Jerman yang turun dari posisi 5 di 2016 menjadi 9 di tahun 2050.

Beberapa negara berkembang lainnya juga mengalami pertumbuhan ekonomi yang masif dalam beberapa tahun terakhir dan memiliki potensi untuk menjadi perekonomian yang dominan di level global pada tahun 2050. Beberapa negara tersebut termasuk Indonesia, Vietnam, dan Thailand, dimana negara-negara tersebut sejauh ini memiliki pertumbuhan ekonomi yang secara konsisten berada di atas pertumbuhan ekonomi global.

Khusus untuk Indonesia, PwC menyebutkan bahwa saat ini ekonomi Indonesia merupakan ekonomi terbesar ke-8 di dunia, dan Indonesia diprediksi dapat menjadi ekonomi terbesar ke-4 di dunia pada tahun 2050 diukur dari parameter PDB. Dari sisi energi dan teknologi, tren perkembangan teknologi ke depan akan didominasi oleh salah satunya perkembangan teknologi pada energi terbarukan. Hal tersebut didorong terutama oleh komitmen internasional untuk mengurangi emisi atau penggunaan karbon. Banyak negara, terutama di Uni Eropa, memiliki komitmen yang kuat dan telah menetapkan strategi untuk memenuhi kesepakatan tersebut, seperti Kanada, Prancis, Jerman, Norwegia, Portugal, Denmark, Swedia, dan Inggris.

Ekonomi global tahun 2020 masih diproyeksikan kontraksi antara -4% s.d. -3%. Pada tahun 2021 optimis untuk rebound menjadi positif antara 4. s.d. 5%. Beberapa negara seperti Tiongkok, Taiwan, Australia, Selandia Baru, Singapura, dan Vietnam telah menahan penyebaran virus ke tingkat minimum dan telah mengalami normalisasi yang jauh lebih cepat. Negara-negara Asia lainnya seperti Thailand, Brunei, Laos dan Kamboja lebih baik dibandingkan negara lainnya. Sedangkan Eropa, India, dan AS masih menghadapi hambatan pemulihan.

Meskipun kasus Covid-19 masih terus meningkat, namun aktivitas ekonomi berangsur-angsur mulai mengalami perbaikan seperti 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.

**Tabel 1.1. Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Global**

Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Global	2020	2021	Updated as of Q4-2020
Konsensus Bloomberg	-3,80 %	5,20 %	22 Des
Platts Analytics			
• Base	-3,90 %	5,00 %	15 Des
• Lingering “W”	-4,00 %	1,00 %	
• Warp Speed	-3,90 %	5,70 %	
OECD	-4,20 %	4,20 %	1 Des
IMF	-4,40 %	5,20 %	13 Okt
World Bank	-5,20 %	4,20 %	8 Jun

(Sumber: Proyeksi berbagai institusi (Bloomberg, Platts Analytics, IMF, OECD, the World Bank), 2020)

Proyeksi ekonomi tersebut berdasarkan pertimbangan kemajuan pengembangan vaksin yang berjalan baik yang mana hasil uji coba vaksin dari beberapa perusahaan sudah menunjukkan tingkat efektivitas yang tinggi. Berdasarkan laporan WHO, *Draft Landscape of COVID-19 Candidate Vaccines*, Pfizer 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 vaksin sedang berada pada pengujian fase ketiga, dengan Pfizer dan Moderna memimpin proses pengembangan vaksin COVID-19 tersebut.

**Tabel 1.2. Perkembangan Penyediaan 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: Draft Landscape of COVID-19 Candidate Vaccines, WHO (2020))

## 1.2. Kondisi Fundamental Makroekonomi Indonesia

Pertumbuhan ekonomi Indonesia secara historis cukup berfluktuatif dan tidak terlepas dari perkembangan kondisi perekonomian global seperti krisis finansial Asia tahun 1998, krisis keuangan global tahun 2008, periode *commodity boom*, perlambatan ekonomi dunia dalam beberapa tahun terakhir akibat persekutuan dagang antara AS-Tiongkok dan Brexit, serta dampak dari pandemi Covid-19 di tahun 2020. Jika mencermati berdasarkan komponen pembentuk *product domestic bruto* (PDB) dari sisi pengeluaran dalam beberapa tahun terakhir maka dapat diidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi perlambatan pertumbuhan ekonomi Indonesia.

Faktor penurunan kinerja perekonomian global turut mempengaruhi penurunan kinerja ekspor-impor Indonesia. Kondisi serupa juga terjadi pada investasi atau Pembentukan Modal Tetap Bruto (PMTB) dimana pertumbuhan investasi semakin melambat dari rata-rata 6,4% sepanjang 2017-2018 menjadi 4,4% di 2019. Meskipun demikian, perekonomian domestik masih diperkuat dengan relatif stabilnya konsumsi rumah tangga dengan rata-rata pertumbuhan sepanjang 3 tahun terakhir sebesar 5% yang didukung oleh inflasi yang terjaga.

Dari sisi sektoral, penurunan kinerja perekonomian terjadi di sektor primer dan sekunder akibat lesunya sektor pertambangan dan menurunnya produktivitas di sektor industri. Sebaliknya, sektor-sektor jasa sebagai sektor tersier terus mengalami peningkatan laju pertumbuhan, diantaranya sektor informasi dan komunikasi (ICT), sektor jasa keuangan dan asuransi, serta sektor real estate meskipun kontribusinya dalam perekonomian nasional masih relatif kecil. Gejala pergeseran ekonomi

dari sektor berbasis primer dan sekunder ke sektor tersier tersebut terlihat selama 10 tahun terakhir. Kondisi pergeseran ekonomi ini umumnya terjadi pada suatu negara yang telah mencapai kondisi *mature industry*, yaitu kondisi dimana sektor industrinya sudah *mature* dan stabil untuk selanjutnya beralih ke sektor jasa. Kondisi di Indonesia kurang mencerminkan keadaan tersebut karena sektor industri Indonesia belum sepenuhnya *mature* dan stabil yang mana kinerja daya saing ekspor masih harus ditingkatkan, dan malahan industri manufaktur Indonesia mengalami tren pertumbuhan yang terus menurun. Dalam 1 dekade terakhir, pertumbuhan rata-rata sektor industri pengolahan hanya mencapai 4,4%, lebih rendah dari rerata pertumbuhan ekonomi nasional di 5,4%. Demikian pula porsi industri manufaktur terhadap PDB yang juga turun dari 24,7% di tahun 2008 menjadi sekitar 20% di 2019. Kondisi ini mencerminkan adanya gejala deindustrialisasi secara prematur akibat penurunan kontribusi yang lebih cepat sebelum Indonesia menyandang status negara berpendapatan tinggi.

Perekonomian Indonesia telah melewati titik terendah dan diperkirakan terjadi pemulihan ekonomi pada tahun 2021. Secara tahunan, Proyeksi GDP Indonesia berkisar antara -2% s.d. -1% untuk tahun 2020 karena masih kurangnya daya beli masyarakat, 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. Meskipun demikian, angka proyeksi 2020 menunjukkan tren perbaikan dan diharapkan sudah bisa kembali ke teritori positif di sekitar 5% pada tahun 2021.

**Tabel 1.3. Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia 2020 dan 2021**

Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi Indonesia	2020	2021	Updated as of Q4 2020
Pertamina Energy Institute - LPEM UI	-2.27%	4,9%	1 Des 20
Kementerian Keuangan			
• Asumsi Makro	-1,7% s.d -0,6%	5.0%	25 Sep
• Press Release APBN	-2,2% s.d -1,7%	5.0%	21 Des
Konsensus Bloomberg	-2,0%	4,9%	22 Des
World Bank	-2,2%	4,4%	21 Des
Platts	-1,7%	5,4%	15 Des
ADB	-2,2%	4,5%	10 Des
OECD	-2,4%	4,0%	1 Des
Wood Mackenzie	-1,5%	4,9%	11 Nov
IMF	-1,5%	6,1%	13 Okt

(Sumber: proyeksi berbagai institusi (LPEM UI, Kementerian Keuangan, Bloomberg, World Bank, Platts, Asian Development Bank (ADB), OECD, Wood Mackenzie, International Monetary Fund (IMF)), 2020)

Secara nasional, pengembangan vaksin juga berjalan baik, yang mana sejauh ini sudah terdapat 4 kandidat vaksin lokal yang perkembangannya cukup baik. Proses produksi awal vaksin-vaksin lokal tersebut ditargetkan pada bulan Desember 2020 dan tahun 2021.

**Tabel 1.4. Kandidat Vaksin di Indonesia**

Kandidat Vaksin	Phase	Target Produksi
1 PT Bio Farma – Sinovac Biotech Ltd	Phase III Clinical	Des 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

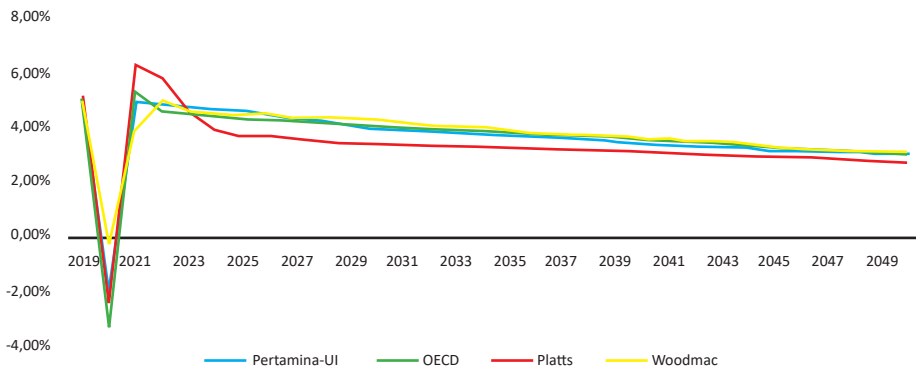
### 1.3. Proyeksi Indikator Makroekonomi Hingga Tahun 2050

#### 1.3.1. Produk Domestik Bruto (PDB)

Secara historis, Indonesia merupakan negara dengan potensi perekonomian yang terus berkembang. Pertumbuhan ekonomi tersebut sebagian besar ditopang oleh komoditas seperti batubara dan hasil hutan yang disebut sebagai fenomena *commodity boom*. Pasca krisis finansial Asia tahun 1997-1998, ekonomi Indonesia tumbuh tinggi dan relatif fluktuatif. Indonesia mampu mencapai pertumbuhan ekonomi di kisaran 6% hingga tahun 2013. Pasca 2013, Indonesia mulai memasuki masa berakhirnya *commodity boom*, ditandai dengan jatuhnya harga komoditas unggulan Indonesia seperti batubara, yang membuat pertumbuhan ekonomi Indonesia relatif melambat dan memiliki rata-rata pertumbuhan di kisaran 5% hingga tahun 2019. Pada tahun 2020 Indonesia mengalami krisis akibat munculnya pandemi Covid-19. Proyeksi yang dilakukan oleh Pertamina Energy Institute (PEI) dan LPEM Universitas Indonesia (LPEM-UI) menunjukkan ekonomi Indonesia akan melambat hingga -2,27% (y.o.y) di tahun 2020. Prediksi ini dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa variabel makro seperti inflasi, tingkat suku bunga kebijakan, ekspor-impor, Purchasing Manager Index (PMI), penjualan mobil, dan penjualan semen.

Namun demikian, walaupun adanya krisis ekonomi yang dibawa oleh pandemi Covid-19, pertumbuhan ekonomi Indonesia kedepan diprediksi akan kembali pada keseimbangan jangka panjang hingga tahun 2050. Hasil proyeksi PEI dan LPEM-UI menunjukkan bahwa PDB Indonesia untuk tahun 2050 berada di angka pertumbuhan sebesar 3,06% (y.o.y).

Secara relatif, pertumbuhan ekonomi Indonesia mengikuti trayektori jangka panjang negara-negara lainnya, dimana semakin berkembangnya suatu negara maka secara natural tingkat pertumbuhan ekonominya akan melambat seiring dengan tingkat nominal PDB nya yang sudah jauh lebih tinggi akibat pengaruh base effect. Hal ini membuat pertumbuhan ekonomi semakin menurun seiring naiknya tingkat PDB nominal. Hasil prediksi ini sejalan dengan beberapa institusi internasional lainnya, dimana pertumbuhan ekonomi Indonesia di tahun 2050 berada di level 3,02% (y.o.y) menurut OECD dan di level 2,60% (y.o.y) menurut Platts. Dengan pertumbuhan ekonomi yang mencapai 3,06% (y.o.y) di tahun 2050, PDB nominal Indonesia diprediksi akan mencapai tingkat sekitar IDR 35 ribu triliun (PPP).



(Sumber: PEI - LPEM UI)

Grafik 1.1. Proyeksi Pertumbuhan PDB Indonesia

Indonesia berpotensi untuk menjadi negara yang sudah memiliki status *high-income country* di tahun 2050. Beberapa faktor utama yang menjadi pendukung bertumbuhnya ekonomi Indonesia hingga tahun 2050 adalah bonus demografi yang mencapai puncaknya di sekitar tahun 2030 dimana pada periode tersebut penduduk Indonesia yang dikategorikan angkatan kerja jauh lebih besar ketimbang penduduk yang berada di luar definisi angkatan kerja. Selain jumlah penduduk produktif Indonesia yang lebih besar ketimbang penduduk non-produktif, Indonesia juga merupakan negara dengan jumlah penduduk yang sangat besar, dimana hal ini menjadi potensi pasar yang besar untuk melakukan aktivitas ekonomi sehingga pertumbuhan ekonomi Indonesia bisa terus terjaga dan mencapai status negara berpendapatan tinggi. Di sisi lain, pertumbuhan ekonomi Indonesia memiliki risiko *middle*

*-income trap*, yaitu kondisi dimana suatu negara tidak mampu naik kelas dari negara berpendapatan sedang ke negara berpendapatan tinggi. Ancaman *middle-income trap* ini salah satunya disebabkan oleh deindustrialisasi secara prematur, yaitu kondisi dimana pertumbuhan industri di suatu negara sudah mencapai titik jenuhnya sebelum negara tersebut menjadi negara maju. Risiko ini tentunya harus diantisipasi agar Indonesia dapat memiliki pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan dan dapat menaikkan statusnya menjadi negara maju. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk menghindari *middle-income trap* adalah dengan meningkatkan sebaran dan kualitas pendidikan, meningkatkan daya saing tenaga kerja, meningkatkan kapasitas sektor manufaktur baik dari sisi kuantitas maupun kualitas, serta menjaga arus investasi agar terus masuk ke perekonomian Indonesia.

## PENGESAHAN RUU CIPTA KERJA

Pada awal Oktober 2020, DPR RI mengesahkan RUU Cipta Kerja menjadi UU Cipta kerja. UU tersebut akan merevisi isi sejumlah pasal di UU Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan. UU Cipta Kerja bertujuan untuk menciptakan lapangan kerja yang seluas-luasnya bagi rakyat Indonesia secara merata. Tujuan ini dicapai dengan memberikan insentif bagi ekosistem investasi dan kegiatan usaha di Indonesia, dengan cara memberikan insentif bagi para produsen terkait biaya tenaga kerja sebagai salah satu faktor produksi. Dalam konteks ini, insentif diberikan dengan memberikan peluang peningkatan surplus konsumen pada pasar tenaga kerja.

Sebagai implikasi, timbul beberapa diskusi. Sebagai contoh, besaran pesangon apabila terjadi pemutusan hubungan kerja yang diatur pada UU Cipta Kerja lebih rendah dibandingkan dengan besaran pesangon pada UU Ketenagakerjaan. Hal ini bertujuan agar beban pengusaha menjadi lebih ringan ketika terjadi kesulitan ekonomi dan harus melakukan downsizing pekerja, sehingga usaha tersebut masih dapat terus berjalan. Hal ini dinilai merugikan tenaga kerja yang terdampak akan mendapatkan besaran pesangon yang lebih rendah daripadanya. Meskipun pada pasal lain ditetapkan pula adanya Jaminan Kehilangan Pekerjaan (JKP) bagi pekerja yang kehilangan pekerjaan, di mana JKP tersebut disalurkan oleh BP Jamsostek.

Isu lain yang juga mengemuka adalah terkait penghapusan aturan mengenai jangka waktu perjanjian kerja waktu tertentu (PKWT) atau pekerja kontrak. Sebelumnya, UU Ketenagakerjaan mengatur PKWT dapat diadakan paling lama dua tahun dan hanya boleh diperpanjang satu kali untuk jangka waktu paling lama satu tahun.

## PENGESAHAN RUU CIPTA KERJA

Ketentuan baru ini memberikan fleksibilitas bagi pengusaha untuk menentukan jumlah tenaga kerja sesuai dengan siklus usaha, namun dapat berpotensi memberikan kekuasaan dan keleluasaan bagi pengusaha untuk mempertahankan status pekerja kontrak tanpa batas. Isu fleksibilitas penggunaan input tenaga kerja juga terjadi pada ranah jam kerja. UU tersebut menambah waktu lembur maksimal pekerja sebanyak satu jam, di mana sebelumnya pada UU Ketenagakerjaan menyebutkan jika waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 jam dalam sehari, dan 14 jam dalam seminggu. Meskipun demikian, pemerintah tetap mengharuskan pengusaha yang mempekerjakan pekerja atau buruh melebihi waktu kerja memiliki persetujuan dengan pekerja atau buruh yang bersangkutan. Beberapa kalangan menilai aturan ini cenderung eksploitatif, sehingga dapat memperburuk kondisi work life balance para pekerja. Dengan buruknya kondisi tersebut, pada akhirnya dapat menurunkan produktifitas pekerja, sehingga keluaran perusahaan pun akan berdampak negatif.

### ***Pandemi COVID-19 dan Periode Pemulihan Ekonomi***

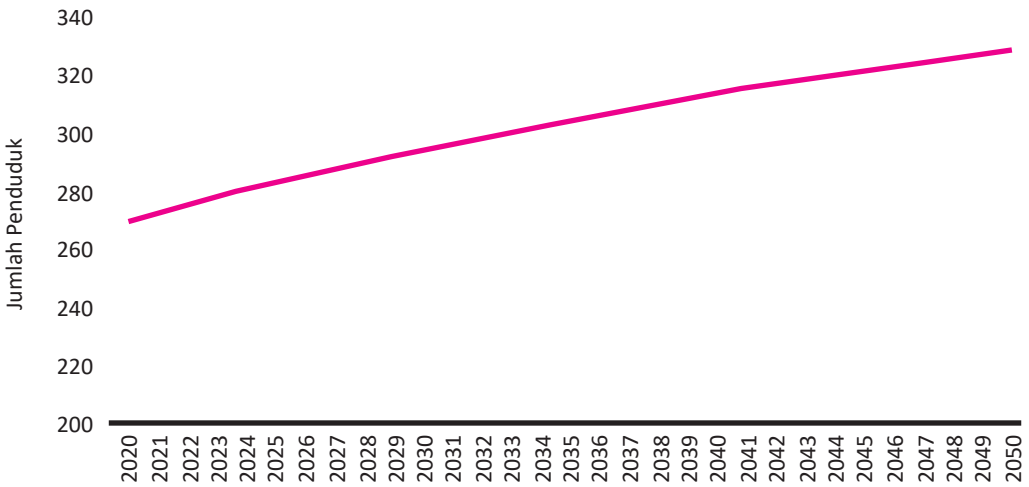
Dalam jangka pendek, rendahnya daya beli masyarakat akibat pandemi membuat banyak pemodal menahan investasinya. Oleh karena itu, penerapan UU Cipta Kerja dikhawatirkan tak akan efektif mendorong investasi apabila pandemi COVID-19 masih belum bisa diatasi di Indonesia. Sebagai dampaknya, kemudahan berbagai perizinan yang diatur dalam rancangan beleid tersebut tak akan banyak dimanfaatkan, sehingga penciptaan lapangan kerja yang diharapkan belum akan bertambah signifikan.

Hal tersebut dapat diantisipasi jika pemerintah menerapkan stimulus yang memberikan dorongan pada sisi permintaan, seperti berbagai bantuan sosial dan kucuran dana PEN yang mencapai hampir Rp 7 triliun. Jika sisi permintaan dapat kembali dinaikkan, UU tersebut masih memiliki momentum sebagai antisipasi untuk mempercepat pemulihan ekonomi, mengingat Pemerintah dan beberapa institusi internasional lain memprediksi Indonesia akan memasuki fase pemulihan ekonomi pada 2021 dan 2022. Pada periode tersebut, aturan yang mempercepat berbagai proses birokrasi untuk mendorong investasi dan penciptaan lapangan kerja menjadi salah satu aspek penting. Jika baru dipersiapkan setelah pemulihan ekonomi selesai, dikhawatirkan Indonesia tak bisa mengejar pertumbuhan ekonomi negara-negara lain.



Tingkat pertumbuhan populasi Indonesia antara tahun 2000 dan 2010 mencapai 1,49 % per tahun (Sensus Penduduk BPS, 2010). Pertumbuhan tertinggi terjadi di provinsi Papua (5,46 %), sementara pertumbuhan populasi terendah terjadi di provinsi Jawa Tengah (0,37 %). Program pemerintah yang erat kaitannya dengan pertumbuhan populasi adalah program Keluarga Berencana (KB) dikoordinasi oleh institusi pemerintah, yaitu Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana

Nasional (BKKBN). Program KB dimulai pada tahun 1968 semasa pemerintahan Orde Baru dan sampai saat ini masih diteruskan oleh pemerintahan saat ini. Meskipun tidak bersifat wajib, program ini adalah strategi penting bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia karena pertumbuhan populasi yang terkendali akan menyebabkan tingkat PDB per kapita yang lebih tinggi, yang juga akan meningkatkan pendapatan, tabungan, investasi serta menurunkan tingkat kemiskinan.

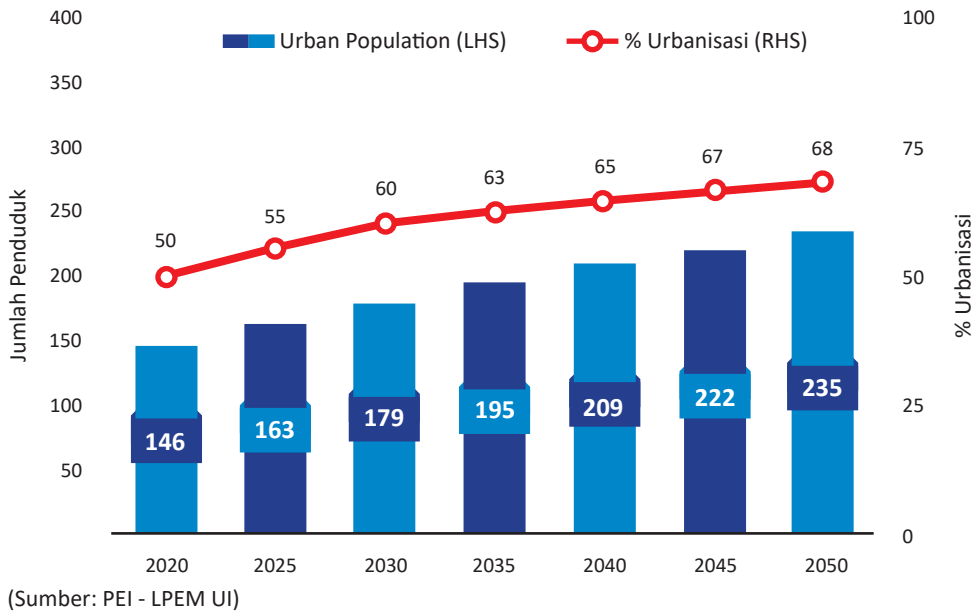


(Sumber: PEI - LPEM UI)

### Grafik 1.2. Proyeksi Populasi Indonesia

Berdasarkan data SUSENAS 2019, populasi penduduk Indonesia mencapai 267 juta orang dengan rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk selama lima tahun terakhir berada pada level 1,18% per tahun. Pertumbuhan tersebut terus berlanjut hingga mencapai 329 juta pada tahun 2050. Penghitungan tersebut menggunakan asumsi di mana pertumbuhan penduduk terus

mengalami peningkatan, namun dengan laju pertumbuhan yang terus menurun. Laju pertumbuhan disesuaikan per lima tahunan. Pada periode 2020-2024, tingkat pertumbuhan diasumsikan sebesar 1,03%, lebih rendah dibandingkan periode lima tahun sebelumnya. Tingkat pertumbuhan tersebut terus mengalami penurunan hingga mencapai 0,50% pada periode 2045-2050.



**Grafik 1.3. Proyeksi Urbanisasi Indonesia**

Tingkat urbanisasi Indonesia masih relatif tertinggal dibandingkan dengan negara berkembang lain, seperti Brazil yang mencapai 86%. Pada 2017, sekitar 144 juta masyarakat Indonesia tinggal di daerah perkotaan dari total penduduk yang berjumlah sekitar 264 juta orang. Namun demikian, populasi perkotaan tersebut lebih besar dibandingkan seluruh penduduk Rusia. Seperti diketahui, Rusia merupakan negara dengan populasi terbesar kesembilan di dunia. Adapun di Asia Tenggara, tingkat persebaran penduduk di daerah perkotaan terbanyak ada di Malaysia sebesar 75%, kemudian diikuti oleh Indonesia sebesar 55%, Thailand sebesar 49%, serta Filipina dan Vietnam masing-masing sebesar 47% dan 35%. Urbanisasi dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu pertumbuhan penduduk daerah perkotaan, migrasi dari daerah perdesaan ke daerah perkotaan, dan reklasifikasi desa perdesaan menjadi desa perkotaan. Proyeksi penduduk daerah perkotaan pada proyeksi ini tidak dilakukan secara langsung berdasarkan

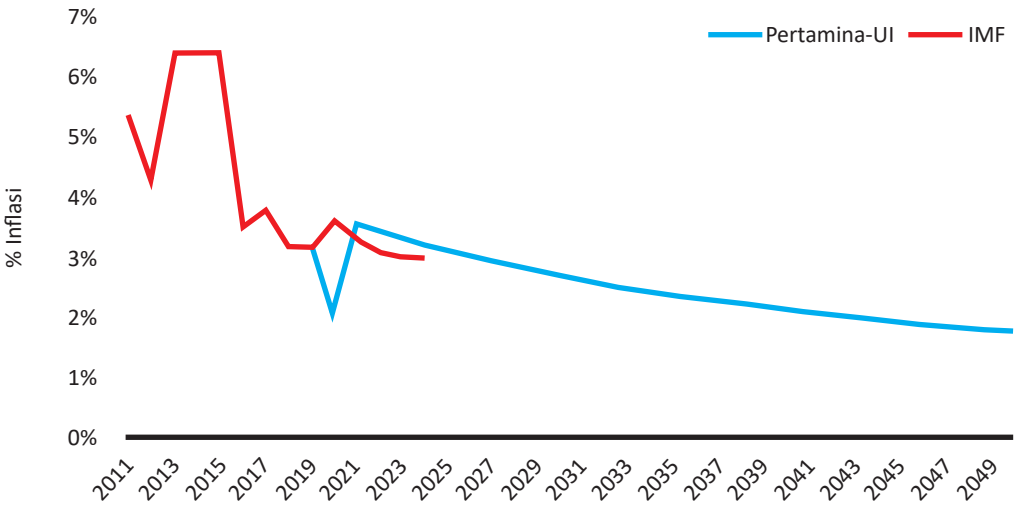
ketiga faktor tersebut, tetapi berdasarkan perbedaan laju pertumbuhan penduduk daerah perkotaan dan daerah perdesaan (*Urban Rural Growth Difference/URGD*). Namun begitu, dengan membuat asumsi URGD untuk masa yang akan datang, berarti proyeksi ini secara tidak langsung juga sudah mempertimbangkan ketiga faktor tersebut. Pada tingkat nasional, tingkat urbanisasi diproyeksikan mencapai 68% pada tahun 2050 atau sebanyak 234,65 juta orang. Angka tersebut sejalan dengan proyeksi Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) mengenai jumlah populasi dunia yang tinggal di daerah perkotaan, di mana pada proyeksi tersebut, diperkirakan 70% penduduk dunia akan tinggal di kawasan perkotaan. Beberapa provinsi, terutama provinsi di Jawa, Bali, Sumatera, dan Kalimantan, tingkat urbanisasinya sudah lebih tinggi dari Indonesia secara total. Tingkat urbanisasi di tujuh provinsi pada tahun 2050 sudah di atas 80 %, yaitu Kep. Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, DI Yogyakarta, Banten, Bali, dan Kalimantan Timur.

Disamping itu, berdasarkan data SUSENAS tahun 2010-2019, rata-rata jumlah anggota rumah tangga pada setiap rumah tangga adalah berjumlah empat anggota. Tidak ada pertumbuhan yang signifikan dari jumlah anggota per rumah tangga pada periode tersebut. Oleh karena itu, dari 66,79 juta rumah tangga yang ada di Indonesia pada tahun 2019, diperkirakan akan meningkat hingga menjadi 86,48 juta rumah tangga pada tahun 2050.

### 1.3.2. Inflasi

Inflasi yang terjaga stabil menandakan kondisi perekonomian sedang dalam kondisi sehat dan menjamin kinerja perekonomian serta pertumbuhan ekonomi. Terjaganya stabilitas harga barang dan jasa sangat penting untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Kenaikan harga barang dan jasa yang tidak terkendali akan berdampak pada kemampuan masyarakat untuk membeli barang terutama masyarakat golongan rendah akan mengalami kesulitan dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Sebaliknya, ketika harga barang dan jasa terlalu rendah atau dalam kondisi deflasi, maka hal ini juga menjadi tanda bahwa terjadinya penurunan daya beli masyarakat atau lemahnya aktivitas perekonomian. Oleh karena itu, pemangku kebijakan perlu menstabilkan harga-harga barang dan jasa, terutama kebutuhan pokok, untuk menjaga daya beli masyarakat dan diharapkan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi serta meningkatkan kesejahteraan. Secara historis, tren inflasi sepanjang tahun 2011-2015 tercatat cukup tinggi, dengan rata-rata sebesar 5,7% (yoy) akibat adanya periode *commodity boom*.

Namun, sejak tahun 2016 hingga 2019, tren inflasi mulai mengalami penurunan menjadi rata-rata sebesar 3,4% (yoy) karena telah berakhirnya periode *commodity boom* dan semakin eratnya koordinasi Tim Pengendali Inflasi Nasional (TPIN) dan Tim Pengendali Inflasi Daerah (TPID) untuk menjaga stabilitas harga di setiap wilayah. Sejak awal tahun 2020, pengukuran inflasi didasarkan pada tahun dasar 2018=100 yang mengacu pada survey BPS yang dilakukan di 90 kota. Hal tersebut dilakukan seiring dengan terjadinya perubahan pola konsumsi masyarakat sehingga BPS memasukkan beberapa klasifikasi pengelompokan komoditas baru. Untuk menjaga stabilitas laju inflasi, pemerintah berkoordinasi dengan Bank Indonesia (BI) untuk menetapkan target inflasi setiap 3 tahun ke depan yang dituangkan dalam Peraturan Menteri Keuangan (PMK) No. 124 Tahun 2017, dimana sasaran inflasi untuk tahun 2019-2021 masing-masing sebesar 3,5%, 3,0%, dan 3,0%, dengan deviasi sebesar  $\pm 1$  persen. Sasaran inflasi tersebut menjadi acuan bagi pelaku usaha dan masyarakat dalam melakukan aktivitas ekonomi ke depan.



(Sumber: PEI - LPEM UI)

**Grafik 1.4. Proyeksi Pertumbuhan Inflasi Indonesia**

Meskipun sepanjang tahun 2020 pandemi Covid-19 telah membuat perekonomian mengalami kontraksi dan berdampak juga pada inflasi Indonesia yang rendah, namun tingkat inflasi diprediksikan akan pulih kembali ke tren trayektori normalnya sebelum Covid-19 pada tahun 2021 hingga seterusnya. Tingkat inflasi diproyeksikan akan terus terjaga rendah dan stabil dalam jangka panjang. Hasil prediksi untuk tingkat inflasi Indonesia dalam jangka panjang dari tahun 2020 hingga tahun 2050 berkisar rata-rata sebesar 2,44%. Hasil ini serupa dengan tren jangka panjang di negara-negara berkembang lainnya, dimana pada saat suatu negara semakin berkembang pesat atau memasuki kategori negara maju, maka secara natural tingkat inflasi akan melambat. Lebih lanjut, hasil prediksi rata-rata tingkat inflasi yang didapatkan dari tahun 2020-2024 tercatat sebesar 3,11% (yoy). Hasil ini sejalan dengan prediksi dari IMF yang juga menggunakan data historis indeks harga konsumen (IHK) Indonesia, dimana tingkat inflasi diproyeksikan akan mengalami tren penurunan dengan rata-rata sepanjang 2020-2024 sebesar 3,20% (yoy).

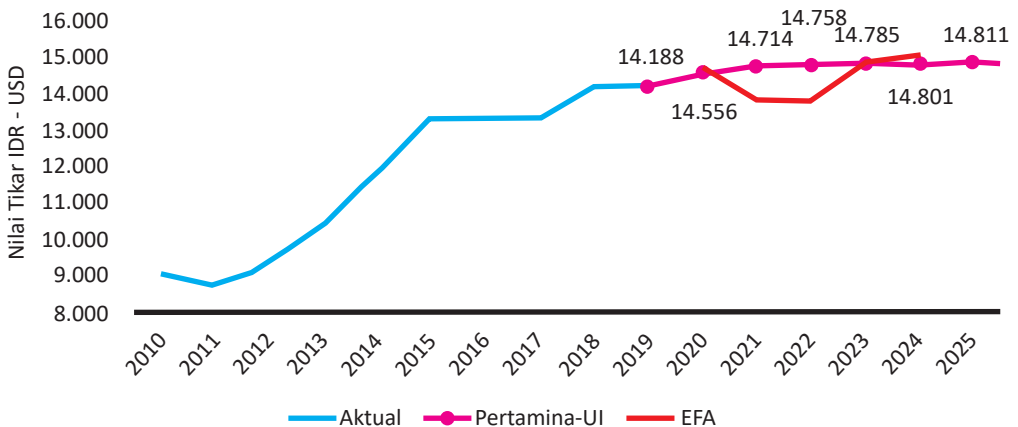
Namun, khusus untuk tahun 2020 IMF tidak memperhitungkan dampak dari pandemi Covid-19 di dalam model proyeksi inflasinya sehingga terdapat perbedaan proyeksi inflasi antara PEI & LPME-UI dan IMF.

Hasil proyeksi tingkat inflasi Indonesia dalam jangka panjang (2021-2050) adalah proyeksi keseimbangan jangka panjang dalam kondisi normal. Di sisi lain, kondisi tidak normal dampak Covid-19 sepanjang tahun 2020 dimasukkan kedalam estimasi jangka pendek sehingga proyeksi inflasi untuk FY2020 didapatkan sebesar 2,05%. Adanya krisis Covid-19 yang membawa disrupsi signifikan dalam semua aspek perekonomian serta memberikan guncangan permintaan dan penawaran menyebabkan tingkat inflasi yang rendah selama periode krisis, bahkan terjadinya deflasi pada inflasi bulanan akibat lemahnya permintaan dan lesunya aktivitas bisnis dan industri. Apabila sudah memasuki fase pemulihan ekonomi kedepannya, tingkat inflasi yang rendah di tahun 2020 ini akan secara perlahan kembali pulih (*rebound*), dan dapat kembali pada tren jangka panjangnya.

### 1.3.3. Nilai Tukar

Nilai tukar merupakan salah satu indikator yang penting dalam perekonomian. Pergerakan nilai tukar dapat mempengaruhi perilaku individu, perusahaan, dan pemerintah dalam melakukan keputusan yang terkait dengan perdagangan maupun transaksi antar negara. Di saat nilai tukar suatu negara terhadap mata uang negara lain terutama mata uang asing dominan melemah, maka nilai dari mata uang negara tersebut berkurang. Di sisi lain, apabila nilai tukar menguat maka terjadi kenaikan nilai dari mata uang negara tersebut. Pergerakan nilai tukar cukup sering ditemukan pada mata uang setiap negara, terutama negara berkembang. Di Indonesia, nilai tukar Rupiah terhadap mata uang asing terutama dolar AS telah mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Pergerakan ini berkaitan erat dengan kondisi perekonomian baik di Indonesia maupun AS. Nilai tukar yang berfluktuasi tinggi mengindikasikan kondisi perekonomian yang kurang stabil. Untuk menjaga kestabilannya, otoritas moneter tiap negara, seperti BI,

memiliki kewajiban untuk menjaga stabilitas dari nilai tukar. Berdasarkan data historis, nilai Rupiah terhadap dolar AS cukup berfluktuasi dalam 10 tahun terakhir dengan pelemahan terdalam tercatat di tahun 2013 mencapai 23% (y.o.y). Pelemahan Rupiah dilatarbelakangi berbagai faktor yang berasal dari dalam maupun luar negeri. Dari sisi global, membaiknya kondisi perekonomian AS dan munculnya rencana *tapering off* oleh bank sentral AS menekan nilai Rupiah terhadap dolar AS yang di akhir tahun 2013 mencapai IDR 12.087 dari IDR 9.687 di awal tahun 2013. Pelemahan ini juga disebabkan oleh dinamika perekonomian nasional dimana posisi neraca perdagangan melebar akibat impor minyak yang tinggi. Kondisi ini ditanggulangi oleh BI dengan menaikkan suku bunga untuk menarik lebih banyak investor yang harapannya dapat menguatkan Rupiah. Perbedaan imbal hasil yang menarik seiring dengan berkurangnya tekanan global akhirnya berangsur-angsur menstabilkan nilai Rupiah.



(Sumber: PEI - LPEM UI)

Grafik 1.5. Proyeksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap USD

Setelah tahun 2013, nilai Rupiah terus meningkat atau terdepresiasi sesuai dengan kondisi fundamental dari perekonomian hingga pada tahun 2018, Rupiah kembali mengalami pelemahan signifikan akibat tapering off dari bank sentral AS. Tekanan ini menyebabkan investor memindahkan asetnya ke AS sehingga terjadi arus modal keluar yang pada akhirnya menyebabkan Rupiah melemah hingga menyentuh IDR 15.200 di bulan Oktober 2018. Namun, seiring dengan upaya memperbaiki neraca perdagangan, Rupiah dapat kembali menguat di kisaran IDR 14.000 sepanjang tahun 2019 sebelum melemah kembali di tahun 2020 akibat pandemi Covid-19. Kondisi ketidakpastian yang tinggi akibat pandemi menyebabkan lonjakan arus modal keluar yang menyebabkan pelemahan Rupiah hingga IDR15.800 terhadap dolar AS. Perubahan signifikan tersebut dapat teratasi oleh upaya BI yang berhasil menahan depresiasi menuju akhir tahun dengan nilai Rupiah di bulan Oktober berada di kisaran IDR 14.800. Penguatan Rupiah berlanjut bahkan semakin kuat menuju akhir tahun 2020 seiring dengan derasnya arus modal masuk akibat membaiknya minat investor untuk memindahkan aset ke negara berkembang di saat imbal hasil obligasi AS turun. Penguatan Rupiah dalam satu bulan terakhir sangat signifikan hingga mencapai

IDR14.070 per dolar AS di akhir bulan November 2020. Secara jangka pendek, PEI - LPEM UI memproyeksikan nilai tukar rupiah untuk tahun 2020 mencapai IDR 14.556. Selanjutnya, untuk prediksi nilai tukar Rupiah dalam jangka panjang, dilakukan studi menggunakan data historis nilai tukar Rupiah terhadap dolar AS sejak tahun 2010 hingga Agustus 2020. Sampel proyeksi menggunakan data historis paling terkini untuk mengikutsertakan gejolak selama pandemi Covid-19 dalam beberapa bulan terakhir. Berdasarkan data aktual nilai Rupiah terhadap dolar AS. Lonjakan tajam nilai Rupiah seperti yang terjadi di pertengahan tahun 2020 tidak akan terjadi dalam waktu dekat. Sementara masih adanya ketidakpastian yang tinggi pada waktu berakhirnya pandemi Covid-19 masih cukup tinggi, nilai Rupiah pada tahun 2021 diproyeksikan hanya akan sedikit terdepresiasi dengan rerata IDR 14.714 per dolar AS. Proyeksi nilai tukar rupiah untuk tahun 2021 dari PEI & LPEM-UI tersebut sejalan dengan proyeksi dari Kementerian Keuangan dalam APBN 2021 sebesar IDR 14.600. Nilai proyeksi juga masih masuk di dalam rentang target nilai tukar BI, yakni IDR 13.900-14.600. Secara keseluruhan, berdasarkan model proyeksi jangka panjang, nilai Rupiah diprediksikan akan stabil hingga tahun 2025 di sekitar IDR 14.800 per dolar AS.



# **BAB 2**



## **Outlook Energi Global**

## 2.1. Transisi Energi

Lanskap energi dunia telah mengalami beberapa kali perubahan, dari yang awalnya mayoritas menggunakan biomasa seperti kayu bakar untuk memenuhi kebutuhan energinya, menjadi batubara yang dipicu oleh revolusi industri pada tahun 1900-an. Seiring dengan berkembangnya teknologi di sektor pengguna, sumber energi migas mulai mendominasi di 5 (lima) dekade terakhir. Pemanfaatan energi fosil yang semakin tinggi, menyebabkan kenaikan emisi gas rumah kaca sehingga iklim menjadi tidak stabil, meningkatnya suhu bumi dan permukaan laut. Visi pengelolaan energi global ke depan utamanya diarahkan pada koridor pengurangan emisi seperti peningkatan kapasitas dan utilisasi pembangkit EBT, pengurangan penggunaan batubara di semua sektor, pengembangan *Carbon Capture Utilization and Storage* dan kendaraan listrik. Visi tersebut saat ini dikenal dengan sebutan transisi energi. Beberapa negara super major juga telah berkomitmen untuk mencapai *net-zero emission* seperti Jepang, Korea dan Uni Eropa pada 2050, serta Cina di 2060, untuk membatasi kenaikan suhu bumi pada rentang 1,5 °C - 2,0 °C.

Berdasarkan laporan *International Energy Agency*, pembangkit EBT saat ini menjadi jenis pembangkit dengan pertumbuhan paling cepat dengan tambahan kapasitas mencapai 200 GW atau sekitar 90% dari total penambahan kapasitas pembangkit di 2020. Dari jumlah tersebut, 107 GW atau sekitar 50%, merupakan jenis pembangkit surya yang didorong oleh penurunan biaya investasi hingga 80% sejak 2010 dan menjadi pembangkit termurah saat ini. Sebagai contoh, India berhasil melaksanakan lelang pembangkit surya dan angin dengan total kapasitas mencapai 1,2 GW dan tarif jual-beli listriknya sekitar \$ 3c/KWh. Tarif tersebut nilainya hanya 50% dari Biaya Pokok Penyediaan pembangkit PLN di Jawa yang hampir setara dengan rata-rata tarif PLTU batubara.

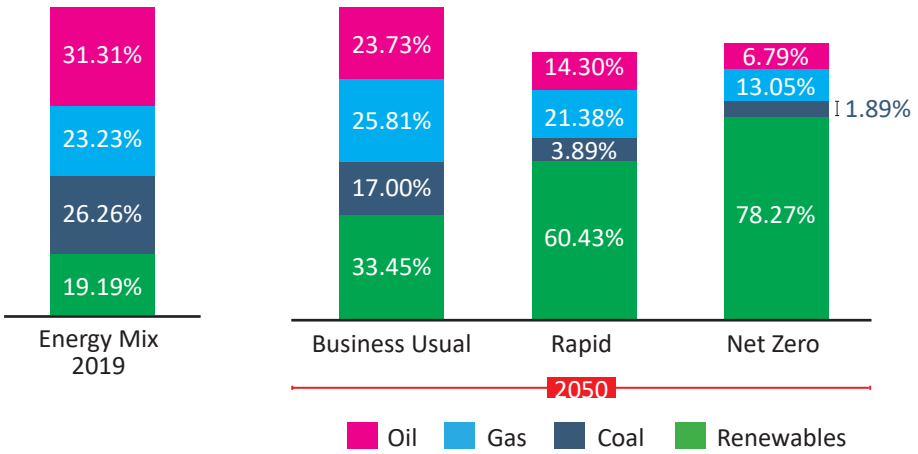


Penjualan kendaraan listrik juga terus mengalami peningkatan hingga mencapai 2,1 juta kendaraan dan pangsa pasar sebesar 2,6% pada tahun 2019. Trend peningkatan penjualan diproyeksikan untuk terus berlanjut yang disebabkan penurunan harga battery pack mencapai 90% sejak dari 2010 yang akan mendorong penurunan harga kendaraan listrik sehingga kompetitif dengan kendaraan bermesin konvensional. Beberapa negara seperti Cina dan India telah menyampaikan komitmen untuk mendorong pangsa pasar kendaraan listrik hingga mencapai 30% di 2030. Bahkan Jepang menyampaikan komitmen yang lebih agresif dengan melarang penjualan kendaraan bensin pada 2030 dan meningkatkan pangsa pasar kendaraan listrik hingga 50% pada tahun yang sama.

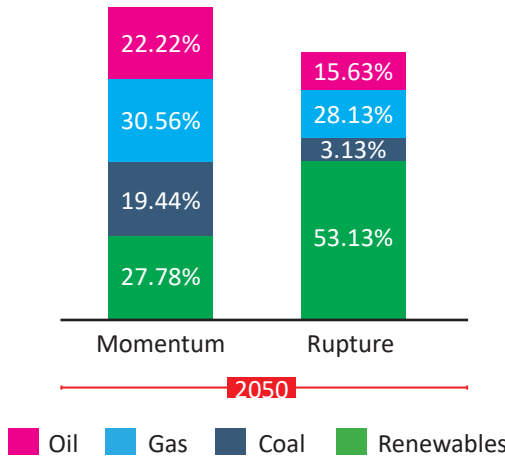
Peningkatan penetrasi EBT dan kendaraan listrik akan mempengaruhi kebutuhan minyak, gas dan batubara. Untuk itu, beberapa perusahaan migas global memiliki pandangan yang relatif sama terhadap kondisi energi di masa depan seperti BP dan Total yang berpandangan bahwa pemanfaatan EBT akan meningkat signifikan, sementara batubara dan minyak akan mengalami disrupsi. Kedua perusahaan tersebut saat ini sudah mulai mengarahkan portofolio bisnisnya untuk pengembangan EBT dengan target kapasitas mencapai 10 GW pada 2030 untuk masing-masing perusahaan. Di kawasan Asia Tenggara, selain PERTAMINA, Petronas juga sudah berkomitmen untuk mengembangkan pembangkit EBT dengan kapasitas mencapai 1,5 GW di 2025.



**Carbon Emission Target: Net Zero by 2050**  
**BP Energy Outlook 2020**



**Carbon Emission Target: Net Zero by 2050**  
**Total Energy Outlook 2020**



(Sumber: Internasional Energi Agency (IEA), BP, Total, 2020)

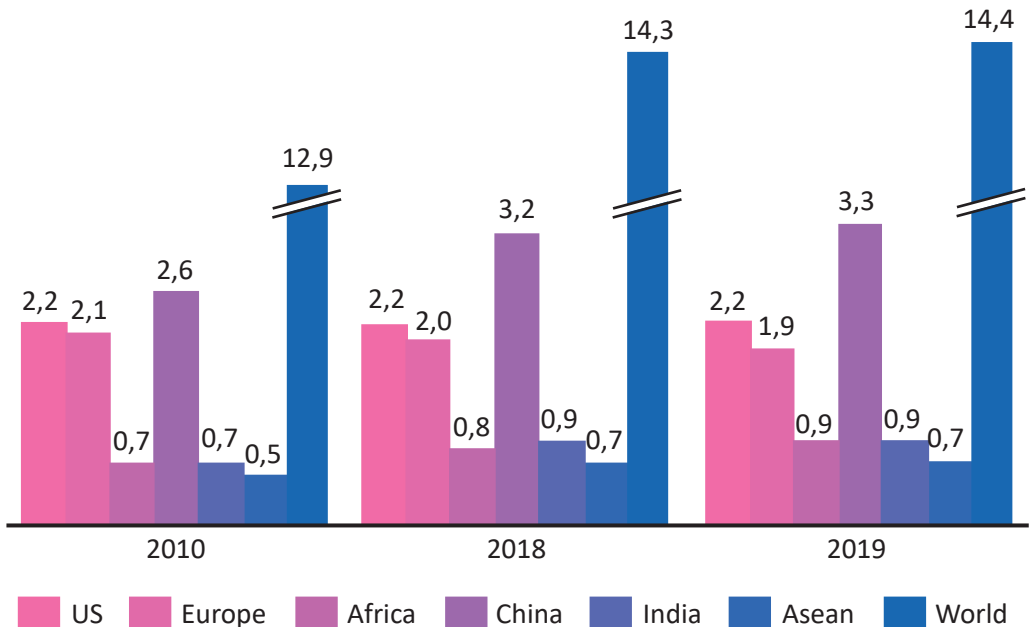
**Grafik 2.1. Pandangan Perusahaan Migas Global terhadap Transisi Energi**

## 2.2. Permintaan Energi

### 2.2.1. Permintaan Energi Berdasarkan Wilayah

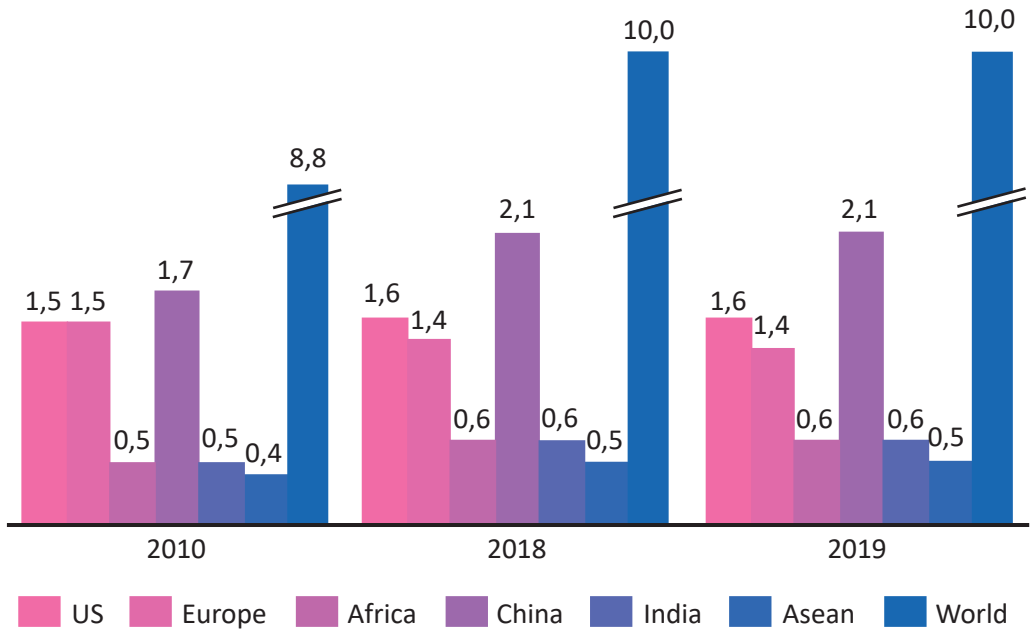
Berdasarkan wilayah, selama periode 2010 - 2019 realisasi konsumsi energi primer maupun energi final didominasi oleh negara China dan Amerika. Rata-rata porsi konsumsi energi primer pada kedua wilayah tersebut sekitar 37,9% dari total konsumsi energi primer global. Rata-rata porsi konsumsi energi primer selama periode tersebut adalah China 21,8%, Amerika 16%, Eropa 14,5%, dan India 6,1%. Sementara rata-rata porsi konsumsi energi final pada periode yang sama adalah China 14,1%, Amerika 11,3%, Eropa 10,2%, dan India 4,1%.

Sedangkan porsi konsumsi energi final untuk wilayah Amerika dan Asia tercatat sekitar 25,4% dari total konsumsi energi final global. Secara global, realisasi konsumsi energi primer dan konsumsi energi final berdasarkan kelompok wilayah dan negara tertentu pada tahun 2010 sampai dengan 2019 tercatat mengalami kenaikan rata-rata sekitar 1% setiap tahun. Volume rata-rata konsumsi energi primer pada rentang waktu tersebut sebesar 13,8 miliar *ton oil equivalent* (TOE), sedangkan volume rata-rata konsumsi energi final tercatat sekitar 9,6 miliar TOE.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.2. Konsumsi Energi Primer Berdasarkan Wilayah (Miliar TOE)**

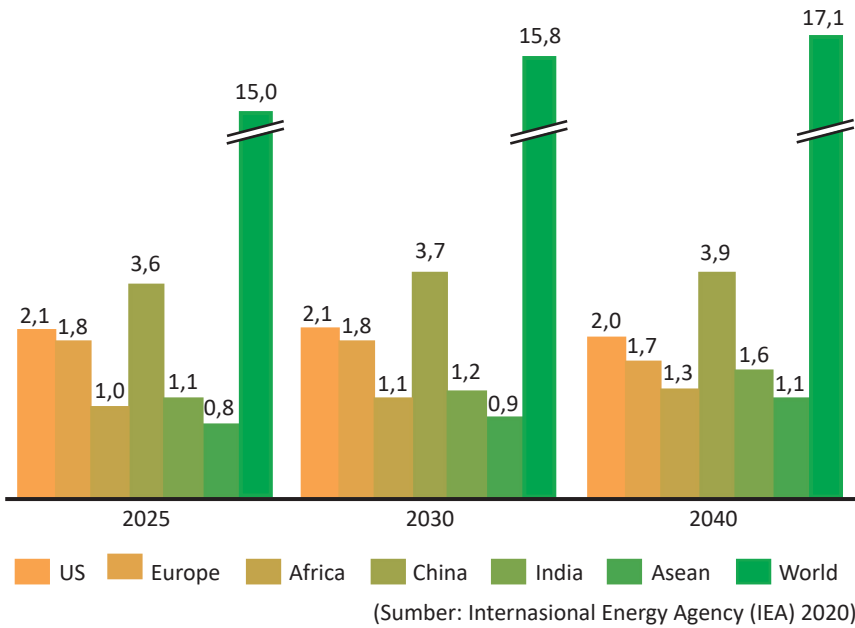


(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.3. Konsumsi Energi Final Berdasarkan Wilayah (Miliar TOE)**

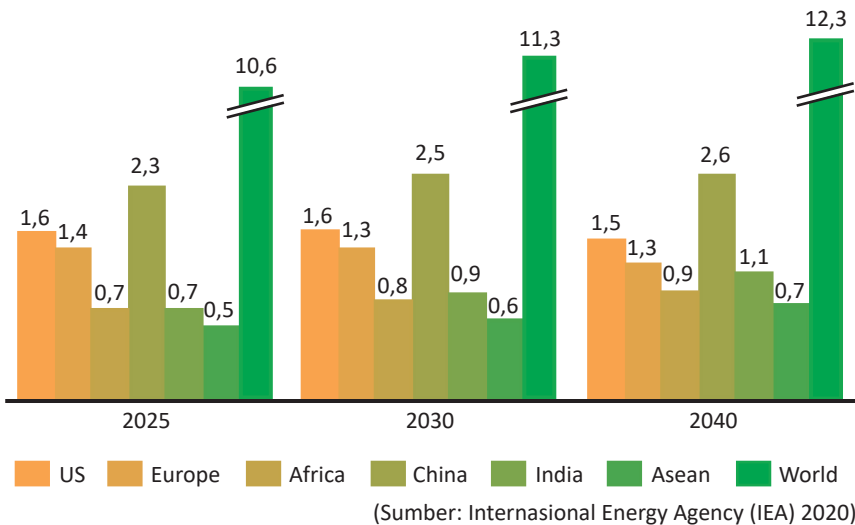
Sesuai dengan kondisi megatren, permintaan energi global diproyeksikan mengalami pergeseran. Dalam beberapa tahun terakhir, porsi konsumsi energi didominasi oleh wilayah Amerika dan China, namun peningkatan permintaan energi terbesar akan terjadi pada China dan India. Distribusi rata-rata porsi permintaan energi primer global selama 2020 - 2040 diproyeksikan akan menjadi China 23,3%, Amerika 13,7%, Eropa 11,6%, India 7,7%, dan Afrika 6,7%.

Pada periode yang sama distribusi rata-rata porsi konsumsi energi final global akan menjadi China 21,4%, Amerika 14,2%, Eropa 12,1%, India 7,5%, dan Afrika 6,9%. Hasil proyeksi menunjukkan bahwa volume permintaan energi primer berdasarkan wilayah tercatat masih didominasi oleh negara China dan Amerika, selanjutnya diikuti oleh Eropa dan kemudian India yang dalam kurun 2019 sampai dengan 2040 diproyeksi mengalami peningkatan permintaan rata-rata sekitar 1% per tahun.



**Grafik 2.4. Proyeksi Permintaan Energi Primer Berdasarkan Wilayah (Miliar TOE)**

Tidak jauh berbeda dengan proyeksi permintaan energi primer, rata-rata volume permintaan energi final dalam kurun waktu yang sama mengalami peningkatan sekitar 1% per tahun atau sekitar 114 Juta TOE setiap tahunnya. Permintaan masih didominasi oleh wilayah yang sama, yaitu Amerika dan Asia.



**Grafik 2.5. Proyeksi Permintaan Energi Final Berdasarkan Wilayah (Miliar TOE)**

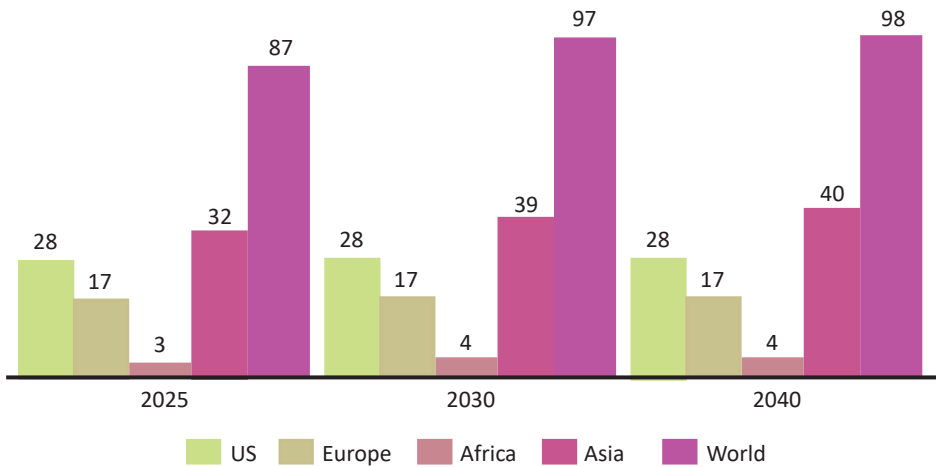


## 2.2.2. Berdasarkan Jenis Energi

Pembahasan permintaan energi berdasarkan jenis difokuskan pada energi primer yaitu minyak bumi, natural gas, batubara, dan energi baru dan terbarukan (EBT). Kondisi realisasi konsumsi dan proyeksi permintaan untuk masing-masing jenis energi adalah sebagai berikut:

### 2.2.2.1. Minyak Bumi

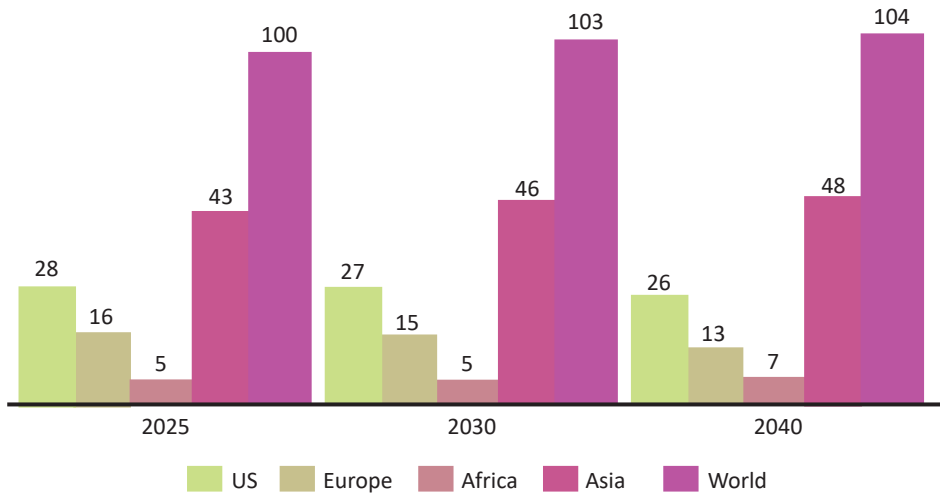
Rata-rata konsumsi minyak bumi global selama periode 2010-2019 sekitar 94,22 juta barel/hari. Dari jumlah tersebut sekitar 39,4% dikonsumsi oleh wilayah Asia. Sementara wilayah Amerika, Afrika dan Eropa masing-masing mengkonsumsi minyak bumi sebesar 29,8%, 4 % dan 18,3%.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.6. Konsumsi Minyak Berdasarkan Wilayah (Juta Barel/hari)**

Berdasarkan wilayah, pada 2025 wilayah Asia diproyeksikan mengkonsumsi minyak sekitar 42,95 juta barel/hari sementara pada 2040 permintaan minyak di wilayah Asia diproyeksikan meningkat menjadi 47,9 juta barel/hari.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

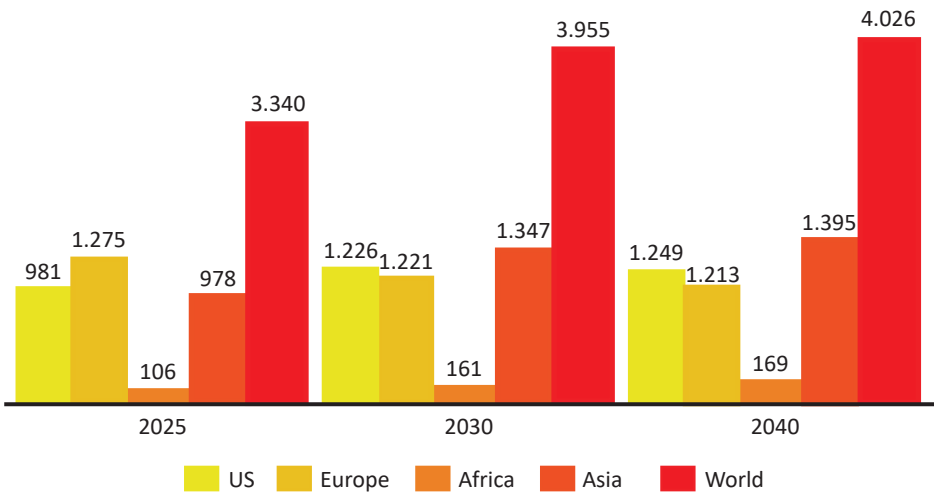
**Grafik 2.7. Proyeksi Permintaan Minyak Berdasarkan Wilayah (Juta Barel/hari)**

Pertumbuhan permintaan minyak diperkirakan mengalami perlambatan untuk beberapa tahun kedepan. Dalam kurun waktu 2010 sampai dengan 2019, realisasi pertumbuhan permintaan minyak dunia tercatat sebesar 1,27% per tahun. Namun, sampai dengan 2040 rata-rata pertumbuhan permintaan minyak bumi diproyeksikan mengalami perlambatan menjadi sekitar 0,3% per tahun. Sektor bahan kimia menyumbang lebih dari setengah dari pertumbuhan permintaan minyak dalam 15 tahun ke depan, dengan penurunan permintaan terkuat terjadi pada listrik dan transportasi jalan. Permintaan dan konsumsi minyak bumi masih akan berada di wilayah Amerika dan Asia. Sekitar 70% dari total konsumsi minyak bumi dunia terkonsentrasi pada kedua wilayah tersebut.

### 2.2.2.2. Gas Bumi

Permintaan global untuk gas bumi diproyeksikan akan terus tumbuh selama dua dekade ke depan sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi di wilayah Asia yang juga tumbuh cepat. Hingga 2040, China diproyeksikan akan menyumbang lebih dari 28% dari pertumbuhan permintaan gas global. Kebijakan pemerintah untuk meningkatkan kualitas udara dengan beralih dari batubara diproyeksi akan meningkatkan konsumsi gas China hingga sebesar rata-rata 4% tiap tahunnya. Rata-rata konsumsi gas global tercatat tumbuh sekitar 2,1% per tahun atau sekitar 76,2 bcm. Berdasarkan volume rata-rata, konsumsi gas global masih didominasi oleh wilayah Asia dan Eropa dengan porsi rata-rata 32,9%, diikuti oleh wilayah Amerika dan Afrika masing-masing 30,5% dan 3,8%.

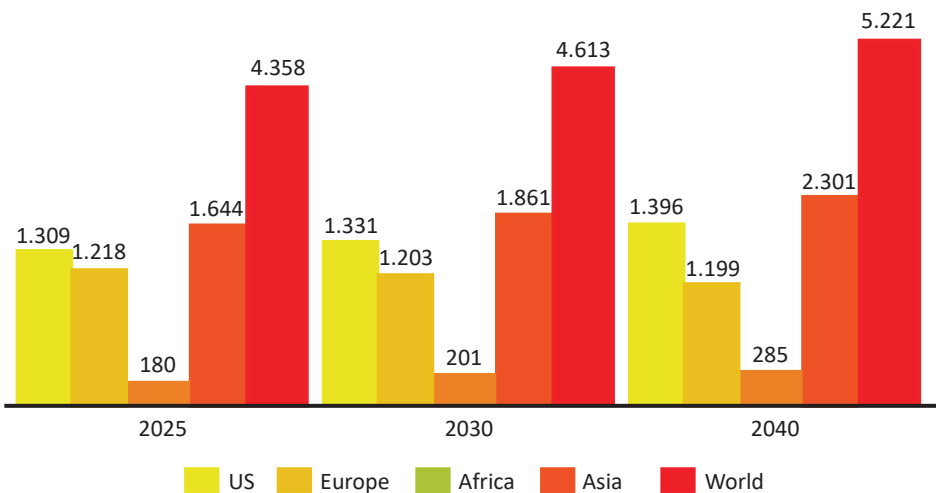




(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.8. Konsumsi Gas Berdasarkan Wilayah (bcm)**

Selain China, wilayah lain yang juga diprediksi akan mengalami peningkatan konsumsi gas diantaranya adalah wilayah Timur Tengah, Asia Pasifik, dan Eurasia. Untuk wilayah Eropa terjadi penurunan konsumsi gas yang mengakibatkan permintaan gas di wilayah tersebut tumbuh negatif. Pada 2040, wilayah Asia diproyeksi menjadi wilayah dengan konsumsi gas terbesar mencapai 44,1% dari total konsumsi gas global, kemudian disusul oleh Amerika, Eropa dan Afrika masing-masing sekitar 26,7%, 23% dan 5,5%.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

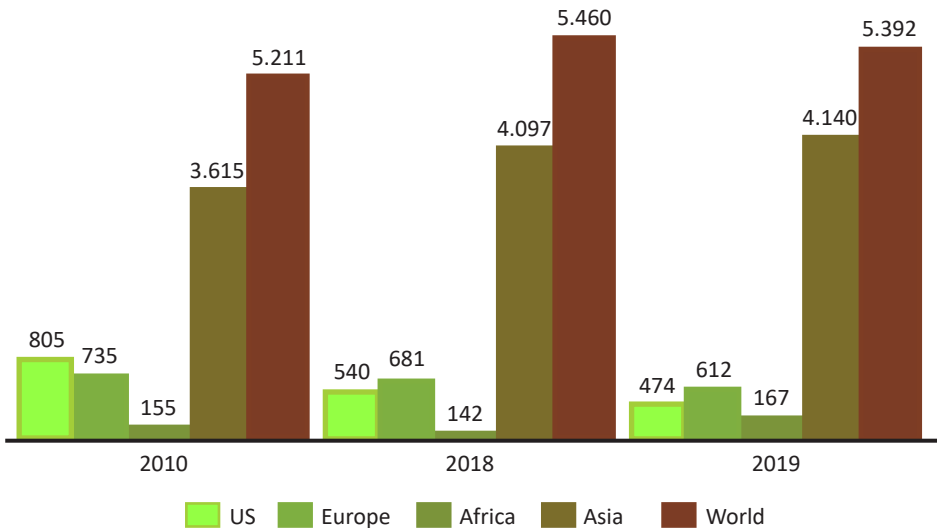
**Grafik 2.9. Proyeksi Permintaan Gas Berdasarkan Wilayah (bcm)**



### 2.2.2.3. Batu Bara

Permintaan global untuk batubara diproyeksikan akan turun selama beberapa dekade ke depan. Hingga 2040, wilayah Asia masih menjadi kontributor utama permintaan batubara dunia. Permintaan batubara masih didominasi oleh negara – negara di kawasan Asia seperti China dan India. Sementara itu, permintaan batubara dari kawasan Amerika dan Eropa diproyeksikan turun pada 2040. Penurunan di kawasan Amerika dikarenakan adanya penurunan permintaan dari Amerika Serikat yang saat ini berkontribusi hampir 90%

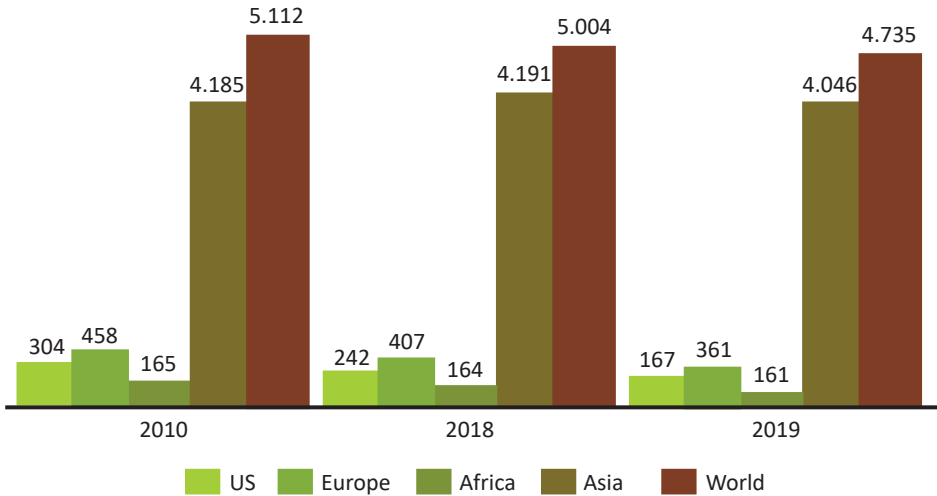
dari total konsumsi batubara di wilayah tersebut. Realisasi rata-rata konsumsi batubara global pada kurun waktu 2010 sampai dengan 2019 didominasi oleh wilayah di Asia yaitu sekitar 73,2% dari total rata-rata konsumsi batubara global. Selanjutnya diikuti oleh konsumsi batubara wilayah Eropa sebesar 12,6%, wilayah Amerika sebesar 11,3% dan wilayah Afrika sebesar 2,9%. Pertumbuhan permintaan batubara global tercatat sebesar 0,38% per tahun atau sekitar 20,1 Juta ton setiap tahunnya.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.10. Konsumsi Batubara Berdasarkan Wilayah (Juta ton)**

Proyeksi konsumsi batubara berdasarkan wilayah sampai dengan 2040 diperkirakan masih didominasi oleh wilayah Asia sebesar 85,4%, Eropa sebesar 7,6%, Amerika sebesar 3,5% dan Afrika sebesar 3,4% dengan rata – rata penurunan permintaan global sekitar 0,51% per tahun.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

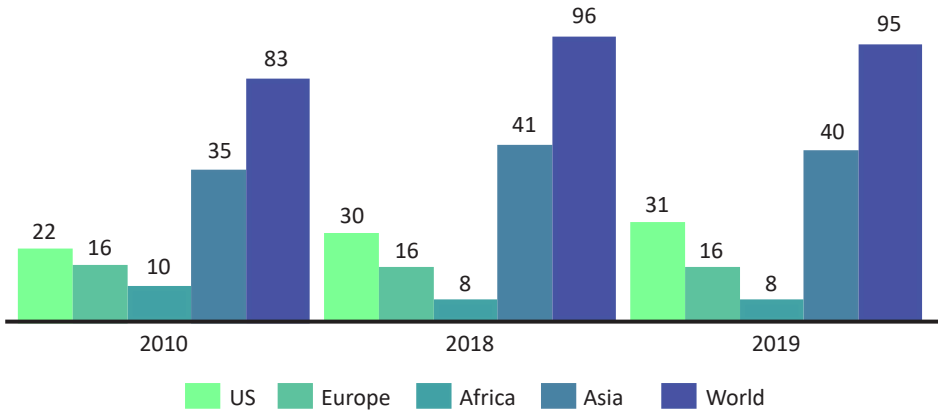
**Grafik 2.11. Proyeksi Permintaan Batubara Berdasarkan Wilayah (Juta ton)**

## 2.3. Penyediaan Energi

Pembahasan penyediaan energi global dalam dokumen Pertamina Energi Outlook (PEO) 2020 difokuskan berdasarkan jenis energi, meliputi minyak bumi, gas bumi, batubara, dan energi baru dan terbarukan (EBT). Kondisi realisasi produksi dan proyeksi penyediaan untuk masing-masing jenis energi adalah sebagai berikut:

### 2.3.1. Minyak Bumi

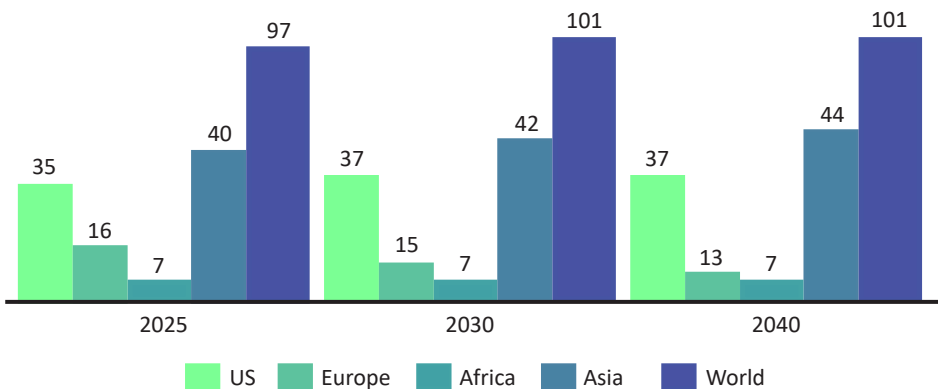
Selama periode 2010 - 2019 realisasi produksi minyak (crude) dunia didominasi oleh wilayah Asia dan Amerika. Porsi produksi minyak (crude) kedua wilayah tersebut sekitar 72,5% dari total produksi minyak (crude) global. Rata-rata porsi produksi minyak global selama periode tersebut sekitar 91,4 juta barel per hari dengan distribusi Asia 42,5%, Amerika 30%, Eropa 17,7%, dan Afrika 9,8%.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.12. Produksi Crude Berdasarkan Wilayah (Juta Barel/hari)**

Secara umum, dalam 20 tahun ke depan penyediaan minyak (*crude*) global diproyeksikan akan terus meningkat. Berbeda dengan proyeksi permintaan minyak (*crude*) yang diproyeksikan mengalami pergeseran, penyediaan minyak (*crude*) hingga 2040 mendatang diproyeksikan masih akan sama dengan kondisi saat ini. Berdasarkan wilayah, sepanjang 2020 sampai dengan 2040, produksi minyak (*crude*) global masih akan terkonsentrasi di wilayah Asia dan Amerika. Selama periode tersebut, sekitar 40% dari penyediaan minyak (*crude*) global akan berasal dari wilayah Asia sementara sisanya berasal dari Amerika sekitar 36,2%, wilayah Eropa sekitar 14,6% dan wilayah Afrika 7,2%.

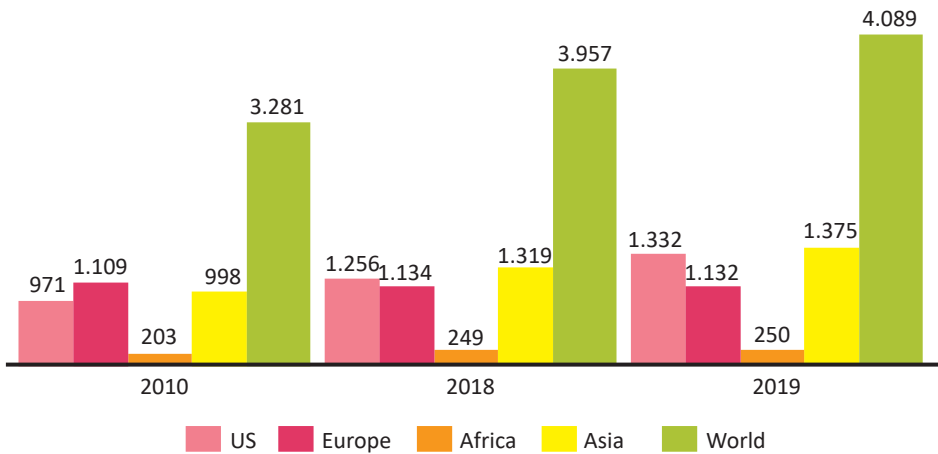


(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.13. Proyeksi Penyediaan Minyak (Crude) Berdasarkan Wilayah (Juta Barel/hari)**

### 2.3.2. Gas Bumi

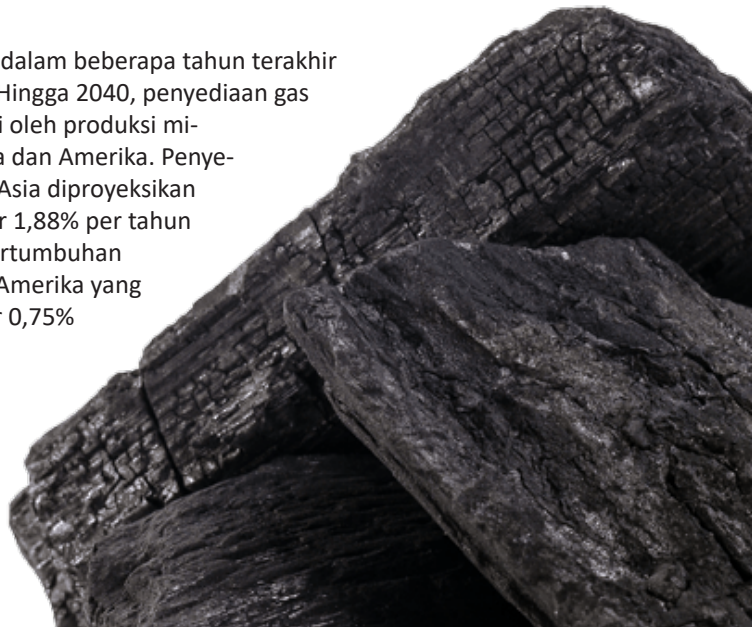
Selama periode 2010-2019 produksi gas dunia tercatat terus mengalami peningkatan. Peningkatan pasokan gas global datang dari Wilayah Asia dan Amerika yang saat ini berkontribusi sekitar 66,2% dari produksi gas dunia. Selama periode tersebut, produksi gas di wilayah Asia dan Amerika masing - masing tumbuh sekitar 3,63% dan 3,57% setiap tahunnya, sementara wilayah Eropa yang sebelumnya menjadi wilayah dengan produksi gas paling tinggi (sekitar 33% dari total produksi gas global) dalam beberapa tahun terakhir justru terus mengalami penurunan produksi.

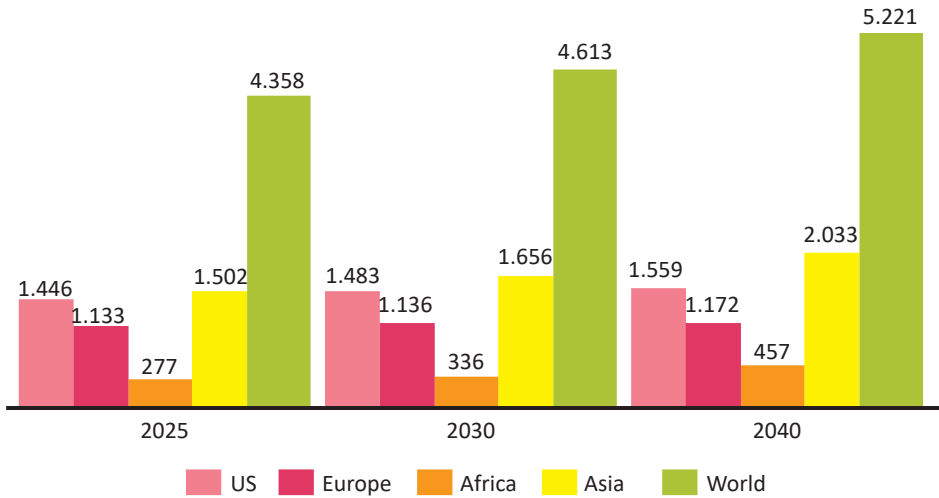


(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.14. Produksi Gas Global Berdasarkan Wilayah (bcm)**

Tren produksi gas global yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir diproyeksikan masih akan berlanjut. Hingga 2040, penyediaan gas global diproyeksikan akan didominasi oleh produksi minyak negara – negara di kawasan Asia dan Amerika. Penyediaan gas yang berasal dari kawasan Asia diproyeksikan akan mengalami peningkatan sebesar 1,88% per tahun sekaligus menjadi wilayah dengan pertumbuhan penyediaan tertinggi di atas wilayah Amerika yang diproyeksikan hanya tumbuh sebesar 0,75% per tahun.



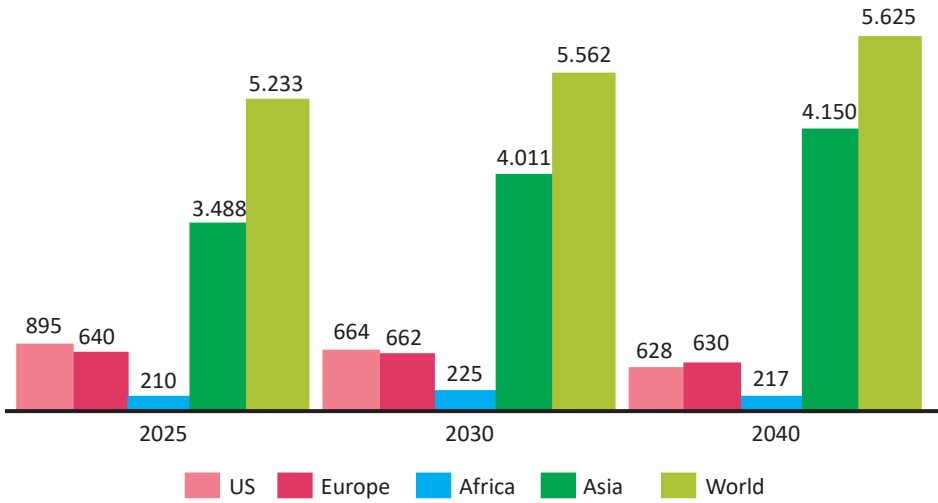


(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.15. Proyeksi Penyediaan Gas Global Berdasarkan Wilayah (bcm)**

### 2.3.3. Batubara

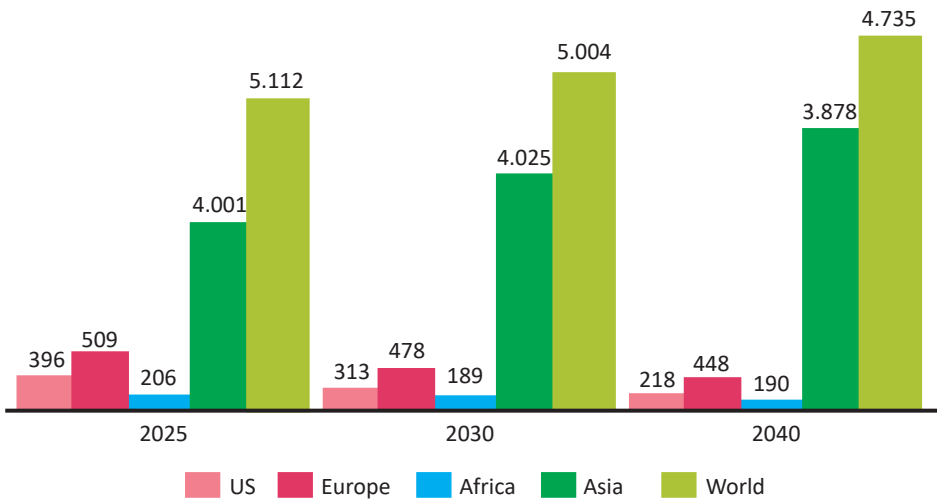
Pada periode 2010 hingga 2019 ini, produksi batubara global tercatat mengalami peningkatan rata - rata sebesar 0,81% per tahun. Peningkatan produksi batubara global terjadi karena adanya peningkatan produksi yang cukup significant di wilayah Asia walaupun terjadi penurunan produksi di wilayah Amerika, sejak tahun 2011 produksi batubara di kawasan Amerika terus mengalami penurunan sekitar -3,86% per tahun. Saat ini produksi batubara global tercatat masih terkonsentrasi di wilayah Asia, sekitar 73,8% dari produksi batubara berasal dari wilayah tersebut, sementara produksi lainnya berasal dari Amerika 11,2%, Eropa 11,2% dan Afrika 3,9%.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.16. Produksi Batubara Global Berdasarkan Wilayah (Juta ton)**

Penyediaan batubara global diproyeksikan masih akan fluktuatif, dalam beberapa tahun mendatang meskipun tidak signifikan, produksi batubara secara global diproyeksikan akan terus mengalami penurunan. Penurunan khususnya terjadi di wilayah Asia, Amerika dan Eropa, sementara itu pertumbuhan produksi batubara untuk wilayah Afrika diproyeksikan akan relatif stagnan.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

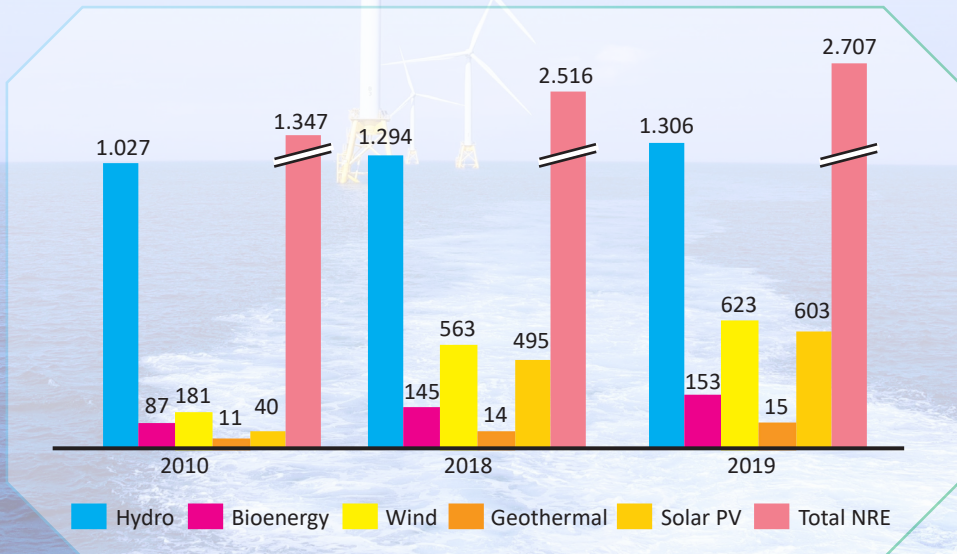
**Grafik 2.17. Proyeksi Penyediaan Batubara Global Berdasarkan Wilayah (Juta ton)**



## 2.4. Energi Baru dan Terbarukan

Transisi energi global telah membuat pengembangan energi ke arah energi bersih, khususnya pemanfaatan energi Hydro, Wind, Solar PV, Bioenergy dan Geothermal khususnya supply ke power atau electricity. Selama periode 2010 – 2019 pertumbuhan EBT sangat signifikan, dengan rata-rata pertumbuhan mencapai 8,1% pertahun di seluruh dunia, dimana total kapasitas terpasang NRE dunia hanya 1346 GW menjadi 2707 GW di tahun 2019.

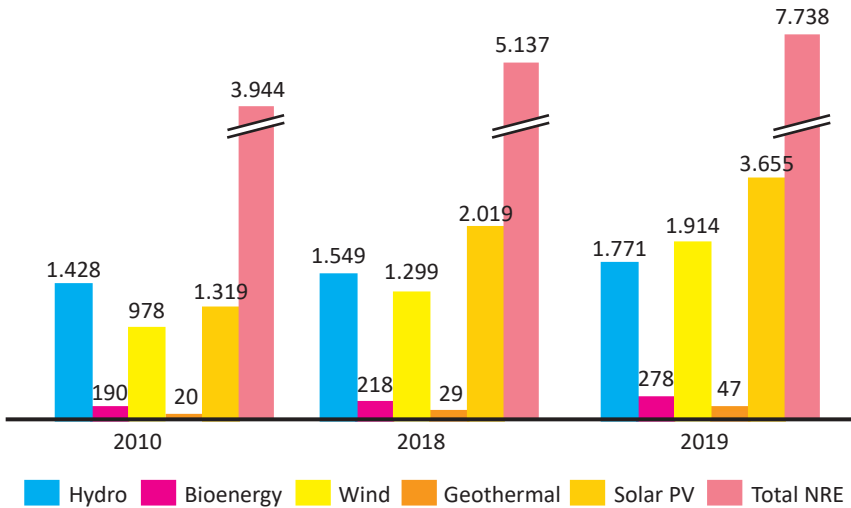
Rata-rata pertumbuhan tertinggi untuk NRE berasal dari pengembangan Solar PV, dimana pertumbuhannya mencapai rata-rata 35,3% per tahun, hal ini didorong oleh makin ekonomisnya harga solar panel di dunia. Berikutnya pengembangan energi angin atau wind juga berkembang cukup pesat dengan rata-rata pertumbuhan 14,7% per tahun, kemudian disusul oleh bioenergy 6,8% per tahun, *geothermal* 3,8% per tahun dan Hydro 2,7% per tahun.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.18. Kapasitas Terpasang NRE Dunia (GW)**

Pengembangan NRE global diproyeksikan akan terus berkembang pesat hingga tahun 2040 mendatang sebagai upaya dalam pemanfaatan energi bersih menggantikan energi fosil yang ada. Peningkatan khususnya terjadi pada Solar PV, Geothermal dan Wind dengan proyeksi rata-rata pertumbuhan mencapai 7%, 6,1% dan 4,6% per tahun, sementara itu proyeksi pertumbuhan kapasitas terpasang untuk bioenergy, Hydro adalah 2,6% dan 1,4% per tahun.



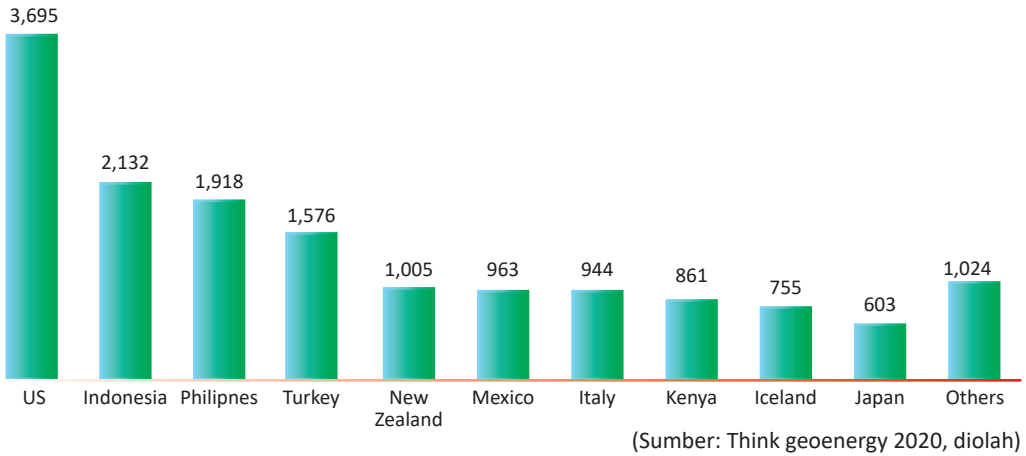
(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.19. Proyeksi Kapasitas Terpasang NRE Dunia (GW)**

### 2.4.1. Panas Bumi

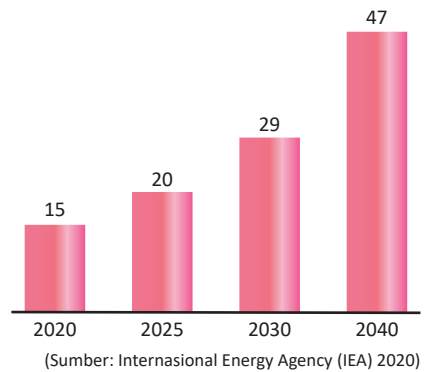
Industri panas bumi terus mengalami perkembangan seiring banyaknya negara yang beralih pada penggunaan energi bersih. Hingga tahun 2020 ini, kapasitas terpasang energi panas bumi dunia tercatat sebesar 15.477 MW meningkat dari tahun sebelumnya sebesar 14.600 MW. Peningkatan kapasitas panas bumi dari tahun 2017 – 2019 tidak lepas dari mulai beroperasinya sejumlah proyek dari 14 negara khususnya Amerika Serikat yang diproyeksikan masih akan menghasilkan tenaga listrik hingga 2 GW dalam 2 – 4 tahun kedepan.

Selain Amerika Serikat, potensi panas bumi juga datang dari wilayah Asia. Dalam kurun waktu 10 tahun mendatang, sejumlah negara seperti Indonesia dan Filipina diproyeksikan akan memiliki kapasitas terpasang yang sama dengan Amerika Serikat. Saat ini, sebagian besar kapasitas terpasang panas bumi dunia masih terdistribusi di wilayah Asia dan Amerika. Amerika Serikat menjadi negara dengan kapasitas terpasang terbesar yaitu mencapai 3,695 MW disusul oleh Indonesia dengan 2.132 MW.



**Grafik 2.20. Distribusi Kapasitas Terpasang Panas Bumi Global Tahun 2020 (MW)**

Selama periode 2010-2020 realisasi kapasitas terpasang panas bumi global didominasi oleh wilayah Asia dan Amerika dengan total kapasitas terpasang lebih dari 60% dari total kapasitas terpasang global. Meskipun wilayah Asia dan Amerika tercatat sebagai wilayah dengan realisasi kapasitas terpasang yang tertinggi, namun selama kurun waktu 10 tahun terakhir, pertumbuhan signifikan kapasitas terpasang justru datang dari wilayah Afrika dan Eropa dengan pertumbuhan sekitar 19,24% dan 8,80%. Sementara itu, dalam kurun waktu yang sama wilayah Asia dan Amerika hanya tumbuh masing – masing sebesar 2,72% dan 0,85%.



**Grafik 2.21. Proyeksi Kapasitas Terpasang Panas Bumi Dunia (GW)**

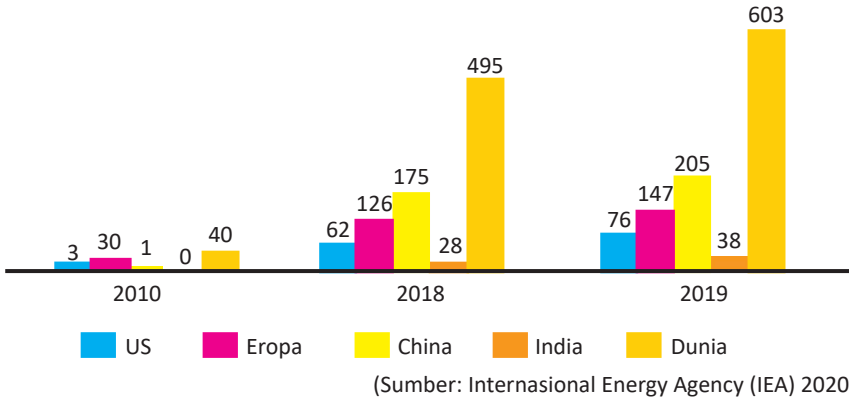
Kapasitas terpasang panas bumi global diproyeksikan masih akan terus bertambah. Mengacu pada sejumlah proyek panas bumi yang telah berjalan sejak 2017, sampai dengan 2030 kapasitas terpasang panas bumi global diproyeksikan mencapai 27 – 30 GW. Tambahan kapasitas terpasang panas bumi tersebut diproyeksikan akan terkonsentrasi di wilayah Amerika dan Asia. Di wilayah Asia, sejumlah negara seperti Indonesia dan Filipina diproyeksikan mengalami pertumbuhan pesat seiring kebijakan pemerintah yang meningkatkan porsi penggunaan energi terbarukan dalam bauran energi nasional kedua negara tersebut, dimana pada tahun 2050 porsi bauran EBT Indonesia sebesar 31% dan Filipina sebesar 50%. Target EBT secara lebih luas telah ditetapkan menjadi target di wilayah ASEAN yaitu sebesar 23% di tahun 2025.

Sampai dengan 2040, kapasitas terpasang panas bumi global diproyeksikan rata-rata mengalami peningkatan sebesar 5,9% per tahun. Asia diproyeksikan masih akan mendominasi total kapasitas terpasang global dengan pertumbuhan rata-rata sebesar 2,30%. Selain Asia, kapasitas terpasang panas bumi di wilayah Amerika juga diproyeksikan akan terus meningkat dengan peningkatan rata-rata sebesar 3,06% per tahun. Wilayah Afrika dan Eropa juga diproyeksikan meningkat meskipun sampai dengan sekitar tahun 2030 kapasitas terpasang pada kedua wilayah tersebut relatif masih relatif kecil.



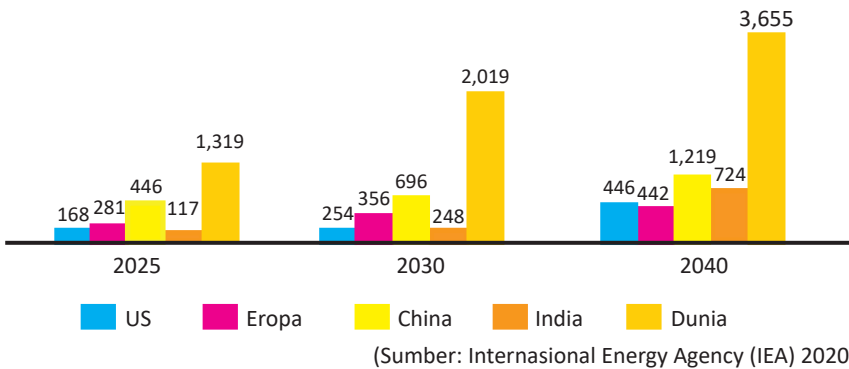
## 2.4.2. Surya

Berdasarkan kelompok wilayah, selama periode 2010-2019 realisasi kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) didominasi oleh China dan Eropa. Rata-rata porsi kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga surya periode tersebut adalah China 33,5%, Amerika 12,4%, Eropa 26,6%, India 5,8%, dan negara-negara lainnya 21,7%.



**Grafik 2.22. Kapasitas Terpasang PLTS Global Berdasarkan Wilayah (GW)**

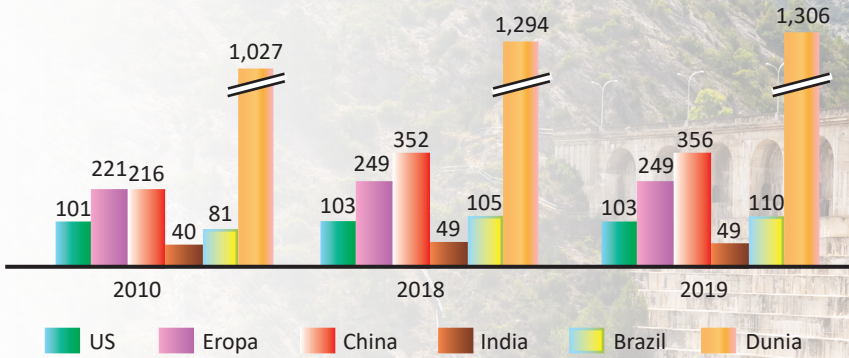
Porsi kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga surya berdasarkan wilayah, selama periode 2020-2040 diproyeksikan akan terdistribusi atas Amerika 12,4%, Eropa 15,1%, China 33,8%, peningkatan yang signifikan pada PLTS India menjadi 15,2% dan negara-negara lainnya sebesar 23,1%. Sejak awal 2020 an akan terjadi pergeseran porsi penguasaan kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga surya yang sebelumnya didominasi oleh negara – negara di kawasan Eropa akan bergeser menjadi negara – negara di kawasan Asia khususnya China dan India yang sangat agresif dalam pengembangan PLTS di wilayah masing-masing.



**Grafik 2.23. Proyeksi Kapasitas Terpasang PLTS Global Berdasarkan Wilayah (GW)**

### 2.4.3. Hydro

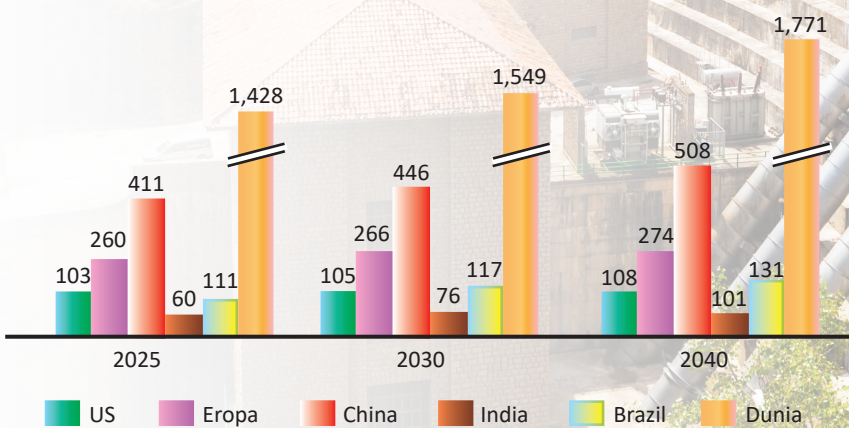
Berdasarkan kelompok wilayah, selama periode 2010-2019 realisasi kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Hydro didominasi oleh China dan Eropa. Rata-rata porsi kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga surya periode tersebut adalah China 25,5%, Amerika 8,5%, Eropa 19,8%, Brazil 8,2%, India 3,8%, dan negara-negara lainnya 42,4%.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.24. Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Hydro Berdasarkan Wilayah (GW)**

Porsi kapasitas terpasang pembangkit listrik tenaga hydro berdasarkan wilayah, selama periode 2020-2040 diproyeksikan akan terdistribusi atas Amerika 6,7%, Eropa 16,8%, China 28,8%, Brazil 5%, India 7,6% dan negara-negara lainnya sebesar 42,8%.



(Sumber: Internasional Energy Agency (IEA) 2020)

**Grafik 2.25. Proyeksi Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Hydro WW Berdasarkan Wilayah**





# BAB 3

## Outlook Energi Indonesia

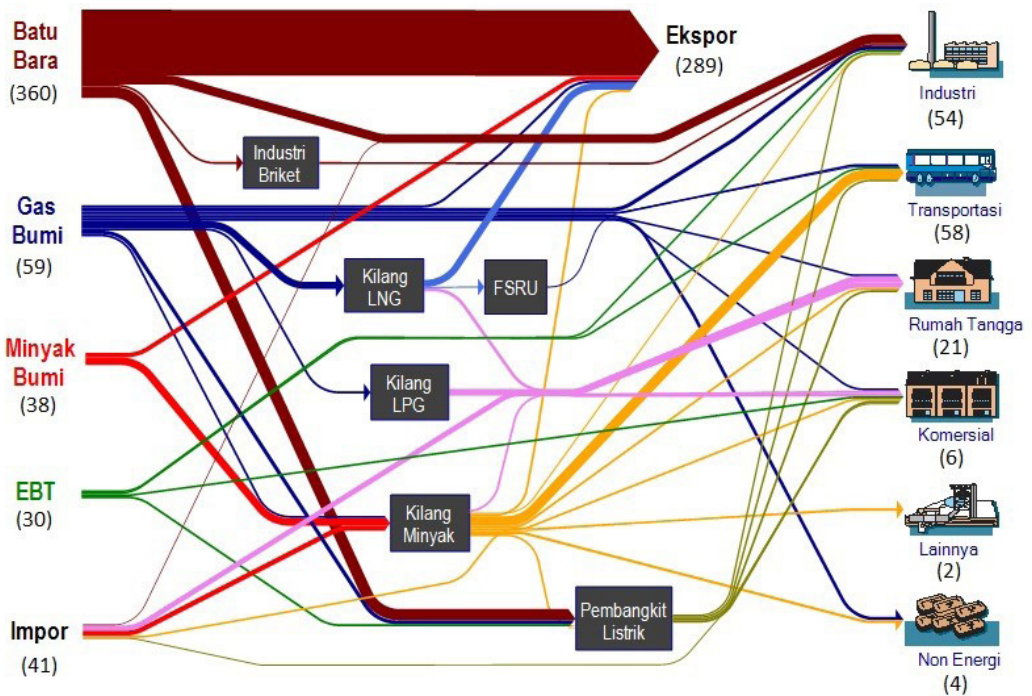


### 3.1. Kondisi Energi Indonesia

#### 3.1.1. Bauran Energi Indonesia

Indonesia memiliki beragam sumber energi primer, baik sumber energi fosil seperti batubara, minyak dan gas bumi maupun sumber energi baru terbarukan (EBT) seperti panas bumi, biomasa, air, bayu, surya, biogas, sampah kota dan Bahan Bakar Nabati (BBN). Sumber energi tersebut telah dikembangkan dan dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi dalam negeri dan ekspor. Hingga saat ini energi fosil masih mendominasi penyediaan energi primer di Indonesia. Tahun 2010,

energi fosil mengambil pangsa 91,2% dari total penyediaan energi primer. Sementara pada tahun 2019, pangsa energi fosil mengalami penurunan minor menjadi 90,4%. Selain itu, selama periode yang sama pangsa EBT hanya meningkat sedikit dari 8,8% menjadi 9,3%. Nampaknya usaha-usaha untuk meningkatkan pangsa EBT selama ini masih mendapatkan tantangan berat yang salah satunya disebabkan oleh harga energi EBT yang belum kompetitif terhadap energi fosil.

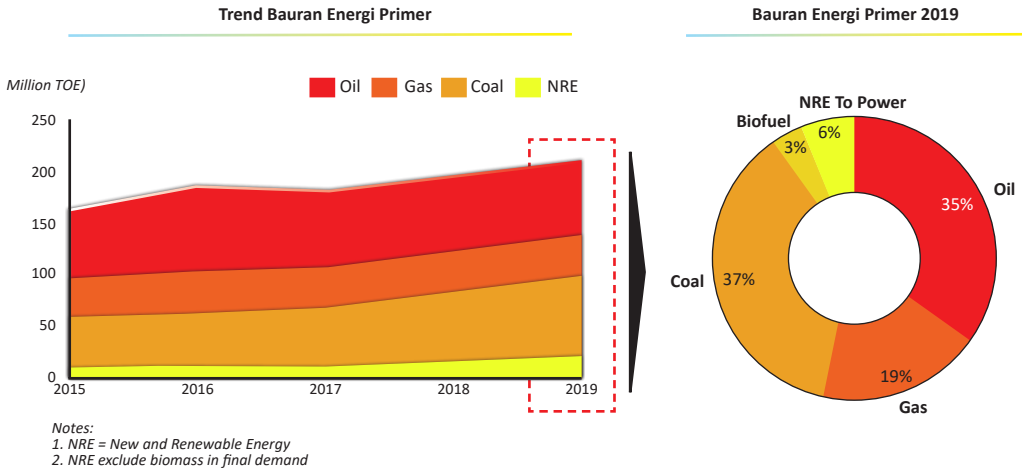


(Sumber: Internasional Energi Agency (IEA), BP, Total, 2020)

Gambar 3.1. Neraca Energi Indonesia 2019 (Juta TOE)

Pada tahun 2019, Indonesia masih mengalami surplus energi yang disebabkan oleh total produksi energi lebih besar dari kebutuhan dalam negeri. Dari total produksi energi primer sebesar 487 juta TOE, 60% atau 289 juta TOE di ekspor dan sisanya digunakan untuk domestik. Surplus tersebut disebabkan oleh 2 (dua) komoditas energi yaitu batubara dan gas bumi yang kebutuhan domestiknya masih lebih rendah dari produksi. Di sisi yang lain, terdapat impor untuk jenis minyak mentah dan turunannya dikarenakan kurangnya pasokan dalam negeri. Seluruh energi primer tersebut

kemudian diolah melalui infrastruktur energi seperti kilang minyak, kilang LPG, dan pembangkit listrik untuk kemudian digunakan di sektor pengguna. Pada periode yang sama, kebutuhan energi primer Indonesia mencapai 216 juta TOE dengan pangsa terbesar didominasi batubara mencapai 37% yang mayoritas digunakan untuk pembangkit listrik. Sementara itu, energi baru dan terbarukan (EBT) mencapai 20 juta TOE di 2019 dengan 6,5 juta TOE merupakan pemanfaatan Biofuel di sektor transportasi, dan 13,5 juta TOE pemanfaatan di pembangkit listrik.



(Sumber: Kementerian ESDM, DEN, 2020)

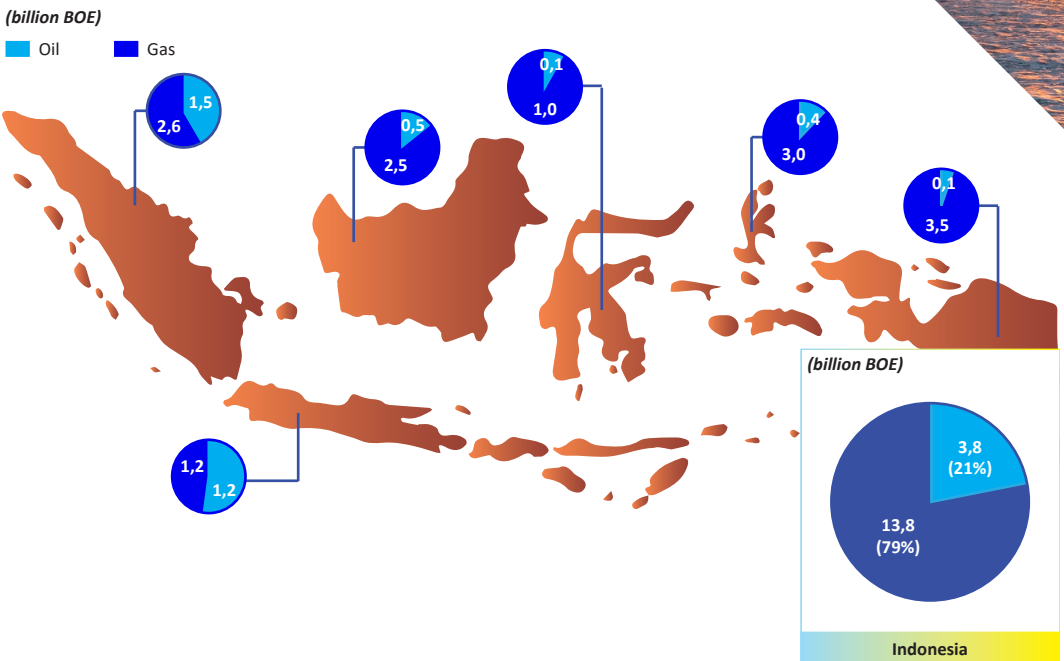
**Grafik 3.1. Bauran Energi Primer Indonesia**

Perkembangan porsi EBT yang lebih lambat daripada perkembangan energi fosil menjadikan target bauran EBT sebesar 23% pada tahun 2025 yang tercantum di dalam Peraturan Pemerintah No. 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Peraturan Presiden No. 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) merupakan tantangan besar bagi semua pihak, baik Pemerintah dan Badan Usaha, sehingga memerlukan dukungan kebijakan strategis dan komprehensif yang dapat mendorong pencapaian target tersebut.

### 3.1.2. Minyak dan Gas Bumi

#### a. Cadangan dan Produksi Migas

Indonesia memiliki potensi 128 cekungan migas dengan 54 cekungan sudah dieksplorasi dan sebagian sudah berproduksi, sementara 74 sisanya belum dieksplorasi. Cadangan (terbukti dan potensial) minyak bumi Indonesia per tahun 2019 sebesar 3,8 miliar barel, dengan rasio *reserves to production* (R/P) sebesar 9 tahun. Selain itu, cadangan gas bumi kurang lebih sebesar 77 TCF atau setara dengan 14 miliar *barrel oil equivalent* (BOE), dengan rasio R/P sebesar 22 tahun.



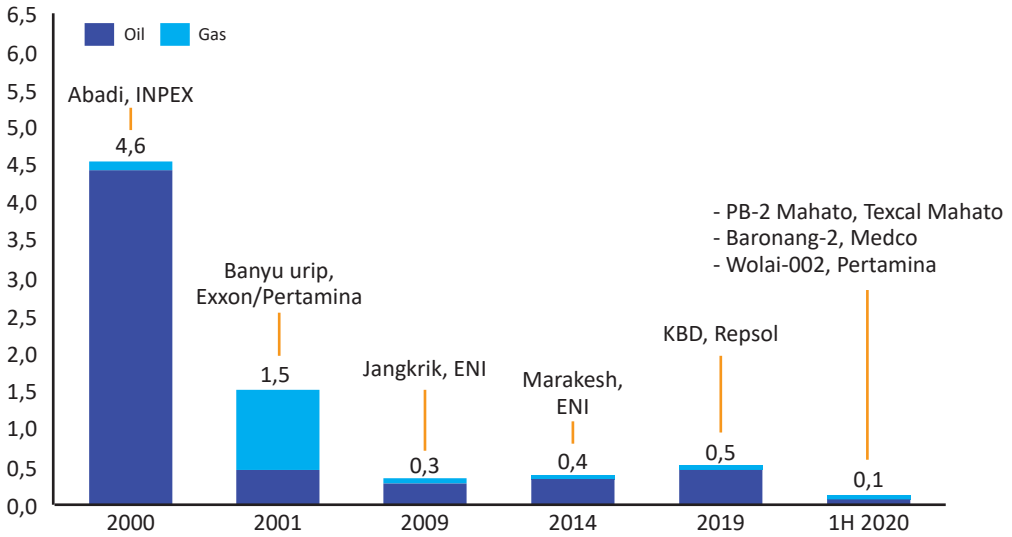
(Sumber: Kementerian ESDM, 2020)

Gambar 3.2. Cadangan Migas Indonesia (status Desember 2019)



Penemuan cadangan selama tahun 20 tahun terakhir didominasi oleh gas bumi. Hal ini tercermin dari beberapa proyek strategis migas nasional yang keseluruhannya merupakan proyek gas bumi, seperti: Proyek Jambaran Tiung Biru di Bojonegoro, Jawa Timur oleh PT Pertamina EP Cepu (PEPC); Proyek Indonesia Deep Water (IDD) di Selat Makassar, Kalimantan Timur oleh Chevron Makassar Limited (CML); Proyek Abadi di Laut Arafura, Maluku oleh Inpex Masela Ltd.; serta Proyek Tangguh Train-3 di Bintuni, Papua Barat oleh BP Berau Ltd.

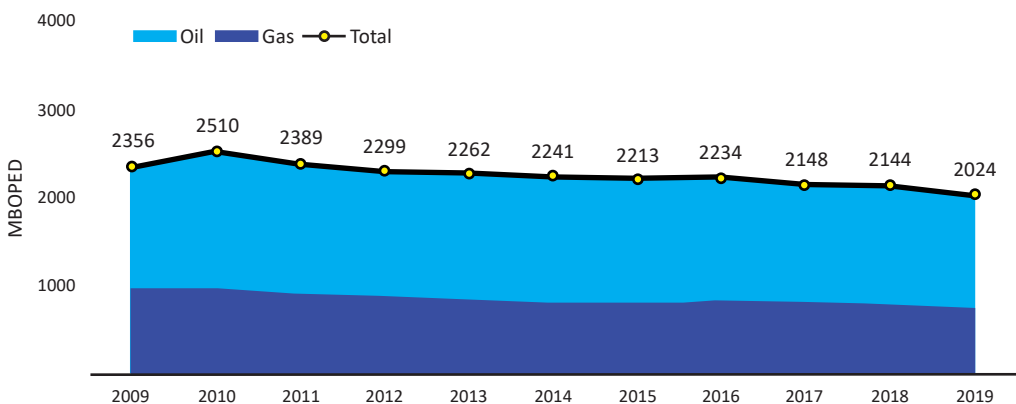
(billion BOE)



(Sumber: Media Nasional, SKK Migas, Woodmackenzie, 2020)

**Grafik 3.2. Trend Penemuan Cadangan Migas**

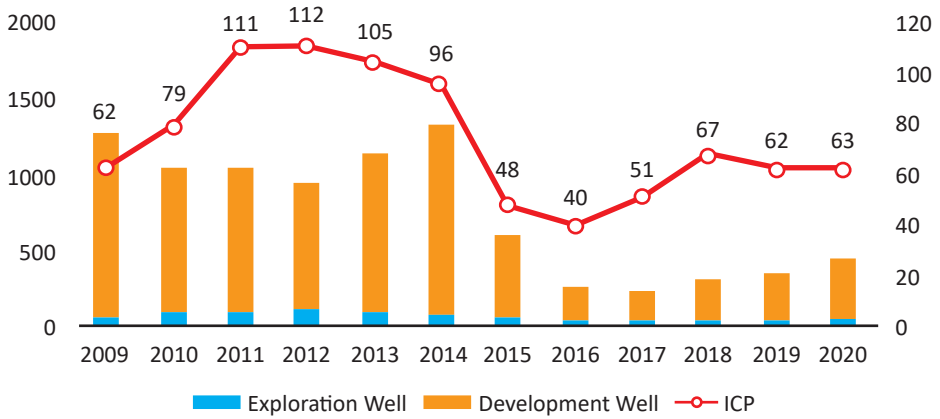
Produksi minyak dan gas bumi Indonesia terus mengalami penurunan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir dengan tingkat penurunan sebesar 2%. Pada tahun 2019, produksi migas mencapai 2.024 *million barrels per day* (MBPD) lebih rendah 120 MBPD dibandingkan dengan tahun 2018. Produksi gas bumi memiliki porsi mayoritas rata-rata sebesar 63% dari total produksi migas dengan besaran produksi mencapai 7.235 *million standard cubic feet per day* (MMCFD) atau 1.279 *barrels oil equivalent per day* (BOEPD) dan minyak bumi sebesar 745 BPD.



(Sumber: Laporan Tahunan SKK Migas 2019)

**Grafik 3.3. Produksi Migas Nasional 2010-2019**

Penurunan cadangan dan/atau produksi migas Indonesia disebabkan oleh berbagai faktor seperti: harga minyak, aktivitas pengeboran sumur eksplorasi dan pengembangan, *success ratio*, serta kebijakan fiskal dan non-fiskal. Rata-rata aktivitas pemboran sumur mengalami penurunan sebesar 70% dari sebelumnya sekitar 1.000 sumur per tahun menjadi hanya 300 sumur per tahun yang disebabkan oleh penurunan harga minyak yang terjadi pada tahun 2015.



(Sumber: Kementerian ESDM, 2020)

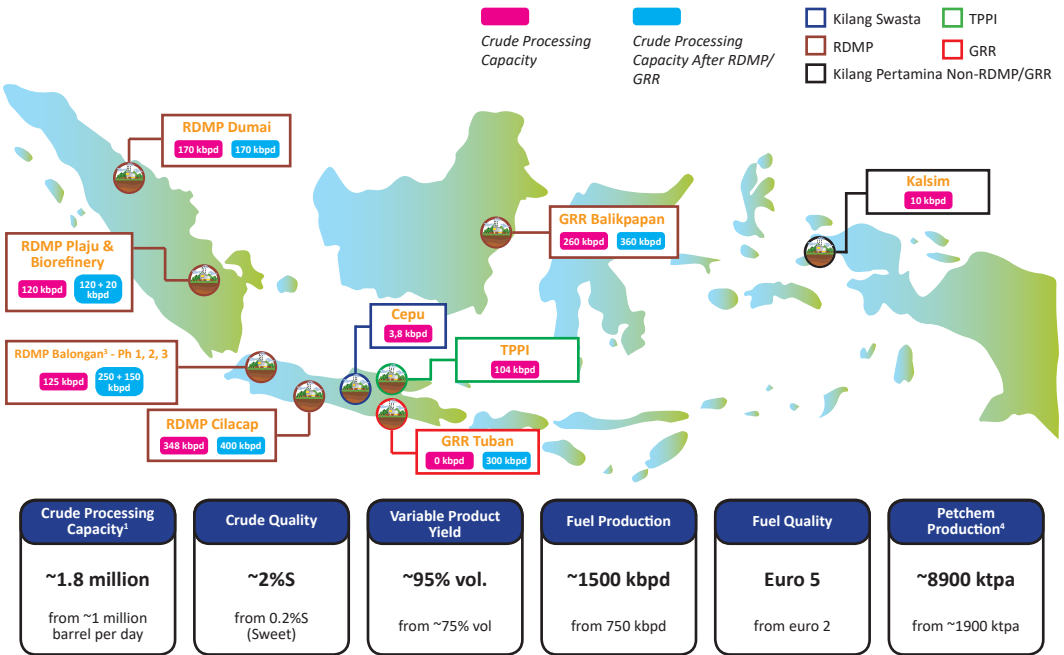
**Grafik 3.4. Trend Pemboran Sumur Eksplorasi dan Pengembangan**

Pemerintah terus melakukan upaya dalam meningkatkan cadangan migas seperti penawaran wilayah kerja eksplorasi, penerbitan skema bagi hasil *gross split*, penerapan komitmen Kerja Pasti (KKP) untuk wilayah kerja perpanjangan dan/atau alih kelola, dan fleksibilitas kepada KKKS untuk memilih tipe kontrak bagi hasil melalui Permen ESDM Permen 12/2020. Pada tahun 2019, terdapat 3 (tiga) wilayah kerja eksplorasi yang berhasil dilelang yaitu wilayah kerja Anambas, Selat Panjang, dan West Galan. Wilayah kerja West Galan dimenangkan oleh konsorsium Pertamina Hulu Energi (PHE), Ente Nazionale Idrocarburi (ENI) dan Neptune Energy dengan bonus tandatangan sebesar US\$ 30 juta dan KKP sebesar \$159 juta.

## b. Infrastruktur Migas

### 1 Kilang Minyak

Hingga tahun 2019, kapasitas kilang minyak di Indonesia sebesar 1.139 MBPD yang terdiri dari Kilang Pertamina dengan 6 unit pengolahan (RU II Dumai, RU III Plaju, RU IV Cilacap, RU V Balikpapan, RU VI Balongan dan RU VII Kasim), Kilang PT Trans Pacific Petrokimia Indotama (PT TPPI) dan Kilang Cepu. Terdapat 2 (dua) kilang yang berhenti beroperasi yaitu Kilang Tri Wahana Utama (TWU) pada 2018 karena tidak tersedianya bahan baku yang memenuhi aspek komersial dan Pangkalan Brandan yang berhenti pada 2007.



1 Excludes naphtha intake capacity  
3 Includes integrated petrochemicals facility

2 Including Balongan naphtha cracker capacity  
4 Polyethylen, PX/BZ/Sty, Propylene dan Polypropylene

RDMP: Refinery Development Master Plant; GRR: Grass Root Refinery  
Source: Material Balance PT KPI Oktober 2020, Materi RDP Komisi VII Oktober 2020

(Sumber: PT Kilang Pertamina Internasional (KPI), 2020)

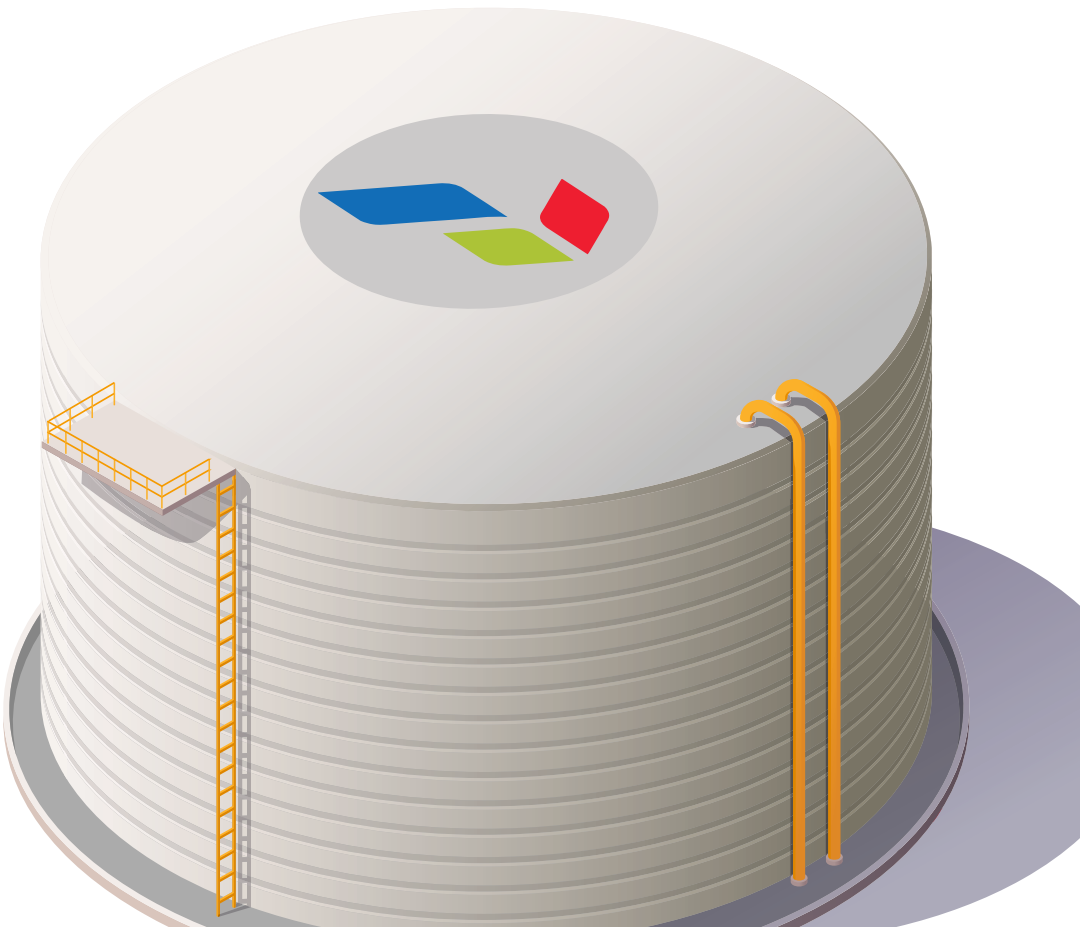
Gambar 3.3. Rencana Penambahan Kapasitas Kilang

Untuk meningkatkan kehandalan pasokan BBM dari kilang dalam negeri, saat ini PT Pertamina (Persero) tengah merencanakan ekspansi kapasitas lima kilang yang sudah ada, yaitu kilang Balikpapan, Cilacap, Balongan, Dumai dan Plaju dibawah program *Refinery Development Master Plan (RDMP)* dan pembangunan 1 (satu) kilang *Grass Root Refinery (GRR)* di Tuban. Selain itu ada pengembangan kilang TPPI Tuban untuk memproduksi Olefin. Selain memproduksi BBM, kilang Dumai, Plaju dan Cilacap juga

memproduksi *green fuel* jenis green diesel dan green avtur. Pengembangan dan pembangunan kilang baru juga terintegrasi dengan petrokimia untuk menghasilkan produk antara lain Polyetylene, Paraxylene, Benzene, Styrene, Propylene, dan Polypropylene. Pengembangan tersebut akan menambah kapasitas kilang dari sebelumnya di sekitar 1 juta BPD menjadi 1,8 juta BPD, kapasitas produksi dari 750 BPD menjadi 1,5 juta BPD, dan factor utilisasi kilang meningkat dari 80% menjadi sekitar 90%.

## 2 Kilang LNG

Kilang LNG yang ada saat ini mengikuti pola hulu atau hilir. Kilang LNG pola hulu umumnya dimiliki oleh KKKS, sedangkan kilang LNG pola hilir dimiliki badan usaha yang telah memperoleh izin usaha pengolahan gas yang diterbitkan oleh pemerintah. Kilang LNG yang termasuk pola hulu adalah kilang PT Badak di Bontang dan Kilang LNG BP Indonesia di Tangguh, sedangkan kilang yang mengikuti pola hilir adalah kilang PT Donggi Senoro LNG di Sulawesi Tengah.

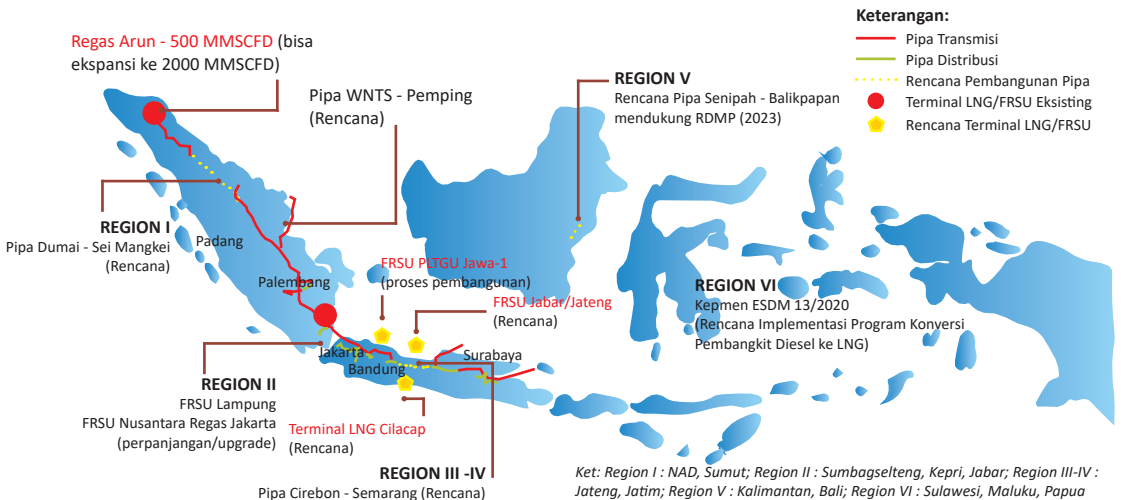




Terdapat 3 (tiga) kilang LNG yang saat ini beroperasi di Indonesia, yaitu:

- 1 **Kilang LNG Bontang di Kalimantan Timur** dengan kapasitas 8,6 million ton per annum (MTPA) dioperasikan oleh PT Badak NGL. Pasokan gas berasal dari beberapa wilayah kerja migas seperti Mahakam dan Sanga-Sanga.
- 2 **Kilang LNG Tangguh di Papua Barat** dengan kapasitas 7,6 MTPA dioperasikan oleh British Petroleum (BP). Pasokan gas berasal dari wilayah kerja Berau, Muturi dan Wiriager. Saat ini BP sedang mengembangkan Tangguh Train-3 yang akan meningkatkan kapasitas produksi LNG menjadi 11,4 MTPA dengan target onstream di 2022.
- 3 **Kilang LNG Donggi Senoro di Sulawesi Tengah** dengan kapasitas 2 MTPA dioperasikan oleh PT Donggi Senoro LNG. Pasokan gas berasal dari wilayah kerja Senoro-Tolili.

Disamping kilang LNG yang sudah beroperasi di atas, terdapat Kilang LNG Arun yang saat ini berfungsi sebagai unit regasifikasi, Kilang LNG Sengkang yang belum beroperasi hingga saat ini dan rencana Kilang LNG Masela dengan kapasitas 9,5 MTPA.



(Sumber: Kementerian ESDM, 2020)

**Gambar 3.4. Rencana Pengembangan Infrastruktur Gas Bumi**

### 3 Unit Regasifikasi LNG

Terdapat 4 (empat) unit regasifikasi LNG yang saat ini beroperasi di Indonesia, yaitu:

- 1 **Arun** di Aceh dengan kapasitas 1,5 MTPA dioperasikan oleh PT Pertamina. Pasokan LNG berasal dari Tangguh untuk memenuhi kebutuhan gas pembangkit listrik PLN di Belawan.
- 2 **FSRU Nusantara Regas** di Teluk Jakarta dengan kapasitas 3 MTPA dioperasikan oleh Nusantara Regas (JV PT Pertamina dan PT PGN). Pasokan LNG berasal dari Bontang.
- 3 **FSRU Lampung** di Labuhan Maringgai, Lampung dengan kapasitas 1,8 MTPA dioperasikan oleh PT PGN.
- 4 **Benoa** di Tanjung Benoa, Bali dengan kapasitas 0,4 MTPA dioperasikan oleh Pelindo Energy Logistic. Pasokan LNG berasal dari Bontang.

### 4 Pipa Transmisi dan Distribusi

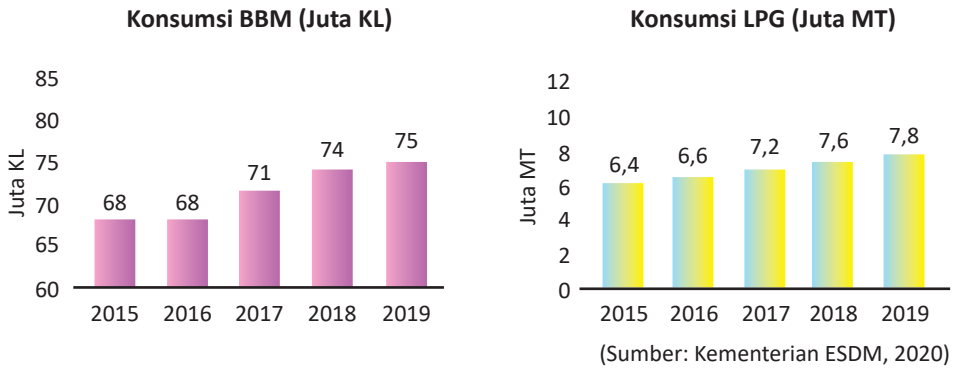
Panjang pipa transmisi dan distribusi pada tahun 2019 mencapai 14.764 km yang terdiri dari 5.192 km pipa transmisi, 6.134 km pipa distribusi dan 3.438 km jaringan gas kota. Beberapa proyek jaringan transmisi gas bumi yang masuk ke dalam proyek strategis nasional adalah:

- 1 **Pipa gas gresik-semarang** dengan panjang 286 km dan kapasitas 400 MMSCFD dioperasikan oleh PT Pertamina Gas (Pertagas). Pasokan gas berasal dari Lapangan Jambaran Tiung Biru, Wilayah Kerja Cepu.
- 2 **Pipa gas Dumai-Sei Mangkei** dengan panjang 347,5 km yang mengintegrasikan sumber gas di Sumatera Utara, Riau dan Sumatera Selatan dengan kebutuhan gas baik di Pulau Sumatera dan Jawa.
- 3 **Pipa gas Cirebon-Semarang** dengan Panjang sekitar 230 km yang terintegrasi dengan ruas Gresik-Semarang untuk mendorong pertumbuhan kawasan industri prioritas.

Kemudian, jaringan gas kota yang diinisiasi sejak tahun 2009 telah terbangun sebanyak kurang lebih 538 ribu Sambungan Rumah (SR) yang mana 311 ribu SR dibangun menggunakan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN).

### c. Pemenuhan Kebutuhan Migas Domestik

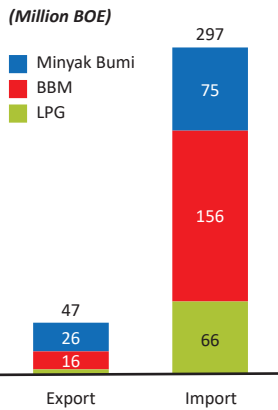
Selama 5 (lima) tahun terakhir konsumsi BBM dan LPG terus mengalami peningkatan masing-masing sebesar 3% dan 5% dengan konsumsi pada tahun 2019 sebesar 75 juta KL dan 7,8 juta MT. Konsumsi BBM berasal dari BBM jenis *Gasoline* sebesar 35,6 juta KL, kemudian BBM jenis *Gasoil* (Solar, *Fuel Oil* dan *IDO*) sebesar 33,8 juta KL, dan Avtur sebesar 5 juta KL, sementara sisanya merupakan BBM jenis lainnya (Kerosene dan Avgas) sekitar 0,6 juta KL.



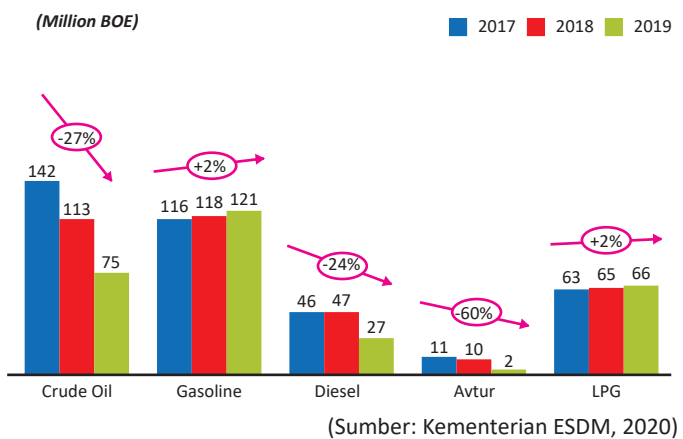
**Grafik 3.5. Perkembangan Konsumsi BBM dan LPG 2015-2019**

Pemenuhan kebutuhan minyak bumi, gas bumi, BBM dan LPG dalam negeri dipenuhi melalui suplai domestik dan/atau impor. Indonesia sudah termasuk negara net importir sejak tahun 2003 karena melakukan impor minyak bumi dan BBM lebih besar dari ekspor. Pada tahun 2019, diperlukan impor minyak bumi dan BBM sebesar 231 juta barel untuk memenuhi kebutuhan domestik. Sementara, minyak bumi dan BBM yang diekspor sebesar 42 juta barel.

#### Oil and Fuel Export-Import Trend 2019



#### Oil and Fuel Import Trend



**Grafik 3.6. Perkembangan Kebutuhan Impor Minyak Bumi, BBM dan LPG**

Pemenuhan kebutuhan LPG sebagian masih dipenuhi melalui impor yang pada 2019 sebesar 5,5 juta MT atau 66 juta BOE. Pengurangan impor minyak mentah, BBM dan LPG dilakukan melalui penerbitan Permen ESDM No. 42/2018 tentang Prioritas Pemanfaatan Minyak Bumi untuk Kepentingan dalam Negeri, Permen ESDM No. 12/2015 terkait Mandatori pencampuran Bahan Bakar Nabati (BBN) serta program pengembangan kilang RDMP dan GRR. Di sisi lain, produksi gas bumi masih mengalami surplus dengan ekspor sebesar 2 billion standard cubic feed per day (BSCFD) atau sekitar 33%

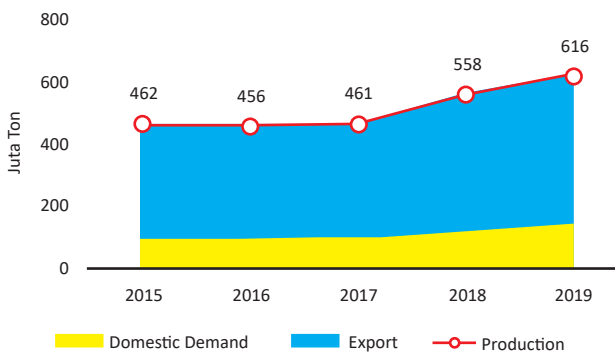
dari total produksi, dan pemanfaatan domestik sebesar 4 BSCFD atau sekitar 67% dari total produksi. Pemanfaatan gas bumi domestik didominasi oleh sektor industri dan listrik dengan porsi mencapai 80%, sementara sisanya digunakan sebagai bahan baku untuk pupuk, lifting minyak, jaringan gas kota, Bahan Bakar Gas (BBG) dan LPG. Pemanfaatan gas bumi domestik akan semakin meningkat yang disebabkan oleh fuel switching dari batubara ke gas baik di pembangkit dan di sektor industri yang sejalan dengan visi dan misi pengurangan emisi global, serta inisiasi pembangunan jaringan gas kota.

### 3.1.3. Batubara

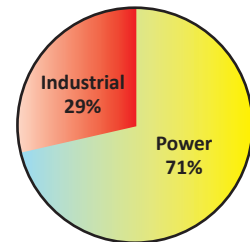
Produksi batubara terus mengalami peningkatan dari 461 juta ton pada 2015 menjadi 616 juta ton di 2019. Pada tahun 2019, pemanfaatan batubara untuk domestik sebesar 138 juta ton, dengan penggunaan di pembangkit listrik mencapai hampir 100 juta ton atau 71% dari kebutuhan dalam negeri. Selain untuk pembangkit listrik, batubara juga dimanfaatkan sebagai bahan bakar di sektor industri seperti: semen, pupuk, serta industri metalurgi.

Dengan jumlah produksi yang lebih besar dari kebutuhan dalam negeri, menjadikan Indonesia saat ini sebagai negara pengekspor batubara terbesar di dunia melampaui Australia dan Rusia. Kedepan volume ekspor batubara Indonesia berpotensi mengalami penurunan karena adanya kebijakan bauran energi primer di beberapa negara Asia yang lebih mengedepankan penggunaan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan.

**Trend Produksi dan Kebutuhan Batubara (Juta Ton)**



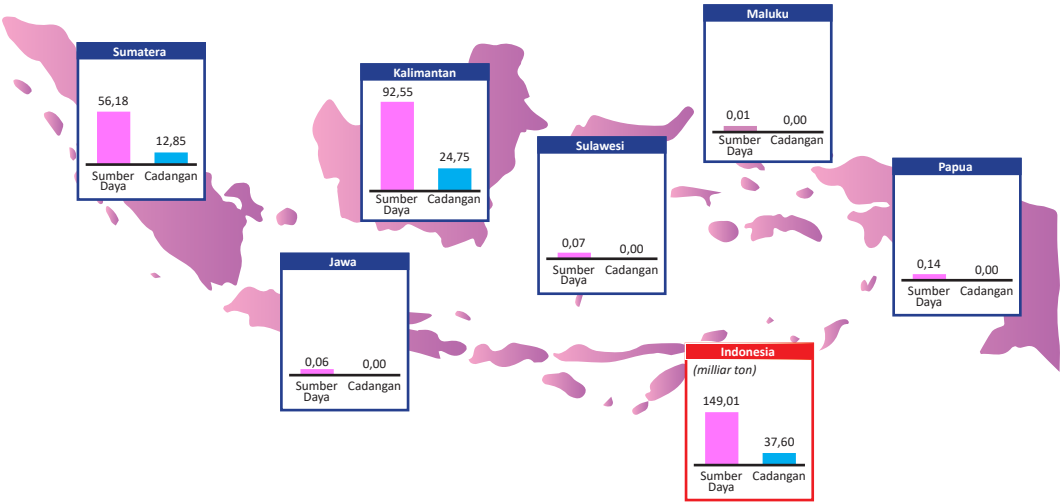
**Kebutuhan Batubara Domestik 2019**



(Sumber: Kementerian ESDM, 2020)

**Grafik 3.7. Trend Produksi dan Kebutuhan Batubara**

Sumber daya batubara pada tahun 2019 tercatat sebesar 149 miliar ton dengan cadangan terbukti sebesar 37,6 Miliar ton dan rasio R/P sebesar 61 tahun dengan asumsi produksi sekitar 616 juta ton per tahun. Pulau Kalimantan mendominasi keberadaan cadangan batubara sebesar 24,75 miliar ton.



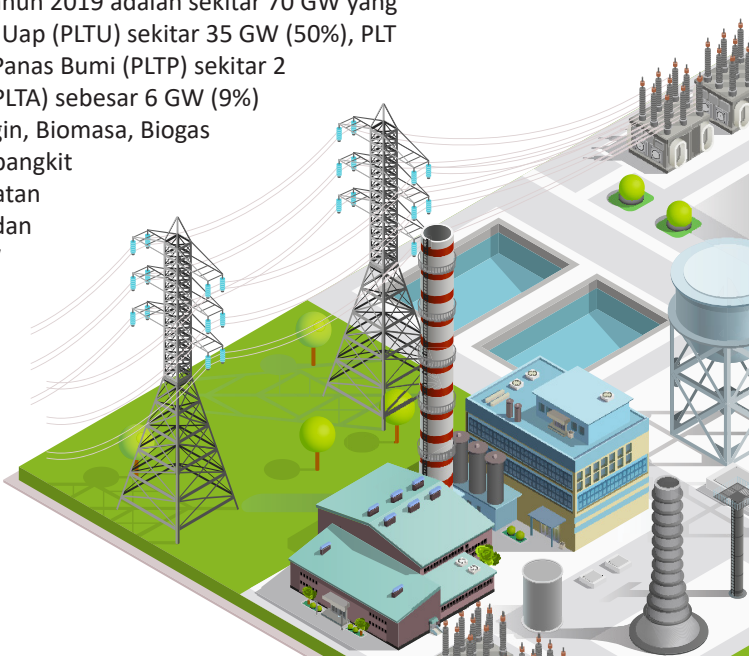
(Sumber: Kementerian ESDM, 2020)

Gambar 3.5. Cadangan Batubara Indonesia (status Desember 2019)

### 3.1.4. Ketenagalistrikan, Energi Baru dan Terbarukan (EBT) dan Biofuel

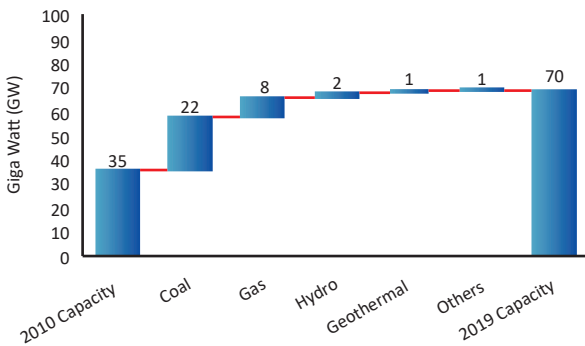
#### a. Kapasitas Pembangkit Listrik

Kapasitas pembangkit listrik hingga tahun 2019 adalah sekitar 70 GW yang terdiri dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sekitar 35 GW (50%), PLT Gas (PLTG) sekitar 20 GW (28%), PLT Panas Bumi (PLTP) sekitar 2 GW (3%), PLT Air/Mikrohidro/Hidro (PLTA) sebesar 6 GW (9%) dan PLT lainnya terdiri dari Surya, Angin, Biomasa, Biogas dan Diesel sebesar 7 GW (10%). Pembangkit energi fosil terus mengalami peningkatan didorong oleh pembangkit batubara dan gas dengan total penambahan 30 GW selama kurun waktu 2010-2019. Di sisi yang lain, pembangkit EBT meningkat sebesar 4 GW pada rentang waktu tersebut.



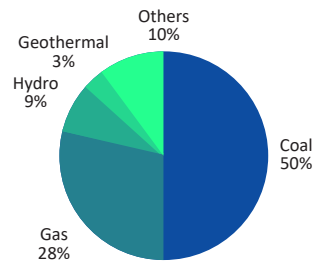
Penambahan pembangkit EBT khususnya pada tahun 2019 didukung oleh PLTP sebesar 182 MW. Kontribusi PLTP tersebut berasal dari PLTP Lumut Balai 55 MW yang dikembangkan oleh PT. Pertamina Geothermal Energy (PGE), PLTP Sorik Marapi 42 MW oleh PT. Sorik Marapi Geothermal Power (SMGP), dan PLTP Muaralaboh 85 MW oleh PT. Supreme Energy. Selain itu, terdapat PLT Bayu (PLTB) Tolo-1 Jeneponto sebesar 72 MW yang dikembangkan oleh Vena Energy.

**Penambahan Kapasitas Pembangkit Listrik (GW)**



\*Others: Pembangkit Biomassa, Biogas dan Diesel

**Kapasitas Pembangkit Per Jenis Energi**



(Sumber: Bloomberg, Kementerian ESDM, 2020)

**Grafik 3.8. Kapasitas Pembangkit Listrik Indonesia**

Potensi EBT di Indonesia mencapai 417,8 GW dengan total pemanfaatan mencapai 10,3 GW atau 2,5% dari total potensi. Potensi berasal dari jenis surya sebesar 207,8 GW, angin 60,6 GW, Air 75 GW, panas bumi 23,9 GW, Bioenergi 32,6 GW dan laut 17,9 GW. Jenis energi yang telah termanfaatkan utamanya berasal dari panas bumi dengan kapasitas terpasang sebesar 2,1 GW, air 6 GW dan bioenergi 1,9 GW.

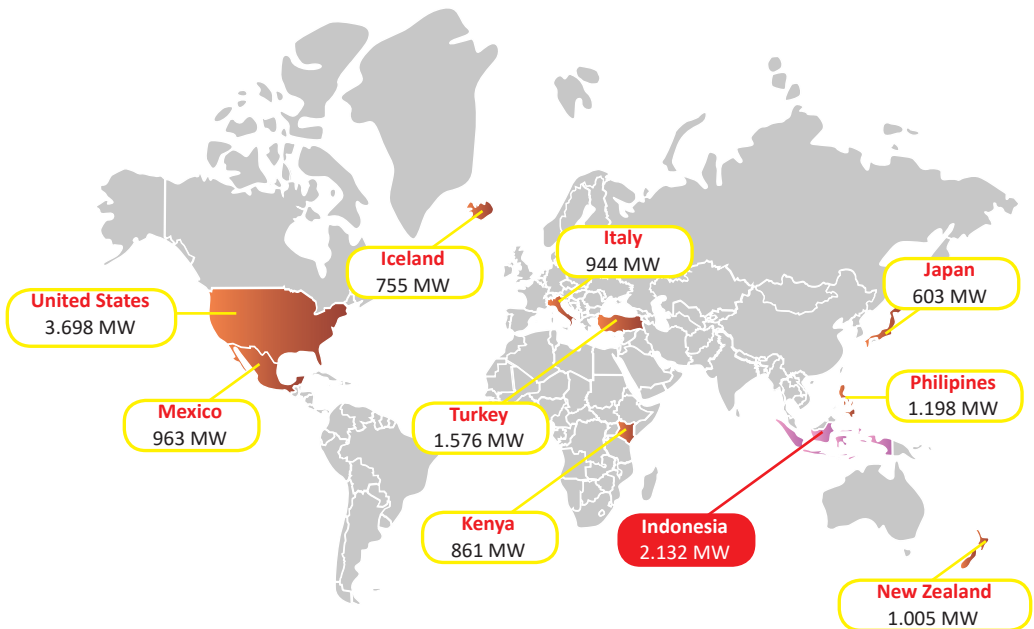


Tabel 3.1. Potensi dan Pemanfaatan Energi Baru dan Terbarukan (EBT)

Jenis Energi	Potensi (GW)	Kapasitas Terpasang	%Pemanfaatan
Panas Bumi	23,9	2,1	8,9
Air	75	6,0	8,1
Surya	207,8	0,1	0,1
Angin	60,6	0,2	0,3
Bioenergi	32,6	1,9	5,8
Laut	17,9	0	0
<b>Total</b>	<b>417,8</b>	<b>10,3</b>	<b>2,5</b>

(Sumber: Kementerian ESDM, 2020)

Dengan potensi yang dimiliki, Indonesia dapat menjadi negara produsen EBT terbesar di dunia. Sebagai contoh pemanfaatan panas bumi saat ini menjadikan Indonesia pada urutan no. 2 sebagai negara dengan kapasitas terpasang terbesar di dunia. Pengembang panas bumi terbesar di Indonesia adalah Star Energy dengan kapasitas 875 MW, kemudian dilanjutkan oleh PGE sebesar 672 MW dan Sarulla Operation Ltd (SOL) sebesar 330 MW.



(Sumber: ThinkGeoEnergy, 2020)

Gambar 3.6. Negara dengan Kapasitas Terpasang Panas Bumi Terbesar

Bisnis ketenagalistrikan di Indonesia utamanya menggunakan skema *Independent Power Producer* (IPP) yang melakukan jual beli tenaga listrik dengan PT PLN (Persero) selaku pemilik Wilayah Usaha Ketenagalistrikan terbesar di Indonesia.

Total kapasitas PLN dan IPP adalah sebesar 61 GW atau masing-masing 61% dan 26% dari total kapasitas tahun 2019, sedangkan sisanya merupakan pembangkit pada skema *Captive dan Private Power Utility* (PPU) pada Wilayah Usaha non-PLN.



Notes: Exclude Captive Private Power Utility (PPU)

(Sumber: Bloomberg, 2020)

Gambar 3.7. Skema Bisnis *Independent Power Producer* (IPP)

## b. Bahan Bakar Nabati (BBN)

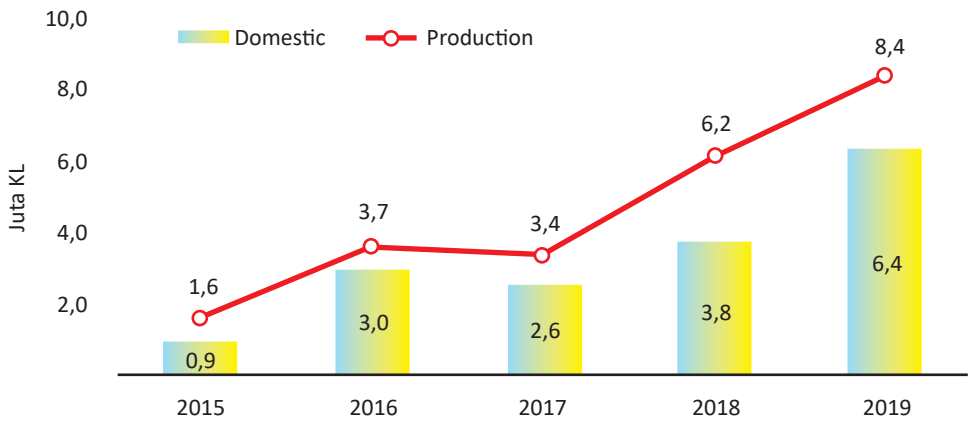
Intensifikasi pemanfaatan BBN, termasuk Biodiesel dan Bioethanol, di Indonesia ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri (Permen) ESDM Nomor 12 Tahun 2015 Tentang Penyediaan, Pemanfaatan dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (*biofuel*) sebagai bahan bakar lain. Permen tersebut mengamanatkan penggunaan *Biofuel* untuk berbagai sektor seperti usaha mikro, transportasi hingga pembangkit listrik. Terkait dengan Bioethanol, persentase pencampuran dengan BBM direncanakan berada pada rentang 1%-20% yang dilaksanakan

secara bertahap hingga 2025, namun hingga saat ini pemanfaatannya masih mengalami beberapa kendala seperti sumber bahan baku, aspek komersial karena tingginya biaya produksi bioethanol dan kesiapan produsen kendaraan. Terkait dengan Biodiesel atau *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME), pelaksanaan selama ini telah berjalan dengan baik dengan persentase pencampuran FAME pada Gasoil telah mencapai 30% dan realisasi penyaluran sebesar 6,4 juta KL atau 76% dari total produksi Biodiesel dalam negeri.



BBN jenis biodiesel diproduksi dengan proses transesterifikasi dimana bahan baku minyak nabati seperti *Crude Palm Oil* (CPO) direaksikan dengan senyawa alkohol seperti methanol. Bahan baku tersebut mengandung rantai trigliserida yang dapat disederhanakan menjadi rantai methyl ester monogliserida dengan bantuan katalis. Senyawa methyl ester tersebut dikenal sebagai biodiesel murni atau biasa disebut dengan FAME. FAME inilah yang kemudian dicampur dengan FAME inilah yang kemudian dicampur dengan *gasoil*

dengan tingkat volume tertentu dan disebut biogasoil. Biogasoil dengan campuran FAME 30% disebut B30, dengan campuran 50% FAME disebut B50. Pemanfaatan Biodiesel akan mengurangi ketergantungan impor gasoil, meningkatkan nilai tambah dan kontribusi terhadap *Product Domestic Bruto* (PDB), meningkatkan ketahanan pasokan energi dan membuka lapangan pekerjaan baru khususnya di bidang perkebunan dan industri kelapa sawit dan Biodiesel.



(Sumber: Kementerian ESDM, 2020)

**Grafik 3.9. Pemanfaatan Biodiesel (FAME) Domestik**

Disamping itu, dalam hal peningkatan dan perluasan pemanfaatan CPO, PT Pertamina telah melakukan inisiasi untuk memproduksi *Green Diesel*, baik melalui standalone Kilang Plaju dan *co-processing* di Kilang Cilacap. *Green diesel* atau Diesel Biohidrokarbon, memiliki keunggulan dibanding diesel yang berbasis fosil maupun biodiesel berbasis FAME, diantaranya *cetane number* yang relatif lebih tinggi, *Sulphur content* yang lebih rendah dan *oxidation stability*-nya juga lebih baik.

# Timeline

- 2019 - 2020 : Research
- 2020 - 2023 : EPC
- 2022 - 2024 : Comercial Green Diesel

**Target Konservasi/Revamp tahap I TDHT RU4 - Biorefinery (selesai, End 2022)**  
 Kapasitas 6 MBSD. (BEDP)

**Uji coba Co-processing Green Diesel.**  
 DHDT RU2 Dumai  
 RBDPO 12%-v. (DONE)

**Uji coba Co-processing Green Gasoline.**  
 FCCU RU3 Plaju  
 RBDPO 20%-vol. (DONE)

**Target Konservasi/Revamp tahap I TDHT RU4 - Biorefinery (selesai, End 2021)**  
 Kapasitas 3 MBSD. (BEDP)

**Target Pengembangan GREEN Refinery Plaju (Selesai, End 2023)**  
 Kapasitas 20 MBSD. (BEDP)

**Uji coba D-100 Green Diesel.**  
 DHDT RU2 Dumai  
 RBDPO 1 MBSD. (DONE)

**Rencana Uji coba D-100 Green Diesel/Green Avtur.**  
 TDHT RU4 Cilacap  
 RBDPO 3 MBSD.  
 (Pengadaan katalis & Small Modification)

**Green Fuel Production Capacity**  
 Kapasitas 26 MBSD.

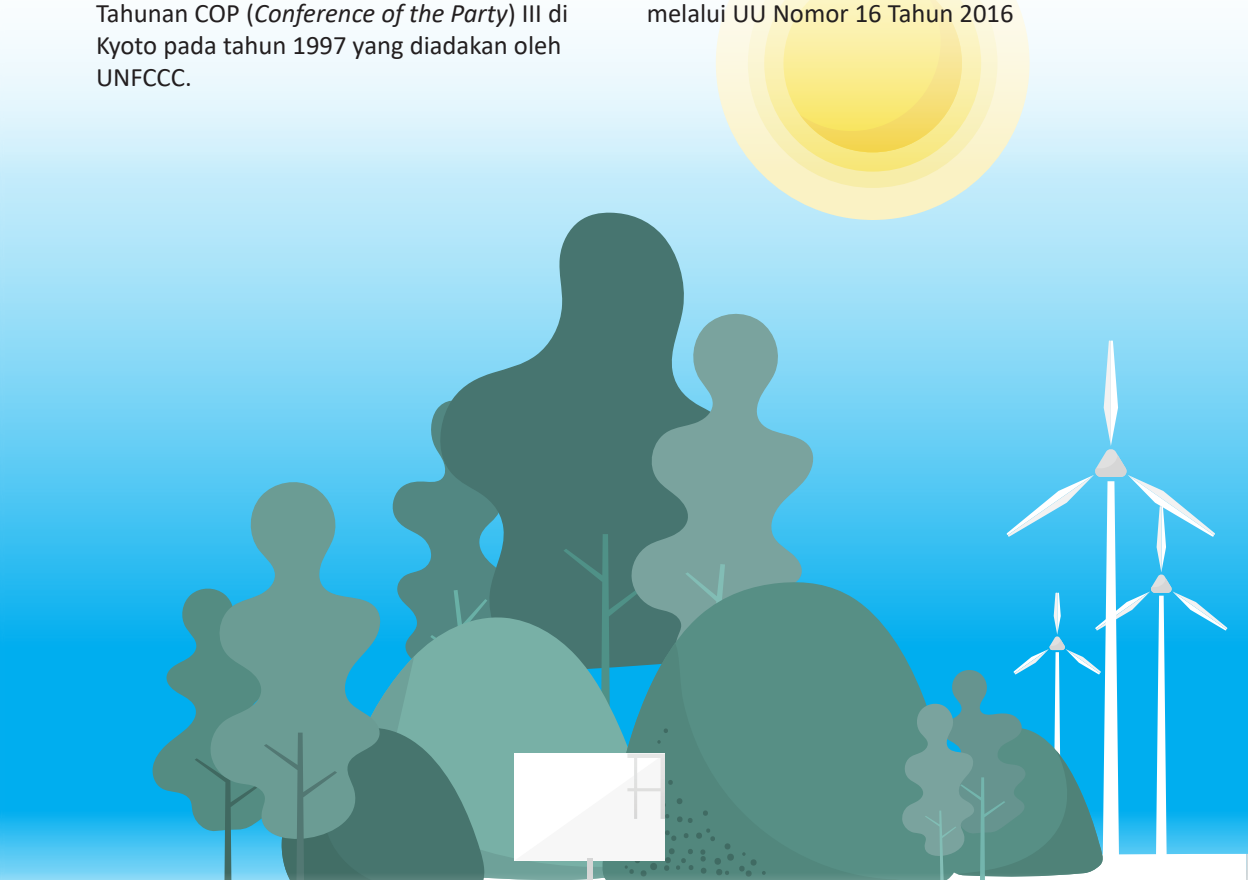
(Sumber: PT. Kilang Pertamina Internasional (KPI), 2020)

**Gambar 3.8. Roadmap Pengembangan Green Fuel PT Pertamina**

### 3.1.5. Emisi Gas Rumah Kaca (GRK)

Perubahan iklim merupakan isu global yang mulai menjadi topik perbincangan dunia sejak diadakannya Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi di Rio de Janeiro, Brasil, tahun 1992. Konvensi Perubahan Iklim atau United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) merupakan salah satu konvensi yang tercantum dalam Agenda 21 dan telah disahkan pada konferensi tersebut. Konvensi Perubahan Iklim telah diratifikasi oleh Indonesia melalui Undang Undang No. 6 tahun 1994. Maksud dan tujuan utama dari konvensi tersebut adalah untuk menjaga kestabilan konsentrasi GRK di atmosfer sehingga terjaminnya ketersediaan pangan dan pembangunan berkelanjutan. Setelah KTT Bumi, beberapa pertemuan internasional dilaksanakan dan hasil yang penting diperoleh dalam Rapat Tahunan COP (*Conference of the Party*) III di Kyoto pada tahun 1997 yang diadakan oleh UNFCCC.

Rapat tersebut menghasilkan Protokol Kyoto yang mengatur emisi GRK akibat kegiatan manusia agar konsentrasinya di atmosfer stabil dan tidak membahayakan sistem iklim bumi. Protokol ini berisi kewajiban bagi negara-negara maju yang disebut negara Annex I untuk menurunkan emisinya sebesar 5 persen dari tingkat emisi tahun 1990 pada tahun 2008-2012, sedangkan negara-negara berkembang yang masuk ke dalam negara Non-Annex I tidak berkewajiban untuk menurunkan emisi. *Kyoto Protocol* diratifikasi melalui UU No. 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan *Kyoto Protocol to the UNFCCC*. Kemudian *Doha Amendment*, diterima (*accepted*) melalui *instrument* Piagam Penerimaan *Doha Amendment to the Kyoto Protocol* 6 Agustus 2014. Dan yang terbaru adalah *Paris Agreement*, yang diratifikasi melalui UU Nomor 16 Tahun 2016



tentang Pengesahan *Paris Agreement* to the UNFCCC pada 24 Oktober 2016, sebagai rezim baru pengendalian perubahan iklim pasca 2020. Sebelumnya, pada 2009 Indonesia juga ambil bagian dalam COP 15 di Copenhagen untuk menurunkan emisi GRK, yang dituangkan dalam dokumen *Nationally Determined Contribution* (NDC) Indonesia. Dokumen NDC menetapkan target pengurangan emisi GRK di Indonesia, yakni sebesar 29% tanpa syarat (dengan usaha sendiri) dan lebih dari 41% bersyarat (dengan dukungan internasional yang memadai) pada tahun 2030. Untuk hal

tersebut Indonesia telah menyiapkan kerangka regulasi termasuk rencana aksi nasional (RAN) GRK melalui Perpres No. 61 Tahun 2011 dan Inventori GRK melalui Perpres No. 71 Tahun 2011. Pengurangan emisi GRK untuk sektor energi dapat dilakukan dengan memanfaatkan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) serta meningkatkan efisiensi penggunaan energi pada setiap sektor-sektor ekonomi. GRK dapat berupa gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ), dinitro oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ), *perfluorocarbon* (PFC), *hydrofluorocarbon* (HFC) dan *sulphur hexafluoride* ( $\text{SF}_6$ ).





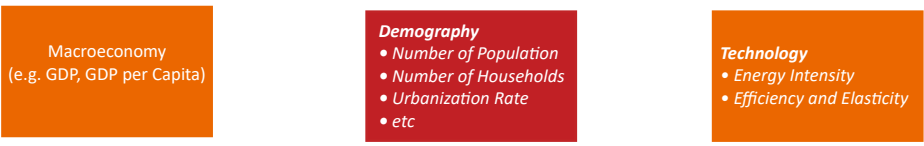
### 3.2. Metodologi dan Skenario Pemodelan

Pembangunan ekonomi dan energi jangka panjang memiliki sejumlah ketidakpastian. Untuk menangkap dinamika tersebut, maka perlu dibuat beberapa skenario pengembangan. Informasi mengenai variabel ekonomi, demografi, karakteristik pemakai energi, perkembangan teknologi dan ketersediaan sumber daya energi dapat digunakan untuk membuat berbagai alternatif gambaran kondisi energi di masa yang akan datang.

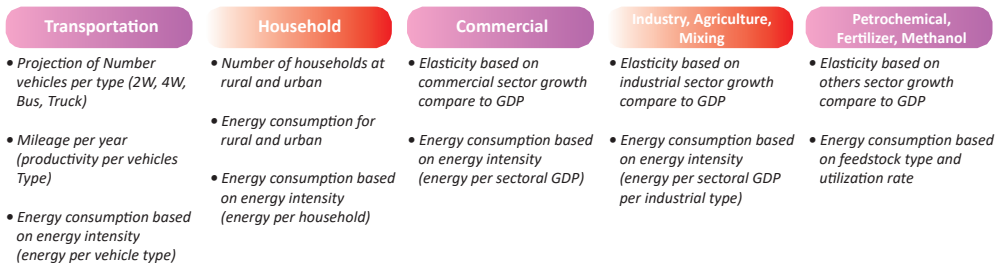
Pertamina Energy Outlook (PEO) memproyeksikan kebutuhan energi di lima sektor pengguna yaitu transportasi, rumah tangga, komersial, industri (termasuk petrokimia) dan sektor lainnya berdasarkan variable makro yang telah disebutkan sebelumnya. Untuk itu, metodologi proyeksi dapat diilustrasikan pada gambar sebagai berikut:



### Demand Drivers



### Energy and Non-Energy Demand per Sector



### Energy and Non-Energy Demand

(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Gambar 3.9. Metodologi Pemodelan**

Proyeksi dilakukan untuk jangka waktu hingga 2050 dengan menggunakan *software/tool* LEAP (*Low Emission Analysis Platform*) yang menjadi salah satu *benchmark tool* baik di Indonesia maupun global dalam melakukan pemodelan terintegrasi supply-demand energi dan emisi. Asumsi makro yang digunakan di dalam pemodelan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.2. Asumsi Makro Pemodelan**

		2020	2030	2040	2050
GDP Growth	%	-2,27	4,0	3,5	3,1
Population	Million	270,00	295,0	314,0	329,0
Transport Stock	Million	162,00	233,0	312,0	385,0

(Sumber: Pertamina Energy Institute, LPEM UI, 2020)

Pertumbuhan GDP Indonesia sebagaimana telah dijelaskan pada bab sebelumnya diproyeksikan terus mengalami penurunan hingga berada disekitar 3% pada tahun 2050. Populasi penduduk meningkat hingga lebih dari 320 juta penduduk yang mana sekitar 70%-nya berada pada wilayah perkotaan. Jumlah kendaraan bermotor juga diproyeksikan terus mengalami peningkatan hingga 385 juta kendaraan bermotor.

Proyeksi outlook energi disusun atas 3 (tiga) skenario yaitu *Business as Usual* (BaU), *Market Driven* (MD), dan *Green Transition* (GT). Skenario BaU atau yang dapat disebut "*frozen policy scenario*" merupakan skenario yang memberikan gambaran kondisi energi Indonesia di masa yang akan datang tanpa adanya perubahan fundamental pada sisi kebijakan, bisnis dan pengguna sektor energi. Skenario MD merupakan skenario yang mempertimbangkan penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 29% pada 2030 terhadap GRK pada skenario BAU, adanya kebijakan yang mendorong transisi energi dan skema

bisnis produsen energi yang mulai memper-timbangkan peningkatan nilai tambah sektor energi, serta elektrifikasi dan gasifikasi pengguna energi. Skenario GT atau yang dapat disebut "emission flat scenario" merupakan skenario yang mempertimbangkan penurunan emisi GRK paling sedikit sebesar 41% pada 2030 terhadap GRK pada skenario BAU dan besarnya dijaga agar tidak mengalami perubahan signifikan hingga 2050, elektrifikasi dan gasifikasi pengguna energi terjadi secara masif, memaksimalkan potensi EBT berdasarkan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN), dan adanya perubahan struktural atau masif dalam cara pandang pengambil kebijakan untuk pengembangan sektor energi. Ketiga skenario juga mendukung usaha-usaha terkait bagaimana Indonesia melaksanakan suatu rencana aksi untuk mengembangkan sistem energi kedepan agar mampu mencapai beberapa target kebijakan energi nasional yang telah ditetapkan diantaranya penurunan intensitas energi 1% pertahun dan elastisitas energi dibawah 1 (satu).

Table 3.3. Skenario Pertamina Energy Outlook (PEO) 2020

Criteria	Business as Usual (BAU)	Market Driven (MD)	Green Transition (GT)
	Heavy reliance on coal in power and industry, low adoption of energy transition, no structural change of energy policy	Compliance to NDC target, moderate adoption of energy transition, Renewable and EV supportive policy development, local resource optimization	High compliance to NDC target, rapid adoption of energy transition, Renewable and EV supportive policy development, local resource optimization
Emission Reduction	-----	NDC Counter Measure 1 (CM1)	NDC Counter Measure 2 (CM2)
Electric Vehicle (EV)	20% sales in 2050	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90% sales of 4-ws &amp; 2-ws in 2050</li> <li>• 30% sales of 4-ws &amp; 2-ws respectively in 2035</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90% sales of 4-ws by 2050</li> <li>• 100% sales of 2-ws in 2035</li> </ul>
Biodiesel blending	B20	B30 (include Green Diesel)	B40-B50 (include Green Diesel)
Bioethanol blending	-----	E2-E10	E2-E50
Green Avtur	-----	-----	2.5% of Avtur Demand in 2050
Electric Cooking	1 million Households (HH) in 2050	6 million HH in 2050	25 million HH in 2050
Coal to DME	-----	30% of LPG demand by 2050	-----
City Gas	10 million HH in 2050	30 million HH in 2050	30 million HH in 2050
Industrial Gasification	-----	40% share of industry fuel in 2050	50% share of industry fuel in 2050
Renewable Power Production Mix	15% by 2050	35% in 2050	55% in 2050

(Sumber: Pertamina Energy Institute)

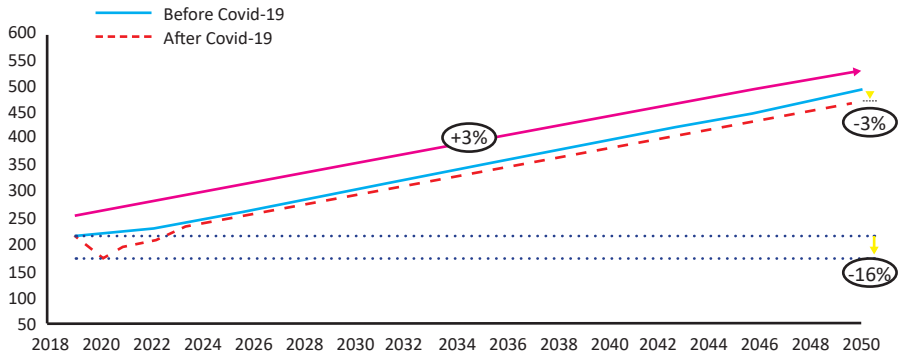




### 3.3. Outlook Energi Primer dan Emisi

#### 3.3.1. Outlook Energi Primer

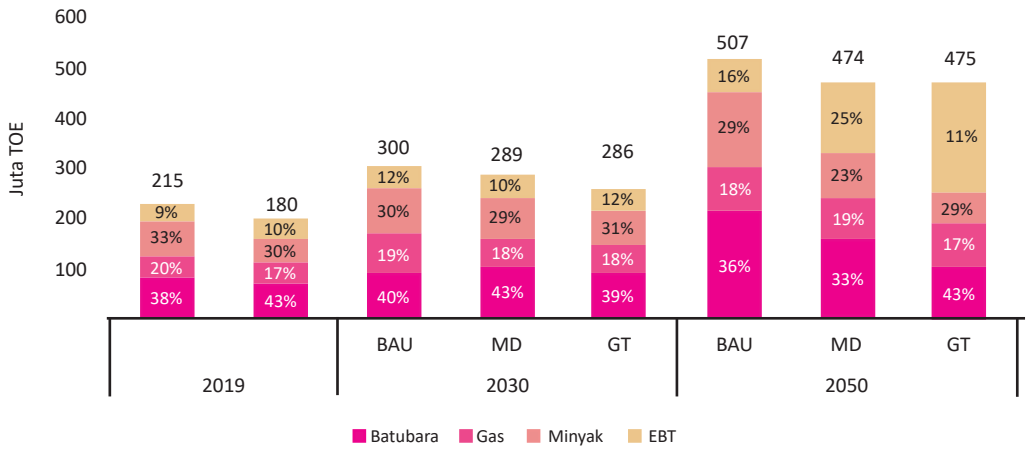
Kondisi pandemi Covid-19 yang terjadi menyebabkan penurunan kebutuhan energi primer baik dalam jangka pendek dan panjang. Dalam jangka pendek kebutuhan energi primer tahun 2020 diproyeksikan lebih rendah 16% dibandingkan tahun 2019, sedangkan dalam jangka panjang kebutuhan energi berpotensi lebih rendah 3% dibandingkan dengan trajektori sebelum pandemi.



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.10. Dampak Pandemi Covid-19 terhadap Kebutuhan Energi**

Kebutuhan total energi primer total Indonesia menunjukkan pertumbuhan dari 216 juta TOE pada tahun 2019 menjadi 507 juta TOE (BAU), dan sekitar 475 juta TOE untuk kedua skenario MD dan GT pada tahun 2050. Laju pertumbuhan rata-rata dari ketiga skenario tersebut sekitar 3% per tahun, lebih kecil dari pertumbuhan selama periode 2010 – 2019 sebesar 3,4%. Hal utama yang menyebabkan penurunan laju pertumbuhan kebutuhan energi adalah laju pertumbuhan ekonomi dan populasi, perkembangan teknologi, harga energi, kebijakan ekonomi, energi dan lingkungan.

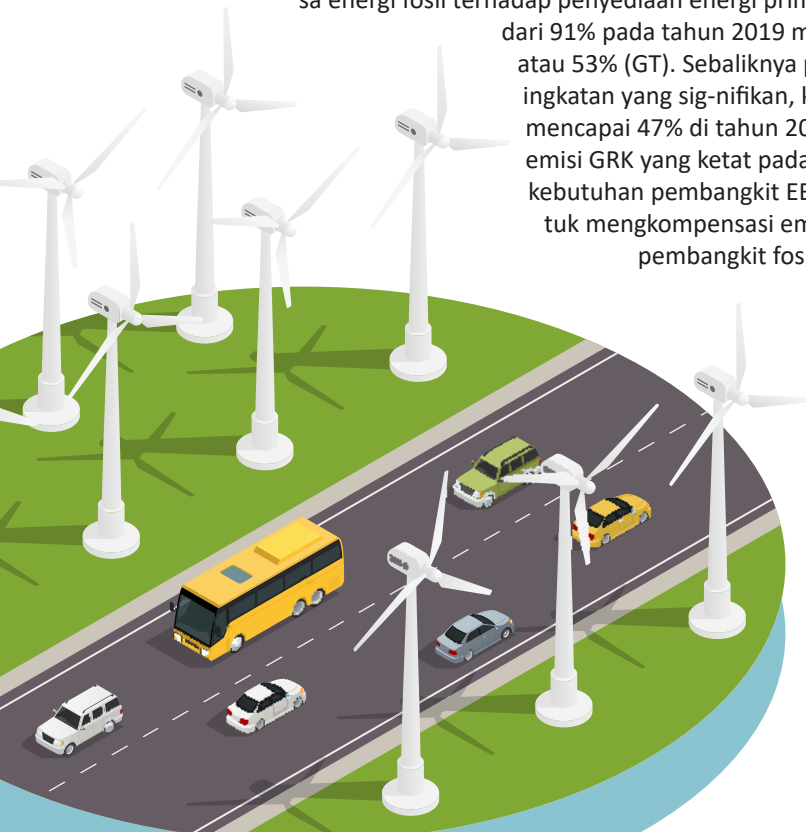


(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.11. Proyeksi Bauran Energi Primer Indonesia**

Energi fosil masih mendominasi penyediaan energi primer Indonesia hingga tahun 2050 dengan peningkatan selama periode proyeksi sebesar 253 juta *ton oil equivalent* (TOE) (BAU), 141 juta TOE (MD) atau 56 juta TOE (GT). Meskipun nilai absolut energi fosil meningkat, pangsa energi fosil terhadap penyediaan energi primer total mengalami penurunan

dari 91% pada tahun 2019 menjadi 88% (BAU), 71% (MD) atau 53% (GT). Sebaliknya pangsa EBT mengalami peningkatan yang signifikan, khususnya skenario GT hingga mencapai 47% di tahun 2050. Kebijakan pembatasan emisi GRK yang ketat pada skenario GT menyebabkan kebutuhan pembangkit EBT menjadi suatu keharusan untuk mengkompensasi emisi GRK yang ditimbulkan oleh pembangkit fosil yang ada. Selain itu, perpindahan dari pengguna kendaraan bahan bakar minyak (BBM) menjadi pengguna kendaraan bermotor listrik (KBL) yang sangat tinggi pada skenario GT juga menjadi penyebab kenaikan pangsa EBT yang tinggi.



### a Energi Primer Minyak

Pangsa minyak pada bauran energi primer turun dari 31% pada 2019 menjadi 28% (BAU), 19% (MD) atau 12% (GT) pada 2050 meskipun nilai absolutnya masih meningkat dari 68 juta TOE menjadi 144 juta TOE (BAU) dan 92 juta TOE (MD). Sebaliknya, penyediaan minyak pada skenario GT mengalami penurunan menjadi 56 juta TOE. Penurunan terhadap bauran minyak disebabkan oleh penggunaan gas dan EBT yang meningkat serta penetrasi KBL pada sektor transportasi.

### b Energi Primer Gas

Selama tahun 2000 - 2019, penyediaan energi primer gas mengalami peningkatan dari 22 juta TOE menjadi 43 juta TOE, atau tumbuh dengan laju rata-rata 2,5% per tahun. Tren pertumbuhan ini berlanjut menjadi sekitar 2,4% per tahun pada skenario MD serta 3% per tahun pada skenario GT hingga tahun 2050. Atas tren tersebut, kebutuhan energi primer gas diproyeksikan mencapai 84 juta TOE, 87 juta TOE dan 99 juta TOE pada masing-masing ketiga skenario. Secara umum, pangsa gas relatif stabil yang berada pada rentang 18%-20% dari total bauran energi. Kebutuhan energi primer gas tumbuh paling cepat dibandingkan jenis energi primer batubara dan minyak kecuali pada skenario BAU. Beberapa faktor peningkatan kebutuhan energi primer gas adalah jaringan pipa gas yang semakin luas, aksesibilitas dari LNG juga meningkat serta usaha-usaha *'fuel switching'* dari batubara ke gas bumi di sektor industri, rumah tangga dan komersial dalam rangka menurunkan intensitas karbon pada sistem energi.

Gas merupakan energi fosil yang masih dijadikan pilihan karena relatif lebih bersih dibandingkan jenis energi fosil lainnya seperti batubara dan minyak. Emisi GRK gas bumi 50% lebih rendah dari emisi batubara dan 30% lebih rendah dari emisi BBM. Gas bumi juga menghasilkan pencemar udara seperti Sulfur Oksida (SO<sub>x</sub>), Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>), Partikulat (Particulate Matter/PM), dan Karbon Monoksida (CO) yang lebih rendah (IEA, 2017). United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menyarankan penggunaan pembangkit jenis PLTGU atau cogeneration untuk menggantikan pembangkit batubara (IPCC, 2014). International Energy Agency (IEA) dan International Renewable Energy Agency (IRENA) juga menyatakan bahwa gas bumi merupakan jembatan menuju era dimana EBT akan menjadi jenis pembangkit yang dominan dalam usaha-usaha untuk mengurangi emisi GRK (IEA and IRENA, 2017).

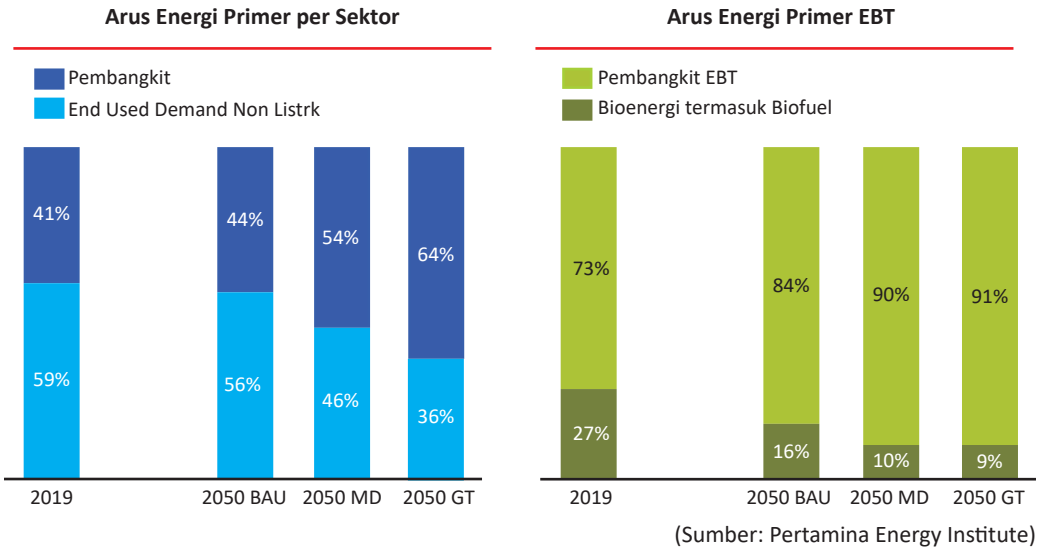
### c Energi Primer Batubara

Batubara telah memainkan peran penting dalam kemajuan ekonomi Indonesia dan menjadi tulang punggung penyediaan listrik selama ini. Sumber daya batubara di Indonesia yang berlimpah dan mudah ditambang dengan biaya produksi yang rendah. Hingga saat ini batubara menjadi sumber utama dalam memenuhi kebutuhan energi Indonesia meskipun menimbulkan pencemaran udara yang tinggi seperti Partikulat (*Particulate Matter/PM*), Nitrogen Oksida (*NOx*) dan emisi GRK.

Pangsa dan nilai absolut batubara pada skenario BAU masih meningkat akibat harga pembangkitan listrik atau *levelized cost of energy (LCOE)* pembangkit batubara di Indonesia yang masih lebih rendah dibandingkan pembangkit lainnya, serta kemampuan pembangkit batubara sebagai pembangkit beban dasar masih belum bisa tergantikan oleh pembangkit lain sehingga tren peningkatan penggunaan batubara selama ini masih terus berlanjut. Pangsa energi primer batubara terus mengalami peningkatan hingga mencapai 38% pada tahun 2019 dari 14% pada tahun 2000. Kebutuhan energi primer batubara juga diproyeksikan mengalami peningkatan dari 81 juta TOE pada tahun 2019 menjadi 221 juta TOE pada skenario BAU, 157 juta TOE pada skenario MD dan 87 juta TOE pada skenario GT di 2050. Walaupun mengalami kenaikan dalam nilai absolut, namun pangsaannya mengalami penurunan menjadi 33% pada skenario MD dan 20% pada skenario GT. Sementara pada skenario BAU, pangsa batubara meningkat menjadi 44% di 2050.

### d Energi Primer Energi Baru Terbarukan

Pangsa EBT pada bauran energi primer meningkat dari 9% pada tahun 2019 menjadi 12% (BAU), 29% (MD) atau 47% (GT) pada tahun 2050. Peningkatan pangsa ini karena penggunaan EBT yang tinggi di sektor pembangkit, khususnya skenario MD dan GT. Jika dilihat dari nilainya, penyediaan EBT meningkat dari 20 juta TOE menjadi 59 juta TOE (BAU), 138 juta TOE (MD) atau 223 juta TOE (GT) selama periode proyeksi. Sumber utama penyediaan energi primer EBT selama ini di Indonesia adalah hidro, panas bumi, biomasa dan biodiesel (BBN). Proyeksi ke depan energi EBT lainnya seperti surya, angin dan bioethanol diasumsikan akan mulai terwujud pada pangsa energi primer EBT. Diantara jenis EBT tersebut, energi surya menunjukkan pertumbuhan rata-rata per tahun paling tinggi yaitu 14% (BAU), 21% (MD) atau 24% (GT). Pertumbuhan pemanfaatan energi surya yang cukup tinggi akibat didorong oleh BPP PLTS yang semakin murah. Hal ini salah satunya tercermin melalui *on-streamnya* PLTS skala besar seperti Floating Solar PV Masdar dengan kapasitas 150 MW di Jawa Barat, serta penggunaan PV *Rooftop* di masyarakat semakin tinggi.



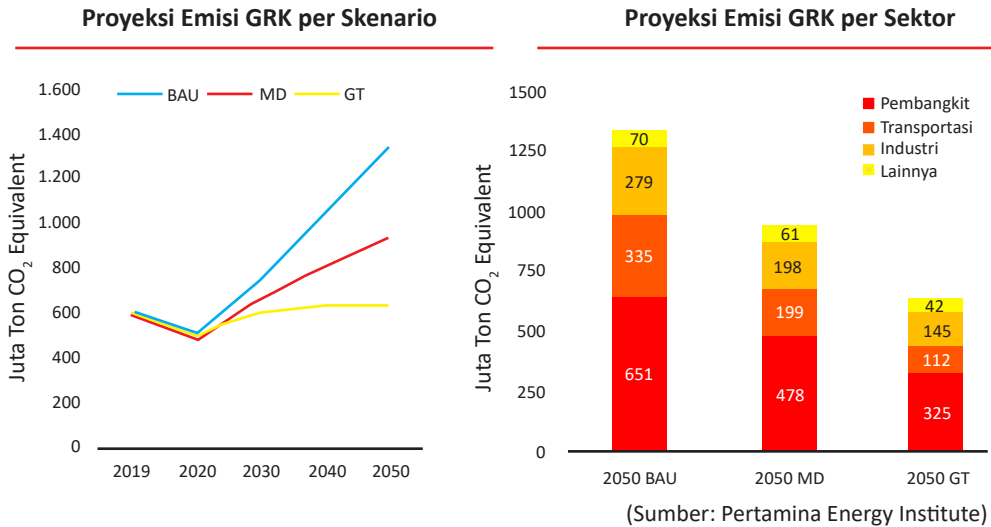
**Grafik 3.12. Proyeksi Arus Energi Primer**

Alokasi energi primer pada tahun 2019 adalah 41% digunakan untuk pembangkit listrik dan 59% digunakan langsung oleh konsumen seperti BBM dan gas. Pembangkit listrik berperan penting di dalam arus energi primer yang sejalan dengan trend elektrifikasi yang terjadi di sektor pengguna energi seperti kendaraan listrik. Dengan demikian, semakin banyak listrik yang dibutuhkan maka semakin besar energi primer yang masuk ke dalam pembangkit untuk kemudian ditransformasi menjadi listrik, yaitu diperkirakan mencapai 54% (MD) dan 64% (GT) untuk pembangkit listrik.

Begitu juga dengan energi primer EBT yang sekitar 70% digunakan untuk pembangkit listrik pada tahun 2019. Proyeksi ke depan, walaupun terdapat peningkatan persentase pencampuran biofuel namun seiring dengan menurunnya kebutuhan di sektor pengguna akibat trend elektrifikasi, maka lebih dari 90% energi primer EBT pada skenario GT digunakan untuk menghasilkan listrik.

### 3.3.1. Outlook Emisi GRK

Peningkatan populasi dan taraf hidup masyarakat akan diikuti dengan peningkatan kebutuhan energi, sehingga jika tidak diikuti dengan pemilihan jenis bahan bakar yang berkarbon rendah, penggunaan teknologi yang efisien, dan ramah lingkungan, akan berdampak pada tingginya laju pertumbuhan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembakaran sumber energi. Pelepasan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembakaran energi di sektor komersial, rumah tangga, industri, transportasi, pembangkit listrik ke atmosfer dalam jumlah tertentu akan berdampak terhadap pemanasan global. Emisi CO<sub>2</sub> tersebut tidak termasuk emisi CO<sub>2</sub> akibat proses pengolahan energi pada kilang minyak, kilang LPG, kilang LNG, kilang biofuel, dan industri briket. Untuk mengurangi penyebab pemanasan global dapat dilakukan melalui peningkatan efisiensi teknologi energi dan pemanfaatan sumber energi yang kandungan karbonnya rendah. Dalam hal ini emisi CO<sub>2</sub> dihitung berdasarkan metodologi IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*).



**Grafik 3.13. Proyeksi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK)**

Berdasarkan skenario BAU pada tahun 2050 emisi GRK akan meningkat lebih dari dua kali lipat dari 588 juta ton di tahun 2019 menjadi sekitar 1335 juta ton tahun 2050. Pada skenario MD dan GT, upaya penggunaan energi alternatif seperti EBT, penerapan teknologi hemat energi dan pembatasan emisi memberikan dampak terhadap emisi GRK. Emisi GRK pada skenario MD dan GT dapat ditekan berturut-turut hingga hanya 936 juta ton dan 624 juta ton pada 2050.

Berdasarkan tingkat kebutuhan energi pada masing-masing sektor, penyumbang emisi GRK terbesar adalah sektor pembangkit listrik disebabkan sebagian besar bahan bakar yang dimanfaatkan di sektor pembangkit listrik adalah bahan bakar yang kandungan karbonnya tinggi terutama batubara, dan juga BBM. Pangsa emisi GRK dari pembangkit listrik walaupun memiliki pangsa yang kurang lebih sama pada setiap skenario, namun nilai absolutnya mengalami penurunan signifikan dari 651 juta ton CO<sub>2</sub> equivalent pada skenario BAU menjadi 325 juta ton CO<sub>2</sub> equivalent atau turun lebih dari 50% dengan masuknya pembangkit EBT ke sistem tenaga listrik.

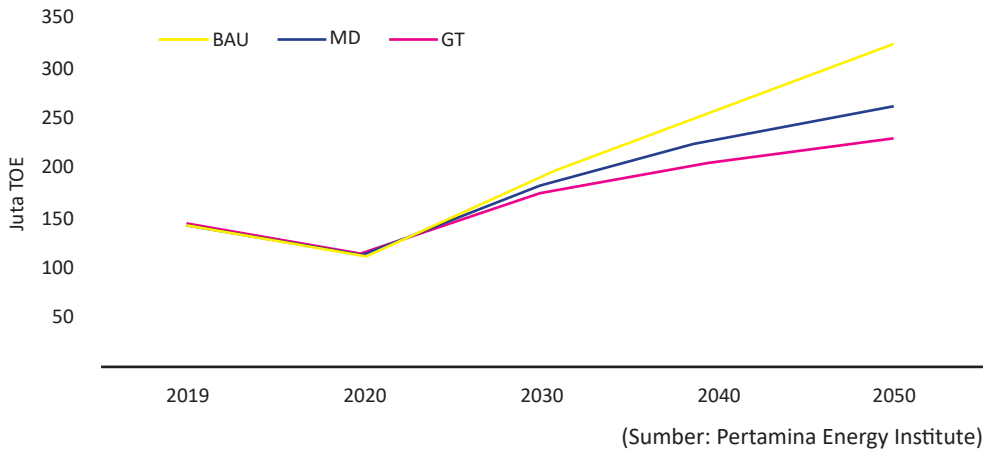
Peranan sektor transportasi dalam emisi GRK pada tahun 2019 adalah sebagai penyumbang emisi GRK terbesar kedua disusul oleh sektor industri, masing-masing 27% dan 22%. Pangsa emisi GRK untuk sektor transportasi pada tahun 2050 turun hingga mencapai 25% (BAU), 21% (MD) atau 18% (GT). Pangsa emisi sektor industri relatif konstan sekitar 20% sepanjang waktu proyeksi. Penggunaan KBL pada sektor transportasi memberikan dampak pada pengurang emisi GRK yang signifikan. Kemudian, sektor lainnya yang termasuk rumah tangga dan komersial, terdapat peningkatan emisi namun besarnya tidak signifikan. Indikator yang dapat menggambarkan besarnya emisi GRK di suatu negara adalah memperkirakan hubungan antara besarnya emisi GRK dengan penduduk dan ekonomi. Pada bab sebelumnya disebutkan bahwa penduduk Indonesia diperkirakan akan meningkat rata-rata 0,68% per tahun sehingga total penduduk Indonesia tahun 2050 mencapai sekitar 330 juta jiwa. Dengan demikian, emisi GRK per penduduk (ton/kapita) akan tumbuh dari 2,2 ton CO<sub>2</sub>/kapita pada tahun 2019 menjadi 4,1 ton CO<sub>2</sub>/kapita untuk skenario BAU dan 2,8 serta 1,9 ton CO<sub>2</sub>/kapita untuk skenario MD dan GT pada tahun 2050, atau meningkat antara 1,5 – 2 kali lipat selama 30 tahun ke depan di luar skenario GT.

Jika dibandingkan dengan emisi Baseline NDC tahun 2030, emisi GRK dari sektor energi sudah jauh dibawah dari yang tertera di dalam dokumen tersebut. Hal ini disebabkan selama rentang waktu antara 2010 – 2019, Indonesia telah melakukan mitigasi GRK di sektor energi, seperti intensifikasi penggunaan Bahan Bakar Nabati (BBN)/*Biofuel*, pembangunan pembangkit EBT seperti PLTP, serta usaha-usaha

penghematan energi. Dengan target pembatasan kenaikan suhu global sebesar 2 °C atau setara 1 ton CO<sub>2</sub>/kapita, maka emisi GRK pada skenario BAU, MD dan GT belum bisa memenuhi target global tersebut. Untuk itu, diperlukan usaha-usaha dan kebijakan baru yang lebih agresif pada penggunaan EBT di pembangkit dan penerapan teknologi hemat energi pada semua sektor ekonomi.

### 3.4. Outlook Energi Final

Selama periode proyeksi 2019 – 2050, kebutuhan energi final untuk masing-masing skenario akan meningkat dari 141 juta TOE pada tahun 2019 menjadi 326 juta TOE (Skenario BAU), 265 juta TOE (Skenario MD) dan 229 juta TOE (Skenario GT) pada tahun 2050. Kenaikan ini dipengaruhi antara lain oleh teknologi efisiensi dan pertumbuhan pada sektor industri, transportasi, rumah tangga dan komersial. Peran energi fosil masih cukup besar karena disumbang oleh sektor transportasi yang masih bergantung pada BBM. Meskipun demikian, peran listrik dan EBT semakin besar pada skenario MD dan GT.



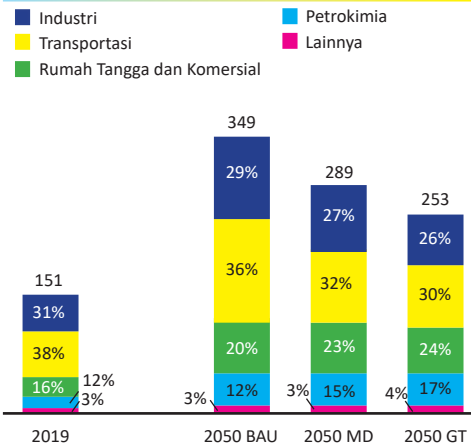
**Grafik 3.14. Proyeksi Kebutuhan Energi Final per Skenario**



Antara tahun 2000 dan 2019, kebutuhan energi final Indonesia meningkat dari 79 juta TOE menjadi 138 juta TOE, atau tumbuh dengan laju 3% per tahun, meskipun tahun 2009 terjadi krisis keuangan global. Dalam skenario BAU, kebutuhan energi final tumbuh 2,7% per tahun. Sementara untuk skenario MD dan GT pertumbuhan energi final mencapai 2,1% dan 1,6% per tahun. Pertumbuhan yang lebih rendah diakibatkan oleh proyeksi tren pertumbuhan ekonomi dan populasi serta penetrasi teknologi hemat energi yang lebih tinggi di sektor industri, transportasi, komersial dan rumah tangga sehingga memberikan intensitas energi yang lebih rendah. Salah satu target yang harus dicapai dari skenario MD dan GT adalah penurunan intensitas energi final minimal 1% setiap tahun. Hal ini tercantum pada Peraturan Pemerintah No 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN). Selama tahun 2020 terjadi pandemi Covid-19

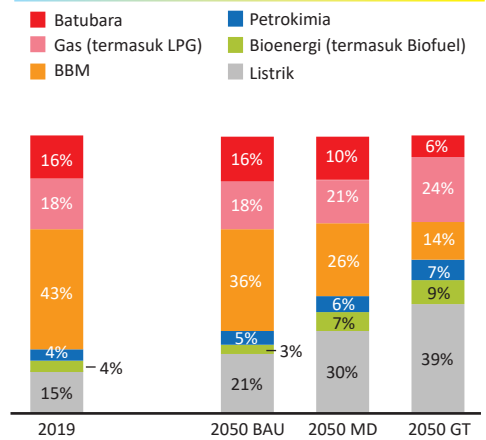
yang menyebabkan pertumbuhan ekonomi terkoreksi menjadi minus seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Akibatnya, aktivitas semua sektor mengalami perlambatan sehingga kebutuhan energi final pada tahun 2020 turun signifikan, sekitar -20% dari tahun sebelumnya. Dari sisi energi final, sektor transportasi dan industri merupakan konsumen energi terbesar dengan porsi saat ini hampir 70% yang dilanjutkan oleh sektor rumah tangga dan komersial dengan porsi berkisar di 20-an%. Transisi energi di konsumen energi akan merubah komposisi kebutuhan energi final yang sebelumnya didominasi oleh energi fosil berubah menjadi listrik baik melalui penetrasi kendaraan listrik, maupun elektrifikasi di rumah tangga. Batubara di sisi energi final juga akan mengalami penurunan terutama disebabkan oleh penggunaan gas di sektor industri yang berpotensi mengalami peningkatan.

**Kebutuhan Energi Final per Sektor (Juta TOE)**



Note: sektor lainnya yaitu pertanian, perkebunan dan pertambangan

**Porsi Kebutuhan Energi Final per Jenis**

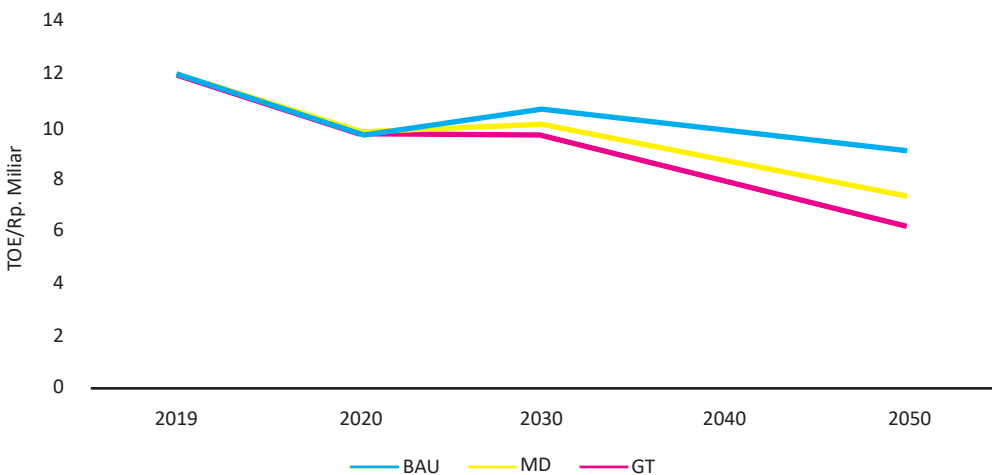


(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.15. Proyeksi Kebutuhan Energi Final per Sektor**

Pada skenario MD dan GT peran fosil bere-misi tinggi sangat berkurang, digantikan oleh listrik EBT, dan Gas. Energi fosil pada skenario BAU tumbuh 2,5% menjadi 255 juta TOE pada tahun 2050. Pada skenario MD tumbuh 1,4% menjadi 182 juta TOE, dan pada skenario GT tumbuh 0,3% menjadi 140 juta TOE pada periode yang sama. Terdapat usaha-usaha untuk 'fuel switching' dari batubara ke jenis energi yang ramah lingkungan seperti gas dan listrik dari EBT khususnya sektor industri. Pada sektor transportasi terjadi peralihan dari kendaraan yang menggunakan BBM menjadi Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) khususnya dalam skenario MD dan GT. Secara pangsa, batubara berkurang dari 16,5% menjadi 15,5% di skenario BAU, 10% pada skenario MD dan 6,2% di skenario GT. Untuk gas, kenaikan pangsa terjadi pada skenario MD dan GT dari 18% menjadi 21% dan 24%.

Walaupun pangsa gas pada skenario BAU tetap, namun nilai absolutnya mengalami kenaikan dari 26 juta TOE menjadi 59 juta TOE. Di sisi lain, peningkatan porsi penggunaan listrik dari 15% menjadi hingga 39% pada skenario GT didorong oleh elektrifikasi di sektor transportasi, industri dan rumah tangga. Selain itu, EBT menunjukkan peningkatan yang tinggi yang mana sebagian besar (sekitar 70-90%) EBT digunakan untuk sektor ketenagalistrikan yang masih akan didominasi oleh batubara. Meskipun demikian, kebijakan pemerintah untuk meningkatkan penggunaan biodiesel B30 – B50 pada sektor transportasi, khususnya dalam skenario MD dan GT, menyebabkan pangsa bioenergi (termasuk biofuel) terhadap total kebutuhan energi final meningkat dari 3,5% pada tahun 2019 menjadi 7% (MD) dan 9% (GT) selama periode proyeksi hingga 2050.



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

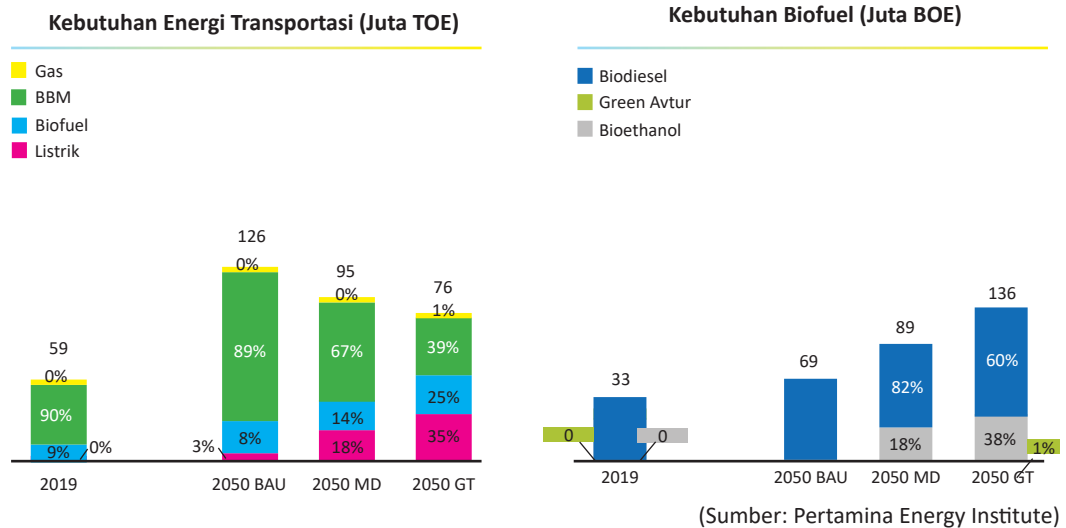
**Grafik 3.16. Proyeksi Intensitas Energi Final**

Intensitas energi final total didefinisikan sebagai konsumsi energi final total dari seluruh sektor (industri, transportasi, rumah tangga, komersial dan lainnya) dibagi dengan PDB pada harga konstan 2010. Intensitas energi final total mengalami penurunan pada ketiga skenario dengan laju rata-rata -0,8% (BAU), -1,6% (MD) atau -2,1% (GT) per tahun selama periode proyeksi 2019 - 2050. Hasil skenario BAU belum mampu mencapai target penurunan intensitas energi total per tahun yang diharapkan 1% per tahun, sedangkan skenario MD dan GT sudah bisa memenuhi

target nasional. Jika dilihat dari nilainya, intensitas energi final total turun dari 11,8 TOE/miliar rupiah menjadi 9,1 TOE/miliar rupiah (BAU), 7,2 TOE/miliar rupiah (MD) atau 6,2 TOE/miliar rupiah (GT). Pada tahun 2020 terjadi anomali akibat adanya pandemi Covid-19 sehingga intensitas energi final total turun. Kebutuhan energi final per kapita meningkat dari 0,5 TOE/kapita menjadi 0,9 TOE/kapita (BAU), 0,7 TOE/kapita atau 0,6 TOE/kapita atau tumbuh rata-rata 2,2% (BAU), 1,3% (MD) atau 0,8% (GT) per tahun.

### 3.4.1. Sektor Transportasi

Sejak tahun 2000, kebutuhan energi final sektor transportasi meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata 6% per tahun atau mencapai 57 juta TOE pada tahun 2019 akibat pertumbuhan beberapa moda transportasi yang tinggi khususnya transportasi jalan raya. Jika dilihat selama lima tahun terakhir, pertumbuhan kebutuhan energi transportasi telah turun menjadi rata-rata 4% per tahun. Namun demikian, tren peningkatan kebutuhan energi transportasi akan terus berlangsung hingga tahun 2050 menjadi 126 juta TOE (BAU), 95 juta TOE (MD) atau 76 juta TOE (GT). Peningkatan ini berkaitan dengan pertumbuhan ekonomi dan penduduk serta PDB per kapita sehingga mobilitas masyarakat maupun frekuensi angkutan barang semakin tinggi, namun dipengaruhi juga oleh teknologi efisiensi.

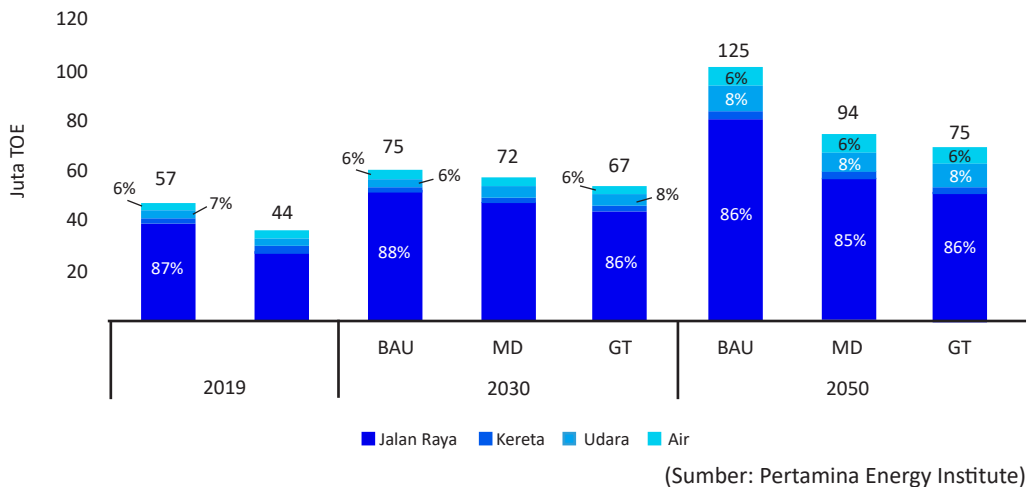


Grafik 3.17. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Transportasi

BBM masih akan terus sebagai sumber energi sektor transportasi yang dominan kecuali pada skenario GT. Meskipun demikian, pangsa BBM akan mengalami penurunan dari 90% di tahun 2019 menjadi 89% (BAU), 67% (MD) atau 39% (GT) di tahun 2050. Sementara itu, pangsa BGG diproyeksikan mengalami stagnasi yang disebabkan oleh keterbatasan infrastruktur gas dan tren elektrifikasi global. Sebaliknya pangsa listrik meningkat cukup tinggi dari 0% menjadi 3% pada skenario BAU, 18% pada skenario MD dan 35% pada skenario GT. Hal ini didukung tingkat penjualan kendaraan bermotor listrik seperti *Battery Electric Vehicle* (BEV) dan *Plug-in Electric Vehicle* (PHEV) yang cukup tinggi di skenario MD dan GT. Selama ini kontribusi listrik terhadap kebutuhan energi sektor transportasi hanya berasal dari konsumsi listrik KRL Jabodetabek. Penggunaan BBN di Indonesia memasuki babak baru

dengan adanya rencana untuk menerapkan *greenfuel* seperti *greendiesel* dan *greenavtur* sebagai bahan bakar transportasi selain penggunaan biodiesel yang dicampur dengan *gasoil* selama ini. Seperti telah dijelaskan pada bab sebelumnya bahwa dengan berlandaskan Permen ESDM No. 12 Tahun 2015, *roadmap* kandungan biodiesel pada BBM jenis biogasoil paling tinggi 30% (B30). Pemerintahan Presiden Joko Widodo menginginkan kandungan biodiesel ditingkatkan menjadi 50% (B50). Kebijakan penerapan B50 dimodelkan pada skenario GT, sedangkan B30 disimulasikan pada skenario MD. Simulasi penerapan *greendiesel*, *greenavtur* dan *gasoline* dengan campuran *bioethanol* dilakukan pada kedua *scenario* MD dan GT. Akibatnya, pangsa EBT dari kebutuhan energi total di sektor transportasi meningkat dari 9% pada tahun 2019 menjadi 15% (MD) atau 25% (GT) pada tahun 2050.





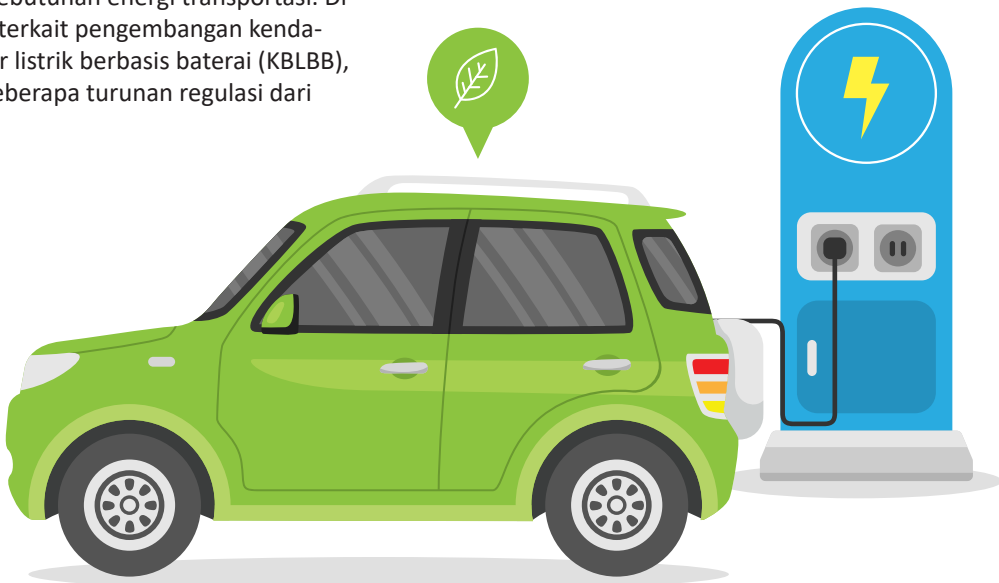
**Grafik 3.18. Proyeksi Kebutuhan Energi Transportasi per Jenis Moda**

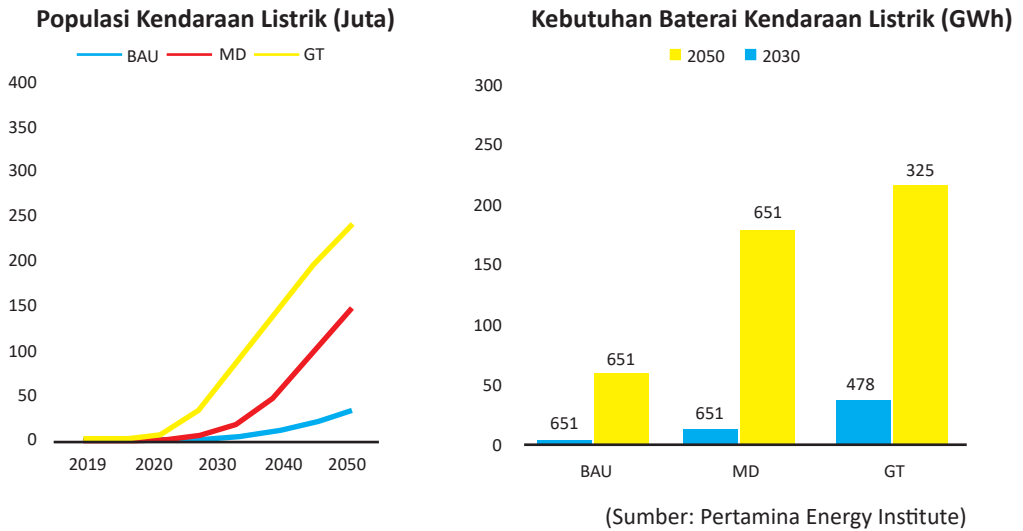
Untuk skenario BAU, moda transportasi jalan raya yang terdiri dari mobil, bus, truk dan sepeda motor yang awalnya mempunyai pangsa sebesar 87% pada tahun 2019 mengalami penurunan minor menjadi 86% pada tahun 2050. Sementara pada skenario MD dan GT, porsi tersebut turun menjadi 82% dan 78%. Penurunan pangsa transportasi jalan raya yang cukup besar pada skenario MD dan GT disebabkan oleh penggunaan kendaraan bermotor listrik yang memiliki tingkat kebutuhan energi lebih kecil. Moda transportasi terbesar kedua adalah transportasi udara yang mengkonsumsi avtur dan avgas dengan pangsa 7% saat ini dan akan meningkat menjadi 8% pada akhir proyeksi (MD 10%, GT 12%). Pangsa transportasi kapal juga akan meningkat khususnya skenario MD dan GT menjadi 7% dan 9%, sedangkan untuk skenario BAU konstan 6%. Berdasarkan Rencana Induk Perkeretaapian Nasional 2030, beberapa proyek

pengembangan kereta api di pulau-pulau selain pulau Jawa di Indonesia seperti Sumatera (Trans Sumatera), Kalimantan (Trans Kalimantan), Sulawesi (Trans Sulawesi) dan Papua (Trans Papua) sedang atau akan dilaksanakan. Di pulau Sumatra, pengembangan kereta api difokuskan dulu pada provinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan dan Lampung. Untuk pulau Kalimantan, Kalimantan Timur sedang melakukan kajian studi kelayakan awal dan model bisnis untuk membuka jalur kereta api pertama kali. Untuk Sulawesi, jalur kereta api pertama kali Makasar – Pare-Pare diharapkan selesai tahun 2021. Sedangkan di Papua, proyek kereta api pertama akan dimulai dari provinsi Papua Barat. Proyek kereta api cepat dengan trayek Jakarta – Bandung sedang dalam tahap penyelesaian. Sedangkan untuk proyek kereta api semi cepat Jakarta – Surabaya baru akan dilakukan studi kelayakannya.

Dari konsumsi energi final transportasi jalan raya tahun 2019 sebesar 49 juta TOE, truk mengambil pangsa terbesar 32%, diikuti mobil 31%, sepeda motor 29% dan bus 9%. Seiring dengan perkembangan ekonomi Indonesia, perubahan gaya hidup masyarakat, urbanisasi di perkotaan, pengembangan infrastruktur jalan raya dan perpindahan moda transportasi, serta teknologi efisiensi, diperkirakan kebutuhan energi transportasi jalan raya menjadi 125 juta TOE di skenario BAU, 78 juta TOE di skenario MD, dan 60 juta TOE di skenario GT pada tahun 2050. Terkait dengan transportasi jalan raya, terdapat beberapa program yang dapat mempengaruhi kebutuhan energi di masa depan yaitu pengembangan sistem transportasi massal di kota besar seperti di Jakarta melalui Transjakarta dan program bus rapid transit (BRT) di enam kota besar Medan, Palembang, Solo, Denpasar, Surabaya, dan Yogyakarta yang diinisiasi oleh Kementerian Perhubungan. Program lainnya yaitu proyek Mass Rapid Transit (MRT) yang saat ini sudah mulai memasuki pembangunan tahap II. Potensi perpindahan moda transportasi dari kendaraan pribadi baik ke transportasi massal atau perkembangan model berbagi kendaraan (car sharing) memiliki peluang dalam melakukan disrupsi kebutuhan energi transportasi. Di sisi yang lain, terkait pengembangan kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (KBLBB), telah terbit beberapa turunan regulasi dari

Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 yang akan mendorong lebih cepat pertumbuhan pengguna KBLBB di Indonesia, seperti PP 73 tahun 2019 terkait Pajak Pertambahan Nilai Barang Mewah (PPNBM) untuk kendaraan listrik dan Permenperin no. 27 tahun 2020 terkait peta jalan pengembangan kendaraan listrik. Pemerintah Daerah (Pemda) DKI juga telah menerbitkan Peraturan Gubernur No. 3 Tahun 2020 terkait insentif bea balik nama kendaraan listrik. Selanjutnya, Pemda DKI juga telah merencanakan akan mengganti seluruh armada Trans Jakarta menjadi berbahan bakar listrik paling lambat di 2030. Kendaraan listrik diproyeksikan akan mencapai 43 juta kendaraan pada skenario BAU, 191 juta pada skenario MD, dan 313 juta pada skenario GT. Kebutuhan baterai juga akan mengalami peningkatan dengan potensi mencapai 198 GWh di 2050 pada skenario GT. PERTAMINA bersama dengan MIND ID dan PLN merencanakan pengembangan industri manufaktur baterai dengan kapasitas mencapai 140 GWh pada 2029. Selanjutnya, dukungan kebijakan dan/atau regulasi serta penurunan harga baterai akan mendukung terwujudnya ekosistem kendaraan listrik.

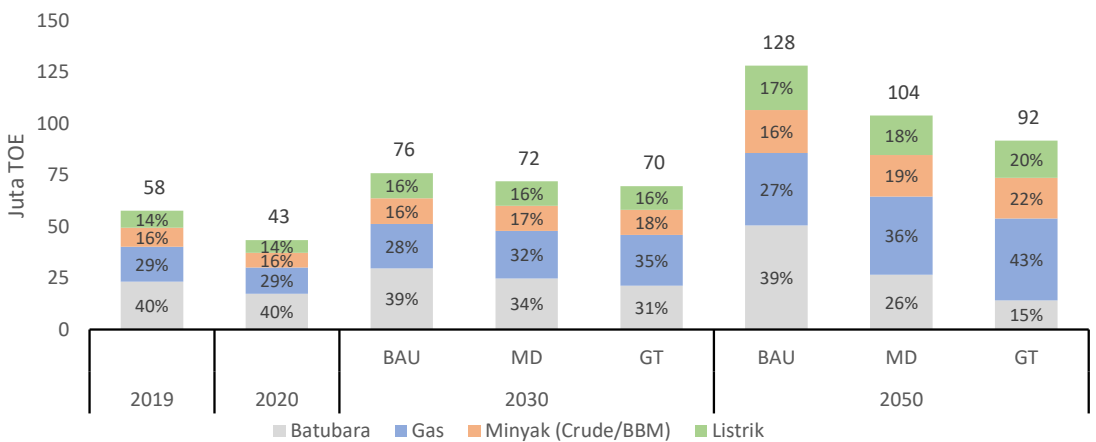




**Grafik 3.19. Proyeksi Populasi dan Kebutuhan Baterai Kendaraan Listrik**

### 3.4.2. Sektor Industri

Kebutuhan energi final sektor industri (termasuk bahan baku dan petrokimia) tumbuh perlahan dari 40,6 juta TOE pada tahun 2000 menjadi 57,9 juta TOE pada tahun 2019. Selama periode proyeksi, kebutuhan energi industri skenario BAU masih akan meningkat terus hingga 130,6 juta TOE atau tumbuh dengan laju rata-rata 2,6% per tahun. Untuk skenario MD dan GT, teknologi efisiensi akan mempengaruhi kebutuhan energi industri, sehingga meningkat menjadi 106 juta TOE (rata-rata 2% per tahun) dan 93,6 juta TOE (rata-rata 1,6% per tahun).

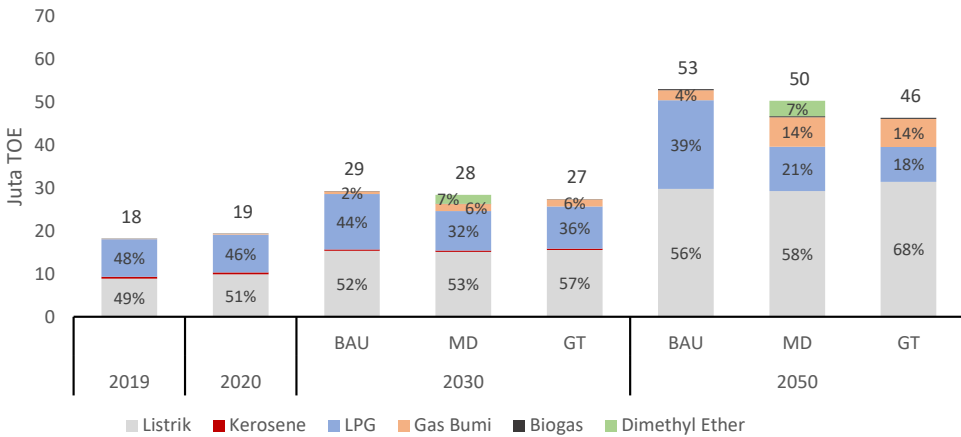


**Grafik 3.20. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Industri**

Jenis energi yang dominan digunakan di industri adalah batubara dan gas dengan pangsa sebesar 40% dan 29% di 2019. Hingga 2050, pangsa tersebut mengalami perubahan yang didorong oleh adanya *fuel switching* dari batubara ke gas sehingga pangsa batubara dan gas masing-masing dalam skenario BAU, MD, dan GT berturut-turut menjadi 39%, 32%, 19%, dan 27%, 30%, 39%. Fuel switching tersebut didukung oleh Peraturan Presiden Nomor 40 Tahun 2016 tentang Penetapan Harga Gas Bumi sebesar 6 USD/*Millions British Thermal Units* (MMBTU) dan regulasi turunannya Peraturan Menteri (Permen) ESDM No. 8 dan No. 10 Tahun 2020 terkait penentuan harga gas untuk industri dan pembangkit listrik.

### 3.4.3. Sektor Rumah Tangga

Hingga tahun 2050, kebutuhan energi rumah tangga akan meningkat dari 18 juta TOE tahun 2019 menjadi 53 juta TOE (BAU), 50 juta TOE (MD) atau 46 juta (TOE) di 2050, dengan laju pertumbuhan rata-rata masing-masing sebesar 3,5%; 3,4% atau 3,1% per tahun. Peningkatan ini utamanya disebabkan oleh pertumbuhan populasi dan jumlah rumah tangga.



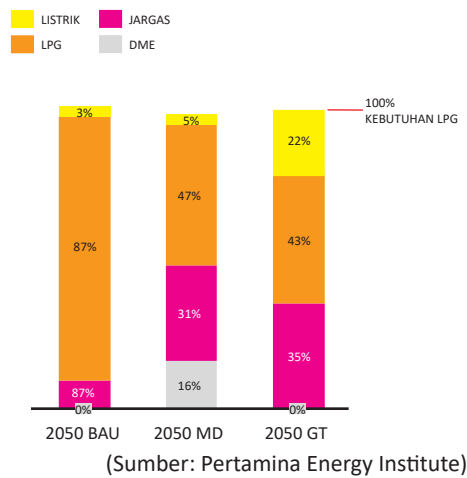
(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.21. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Rumah Tangga**

Penggunaan listrik dan LPG di rumah tangga masih akan dominan hingga tahun 2050. Terutama pangsa energi listrik terus meningkat dari 49% saat ini menjadi 56% (BAU), 58% (MD) atau 68% (GT). Sebaliknya, pangsa konsumsi LPG untuk memasak terus mengalami penurunan dari 48% tahun 2019 menjadi 39% (BAU), 21% (MD) atau 18% (GT) pada tahun 2050. Penurunan pangsa LPG akibat adanya pengembangan jaringan gas (jargas) dan dimethyl ether (DME). Kebutuhan energi sektor rumah tangga diproyesikan tidak terdampak oleh pandemi Covid-19 seperti sektor lainnya dan tetap mengalami peningkatan yang disebabkan oleh peningkatan aktivitas rumah tangga karena pembatasan mobilitas.



Terkait dengan diversifikasi energi di rumah tangga, saat ini terdapat beberapa opsi yang sedang ditempuh oleh Pemerintah dalam rangka mengurangi impor LPG yaitu jargas dan DME. Pada tahun 2019, konsumsi LPG nasional mencapai 7,8 juta ton konsumsi LPG dengan 74% berasal dari impor. Untuk mengurangi impor tersebut diharapkan penggunaan DME sudah bisa dimulai pada tahun 2024 dan diproyeksikan untuk dapat menggantikan sekitar 30% kebutuhan LPG di 2050. Pemerintah juga telah menetapkan roadmap untuk jargas yang telah tercantum di dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 dengan skema pembiayaan, baik melalui Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) maupun Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU). Teknologi kompor induksi listrik juga dijadikan salah satu opsi yang berpotensi untuk digunakan di sektor rumah tangga untuk mengurangi impor LPG.



**Grafik 3.22. Diversifikasi pengguna energi di rumah tangga melalui Jargas, DME dan Kompor Induksi**

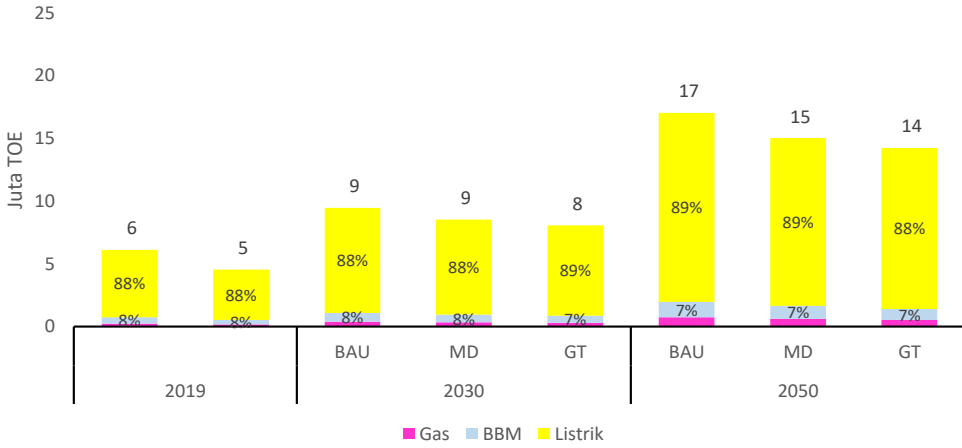
Penggunaan energi untuk memasak dan pendingin ruangan merupakan penggunaan dominan di rumah tangga. Keduanya mengambil pangsa 59% pada tahun 2019 dan terus naik hingga sekitar 70% pada akhir proyeksi 2050 untuk semua skenario. Kenaikan pangsa yang tinggi akibat penggunaan AC semakin umum seiring dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat Indonesia yang hidup di iklim tropis yang panas dan lembab. Disrupsi kebutuhan energi di rumah tangga, selain melalui diversifikasi energi, penerapan teknologi hemat energi juga dapat menghasilkan kebutuhan energi yang lebih rendah.

### 3.4.4. Sektor Komersial

Kebutuhan energi sektor komersial tumbuh cukup cepat tidak kalah dengan sektor rumah tangga karena dua hal yaitu peningkatan populasi dan urbanisasi, yang memicu kebutuhan akan sektor jasa seperti perkantoran, sekolah, rumah sakit, tempat hiburan, pergudangan, hotel, pertokoan dan sebagainya. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perubahan struktur ekonomi yang tadinya bergantung pada sektor industri secara perlahan bergeser pada sektor komersial.

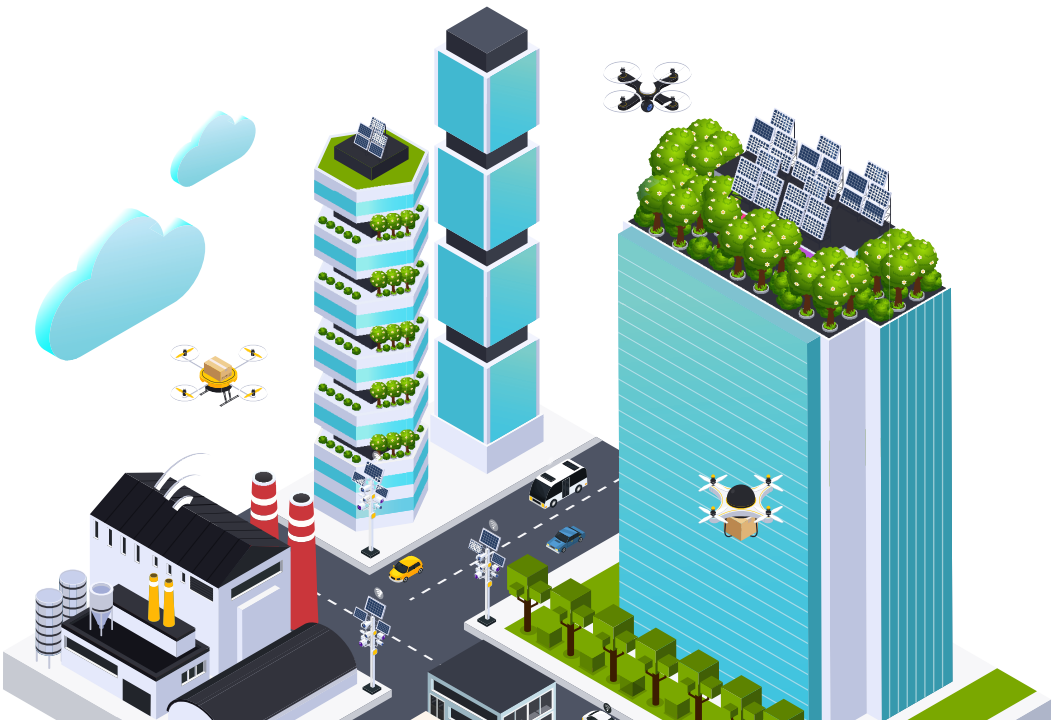
Beberapa tahun kedepan sektor komersial akan menjadi sektor yang memegang peran kunci dalam pertumbuhan PDB atau ekonomi Indonesia. Bangunan komersial memerlukan energi untuk operasional pendingin ruangan, alat transport seperti lift dan escalator, penerangan dan lain-lain. Sebagian besar dari peralatan tersebut memerlukan energi listrik, sehingga dapat dipahami jika listrik merupakan jenis energi yang paling dominan pada sektor komersial.

Kebutuhan energi final sektor komersial dari 6,1 juta TOE menjadi 17,4 juta TOE (BAU), 15,4 juta TOE (MD) atau 14,6 juta TOE (GT) sepanjang periode proyeksi 2019 – 2050. Sekitar 88% dari total kebutuhan energi komersial dipenuhi oleh listrik, dan sisanya dipenuhi oleh BBM, gas termasuk LPG. Asumsi penerapan peralatan hemat energi dan manajemen energi serta teknologi “*smart building*” pada *scenario* MD dan GT telah menurunkan kebutuhan *energy* komersial yang signifikan, hampir 12% lebih rendah pada skenario MD atau 17% pada skenario GT dibandingkan skenario BAU pada tahun 2050.



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

Grafik 3.23. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Komersial



Peralatan hemat energi untuk bangunan komersial seperti sistem penerangan, sistem pendingin ruangan atau *air handling unit* (AHU), chiller, motor listrik, kompresor, sistem air panas, sistem daur ulang limbah dan lain-lain bersama-sama dengan sistem *building automation system* (BAS) akan menciptakan

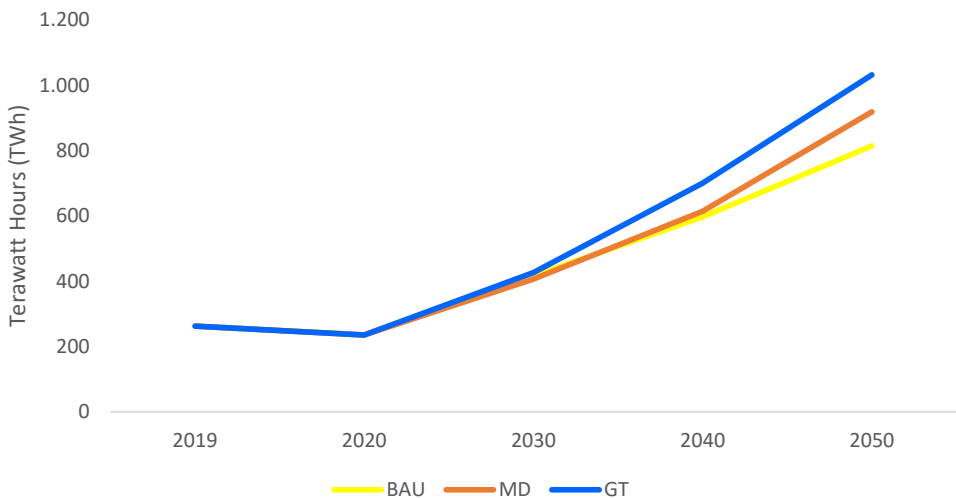
suatu bangunan yang *‘smart’* dan mampu menghemat energi cukup signifikan. Hingga saat ini, *Green Building Council Indonesia* (GBCI) telah memberikan sertifikasi *GreenShip* pada 20 bangunan atau gedung komersial di Indonesia yang sebagian besar merupakan gedung perkantoran.

### 3.5. Outlook Ketenagalistrikan

#### 3.5.1. Kebutuhan Listrik

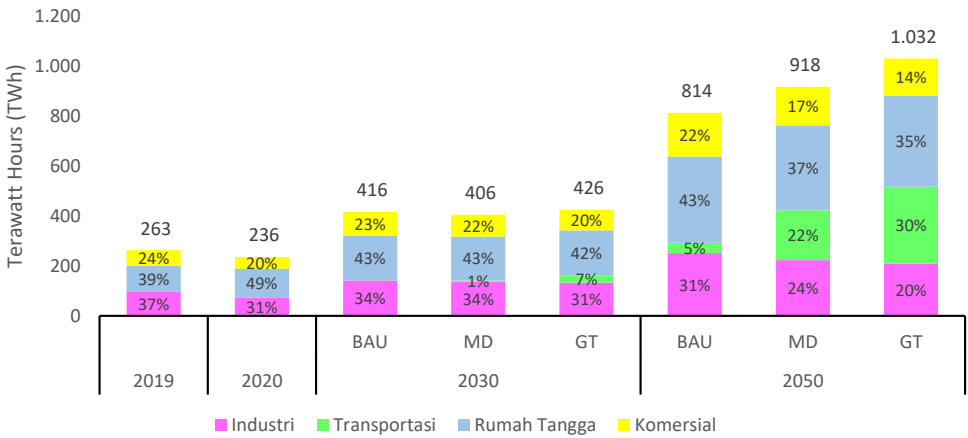
Permintaan listrik masa mendatang diperkirakan akan terus tumbuh sejalan dengan perkembangan ekonomi dan penduduk. Pembangkit listrik merupakan sektor yang sangat penting jika dilihat dari sisi energi dan lingkungan. Pada tahun 2019, pembangkit listrik menyumbang sebesar 46% emisi CO<sub>2</sub> atau GRK Indonesia. Untuk memenuhi permintaan energi listrik tersebut dibutuhkan berbagai jenis pembangkit. Pemerintah melalui Pepres No 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) berkeinginan untuk mengembangkan pembangkit EBT agar target EBT pada bauran energi primer nasional sebesar 23% pada tahun 2025 bisa tercapai. Akibat pertumbuhan ekonomi yang tinggi selama

dua dasa wara terakhir, kebutuhan listrik Indonesia dari tahun 2000 – 2019 tumbuh rata-rata 6% per tahun atau menjadi lebih dari tiga kali lipat dari 79 TWh menjadi 243 TWh. Kapasitas pembangkit pada tahun 2000 sebesar 21 GW meningkat menjadi 69 GW pada tahun 2019. Meskipun usaha-usaha untuk mengurangi dampak negatif terhadap iklim dari sektor ketenagalistrikan telah dilakukan, penggunaan energi fosil batubara dan gas sebagai sumber energi primer masih tetap meningkat dari 66% menjadi 78% dari total listrik yang dibangkitkan selama periode yang sama. Pangsa produksi listrik yang dibangkitkan dari pembangkit EBT hanya meningkat sedikit dari 14% menjadi 16,5%.



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

Grafik 3.24. Proyeksi Kebutuhan Listrik per Skenario



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.25. Proyeksi Kebutuhan Listrik per Sektor**

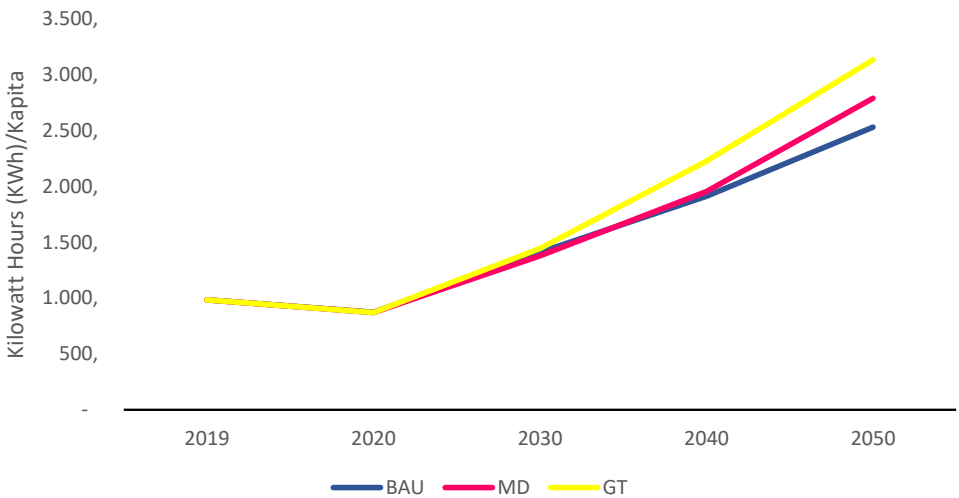
Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, pertumbuhan kebutuhan listrik kedepan didorong oleh pertumbuhan listrik pada sektor rumah tangga dan transportasi yang tinggi. Kebutuhan listrik rumah tangga meningkat pangsaanya dari 39% pada tahun 2019 menjadi 43% pada skenario BAU di 2050. Namun, untuk skenario MD dan GT, pangsa rumah tangga turun menjadi 37% dan 35%. Meskipun porsi listrik dirumah tangga turun, namun nilai absolutnya meningkat dari 178 TWh menjadi 340 dan 365 TWh pada kedua skenario tersebut. Peningkatan penggunaan peralatan rumah tangga yang menggunakan listrik juga meningkat dan hal ini merupakan ciri dari gaya hidup masyarakat yang semakin sejahtera dan modern.

Penurunan pangsa listrik di rumah tangga disebabkan oleh kenaikan kebutuhan listrik signifikan pada sektor transportasi yang mengalami peningkatan dari 0% pada tahun 2019 menjadi 30% di 2050 pada skenario GT. Akibat peningkatan signifikan dari kebutuhan listrik sektor transportasi, pangsa sektor selain rumah tangga seperti industri dan komersial juga mengalami penurunan pada ke tiga skenario BAU, MD dan GT, walaupun nilai absolut mengalami peningkatan.



Peningkatan penjualan KBL di Indonesia pada skenario BAU, MD dan GT akan meningkatkan kebutuhan listrik sektor transportasi dari 0,3 TWh pada tahun 2019 menjadi 41 TWh (BAU), 199 TWh (MD) atau 308 TWh (GT). Hingga tahun 2050, kebutuhan listrik KBL akan mencapai 5% (BAU), 22% (MD) atau 30% (GT) dari total kebutuhan listrik seluruh sektor. Lonjakan yang sangat tinggi ini sebagian besar disumbang oleh penetrasi KBL yang cukup tinggi (sudah dijelaskan pada bab sebelumnya). Hal ini akan meningkatkan kebutuhan akan baterai mobil listrik yang besar. Selain itu tingkat penetrasi yang tinggi ini mungkin akan berdampak besar pada jaringan listrik jika dilihat dari perspektif infrastruktur dan operasi jaringan. Karena itu, akan menjadi semakin penting untuk meningkatkan keandalan infrastruktur distribusi listrik serta menetapkan skema tarif dan aturan operasional baru guna mengkoordinasikan dan mengakomodasi aktivitas pengisian listrik KBL di Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum (SPKLU). Pengembangan KBL harus didukung oleh industri baterai mobil listrik yang memadai. Komponen baterai mobil listrik merupakan komponen kunci. Harga KBL sangat ditentukan oleh harga baterai karena sekitar 40% dari harga KBL merupakan harga komponen baterai.

Oleh sebab itu, jika ingin program pengembangan KBL sukses, Indonesia harus mengembangkan industri baterai mobil listrik yang murah, terintegrasi dari hulu sampai hilir termasuk industri KBL itu sendiri. Pelarangan ekspor bahan mineral mentah seperti yang diamanatkan oleh Undang-undang (UU) Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara akan sangat mendukung strategi tersebut. Dua dari beberapa bahan baku yang diperlukan untuk membuat baterai mobil listrik adalah nikel dan kobalt. Indonesia mempunyai potensi nikel dan kobalt yang cukup besar. Untuk itu pemerintah berencana untuk hilirisasi nikel dengan membangun smelter nikel agar sudah siap menjadi bahan baku baterai mobil listrik. Untuk mendukung program pengembangan KBL, Pertamina bersama dengan MIND ID dan PLN akan mengembangkan industri manufaktur baterai mobil listrik dengan kapasitas mencapai 140 GWh di 2029. KBL berbeda dengan mobil konvensional yang menggunakan BBM. KBL tidak mengeluarkan emisi GRK. Namun demikian, perlu diperhatikan bahwa intensitas emisi pembangkit berbasis fosil akan sangat mempengaruhi "life-cycle" emisi gas rumah kaca KBL.



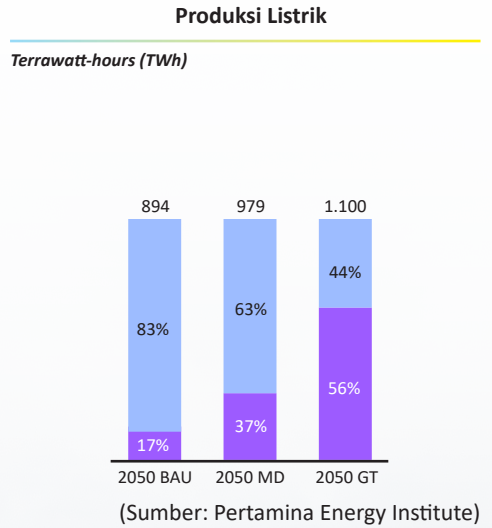
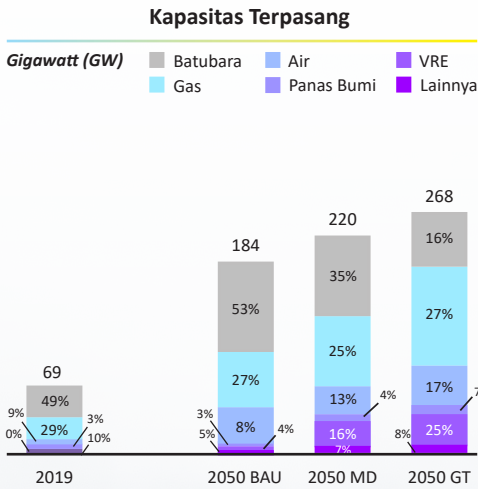
(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.26. Proyeksi Kebutuhan Listrik per Kapita (KWh/Kapita)**



### 3.5.2. Produksi dan Kapasitas Pembangkit Listrik

Produksi listrik meningkat dari 295 TWh pada tahun 2019 menjadi 894 TWh (BAU), 979 TWh (MD) atau 1100 TWh (GT) pada tahun 2050. Pada skenario BAU, energi fosil mengambil pangsa produksi listrik sebesar 83%, sedangkan pada skenario MD dan GT, pangsa mengalami penurunan menjadi 63% dan 44% di 2050 dikarenakan adanya komitmen penurunan emisi dan penurunan biaya investasi EBT. Pangsa produksi listrik dari batubara akan mengalami penurunan pada skenario MD dan GT, dari 60% pada tahun 2019 menjadi 49% dan 23% pada tahun 2050 di kedua skenario tersebut. Di sisi yang lain, pangsa produksi listrik dari EBT meningkat dari 16% menjadi 17% (BAU), 37% (MD) atau 57% (GT) selama periode outlook.



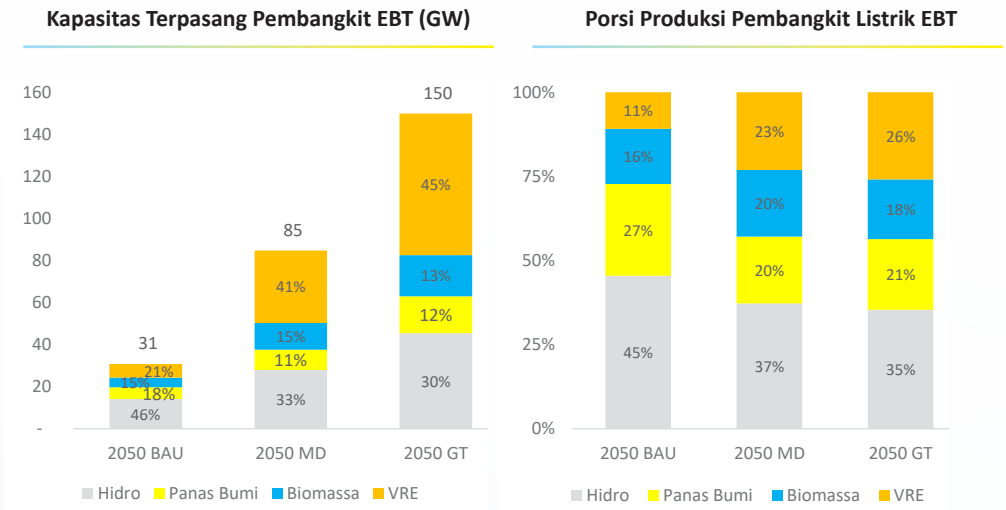
**Grafik 3.27. Proyeksi Produksi dan Kapasitas Pembangkit Listrik per Jenis Energi**

Sejalan dengan peningkatan produksi listrik, kapasitas pembangkit listrik di Indonesia juga meningkat dari 69 GW menjadi 184 GW (BAU), 220 GW (MD) atau 268 GW (GT) pada tahun 2050. Porsi kapasitas pembangkit fosil pun mengalami penurunan dari 85% menjadi 83% pada skenario BAU selama periode proyeksi. Demikian juga untuk skenario MD dan GT, turun menjadi 63% dan 44%.

Porsi kapasitas pembangkit EBT juga meningkat dari 15% menjadi 17% (BAU), 37% (MD) atau 56% (GT). Pada skenario GT, kapasitas pembangkit batubara diasumsikan konstan di 41 GW mulai tahun 2035 hingga 2050 sebagai akibat dari pembatasan emisi yang lebih ketat. Pembangkit gas juga akan mengalami kenaikan signifikan hingga mencapai 70 GW pada skenario tersebut.

### 3.5.3. Pembangkit Energi Baru dan Terbarukan (EBT)

Indonesia mempunyai sumberdaya EBT yang sangat melimpah dengan total potensi 418 GW. Namun, potensi tersebut belum dimanfaatkan dengan optimal, baru sekitar 10 GW yang terbangun dan dimanfaatkan menjadi listrik. Kapasitas pembangkit EBT tumbuh dari 10 GW pada tahun 2019 menjadi 31 GW (BAU), 85 GW (MD) atau 150 GW (GT) pada tahun 2050. Untuk produksi listrik, listrik EBT meningkat dari 48 TWh menjadi 150 TWh (BAU), 362 TWh (MD) atau 620 TWh (GT). Produksi listrik pembangkit EBT yang dominan dihasilkan oleh PLT Hidro dan PLTP dengan porsi produksi listrik sebesar 21% pada skenario MD dan 32% pada skenario GT dari total produksi listrik, dan kapasitas mencapai 38 GW dan 63 GW dikedua skenario tersebut. Kedua jenis pembangkit tersebut memang memiliki kehandalan dalam memikul beban baseload sekaligus dapat berfungsi sebagai *peaker*.



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.28. Proyeksi Kapasitas dan Produksi Pembangkit Listrik EBT**

Dari semua jenis pembangkit EBT, pembangkit intermittent seperti PLTS dan PLTB (*Vari-able Renewable Energy-VRE*) cukup menarik untuk di elaborasi lebih lanjut. Kapasitas PLTS dan PLTB pada skenario BAU, MD dan GT meningkat dari 0,3 GW pada tahun 2019 berturut-turut menjadi 7 GW, 34 GW dan 67 GW. Jika dilihat dari total kapasitas pembangkit EBT, maka kedua jenis pembangkit tersebut menjadi pembangkit EBT yang dominan karena porsi nya berkisar diantara 40% hingga 45% dari total kapasitas pembangkit EBT pada skenario MD dan GT. Namun, akibat faktor volatilitas produksi dari kedua jenis pembangkit tersebut, maka porsi produksi listrik dari PLTS dan PLTB relatif lebih kecil yaitu berkisar di 10% pada skenario MD dan 15% pada skenario GT dari total produksi pembangkit listrik. PLTS dan PLTB merupakan jenis pembangkit yang produksi listriknya sangat bergantung terhadap cuaca. Sebagai contoh ketika matahari tertutup awan atau hujan, produksi listrik PLTS akan hilang dalam hitungan menit atau bahkan detik. Daya yang hilang harus segera digantikan oleh pembangkit yang mampu dinyalakan seketika untuk menghindari resiko

kegagalan operasional sistem tenaga listrik. Langkah-langkah integrasi sistem untuk mengatur variabilitas dalam jangka pendek dan panjang akan semakin penting dengan tetap mempertimbangkan beberapa hal sebagai berikut: kondisi financial engineering yang mungkin diperlukan untuk menerapkan opsi fleksibilitas guna kelancaran operasional sistem, kemampuan *ramp up/down* dari pembangkit *peaker*, *follower* atau mungkin juga *baseload*, kemampuan penyimpanan energi (*energy storage*), dan manajemen permintaan energi serta pembatasan daya pembangkit *intermittent*. Teknologi dan aturan operasional untuk mengoptimalkan jaringan transmisi dan distribusi, seperti peringkat dinamis atau aturan ‘hubung dan kelola’ untuk memaksimalkan faktor kapasitas jaringan transmisi, juga penting untuk integrasi sistem pembangkit intermittent. Peningkatan pangsa PLTS dan PLTB membutuhkan pembangkit berbahan bakar batubara dan/atau gas yang bisa beroperasi siklus naik turun secara harian untuk menanggulangi variabilitas daya dan menjaga keseimbangan pasokan-permintaan listrik saat hilangnya daya listrik dari PLTS an PLTB.



Sistem penyimpanan energi (*energy storage*) seperti PLTA *Pumped Storage* juga dapat memainkan peran penting dalam fleksibilitas sistem ketenagalistrikan Indonesia. Saat ini Indonesia sedang membangun PLTA *Pumped Storage Upper* Cisokan dengan kapasitas 1040 MW. Pangsa EBT yang meningkat pada semua skenario memberikan dampak penurunan emisi GRK pembangkit terhadap skenario BAU, yaitu dari 270 juta ton CO<sub>2</sub> eq pada 2019, kemudian meningkat menjadi 651 juta ton CO<sub>2</sub> eq (BAU), namun meningkat menjadi 478 juta ton CO<sub>2</sub> eq (MD) atau 325 juta ton CO<sub>2</sub> eq (GT) pada tahun 2050. Namun demikian, intensitas emisi GRK pembangkit dari 0,9 kg CO<sub>2</sub> eq/kWh pada tahun 2019 turun menjadi 0,7 kg CO<sub>2</sub> eq/kWh (BAU), 0,5 kg CO<sub>2</sub> eq/kWh (MD) atau 0,3 kg CO<sub>2</sub> eq/kWh pada tahun 2050. Dalam rangka upaya pemerintah mengurangi emisi karbon dan mencapai bauran EBT sebesar 23% pada tahun 2025. PLN meluncurkan program *Green Booster* untuk mengembangkan pembangkit EBT lebih agresif diluar apa

yang sudah tertulis dalam Rencana Jangka Panjang Perusahaan (RJPP) 2020 – 2024 dan RPJMN serta Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2024. Program *Green Booster* tersebut mencakup *CoFiring* Biomasa, dedieselisasi, PLTS lahan Eks tambang, waduk multiguna, PLTA – *Renewable Energy Based Industry* (REBID), PLTS Skala Besar, dan PLTP. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) sedang melakukan kajian terkait rencana pengembangan program REBID bagi PLTA skala besar. Konsep REBID ini mengintegrasikan pembangkit dengan industri yang akan membeli semua listrik dari pembangkit tersebut dalam satu paket kebijakan. Konsep ini akan mengintegrasikan mulai dari sisi suplai sampai sisi pada penggunaan energi. Ini akan mengakselerasi pemanfaatan hidro skala besar untuk diserap oleh pasar industri besar, seperti pemanfaatan potensi hidro Sungai Kayan di Provinsi Kalimantan Utara, potensi hidro Sungai Mamberamo di Provinsi Papua dan sungai-sungai besar di Indonesia lainnya.



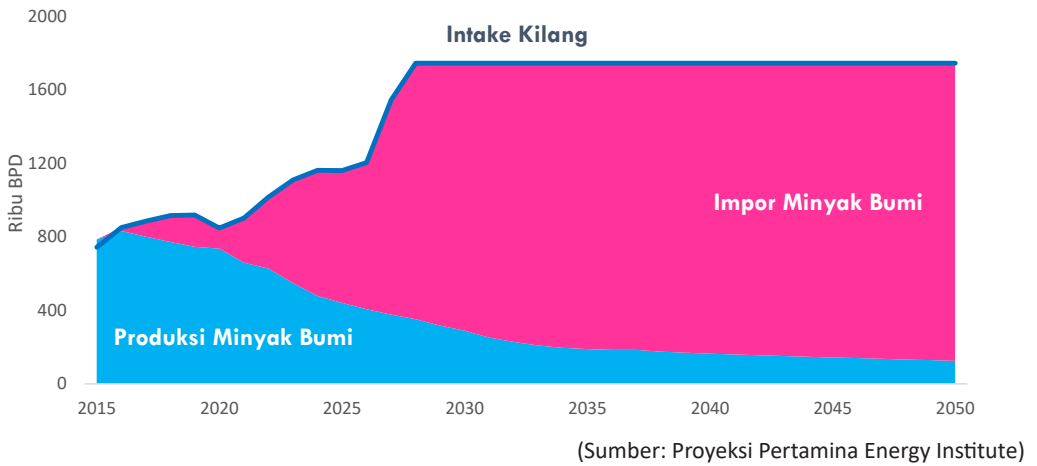
## 3.6. Supply-Demand Energi dan Petrokimia

### 3.6.1. Minyak Bumi

Kebutuhan minyak bumi sebagai intake kilang mengalami peningkatan dari 918 ribu BPD di 2019 menjadi 1,7 juta BPD sejalan dengan beroperasinya proyek RDMP dan GRR. Di sisi lain, produksi minyak bumi Indonesia diproyeksikan terus mengalami penurunan dari 745 ribu BPD hingga menjadi 125 ribu BPD di 2050. Sehingga kebutuhan impor minyak bumi juga meningkat menjadi sekitar 1,6 juta BPD di 2050. Sebagian besar ladang minyak di Indonesia sudah tua dan mengalami penurunan produksi alami. Perkembangan investasi hulu minyak dan gas terhambat oleh harga minyak dunia yang rendah. Blok Rokan yang akan diambil alih kepemilikannya oleh Pertamina tahun 2021 masih menyimpan

cadangan minyak yang cukup besar, diperkirakan hingga 2 miliar barel. Blok Banyu Urip, Cepu juga akan masih menjadi andalan produksi minyak bumi Indonesia dengan potensi cadangan sebesar 800-an juta barel. Untuk itu, guna mengurangi impor minyak bumi dibutuhkan strategi jangka pendek dan panjang dalam menjaga dan/atau meningkatkan produksi minyak bumi, seperti optimalisasi program kerja rutin, peningkatan penemuan cadangan melalui kegiatan eksplorasi dan/atau kegiatan Komitmen Kerja Pasti (KKP), fleksibilitas pemberian insentif pengelolaan hulu migas pada saat harga minyak rendah, optimasi *water flood* serta *enhanced oil recovery* (EOR).



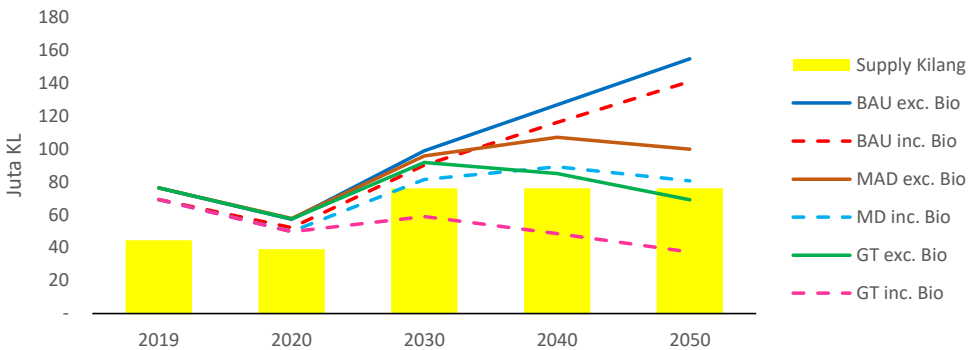


Grafik 3.29. Proyeksi Supply-Demand Minyak Bumi

### 3.6.2. Bahan Bakar Minyak (BBM) dan LPG

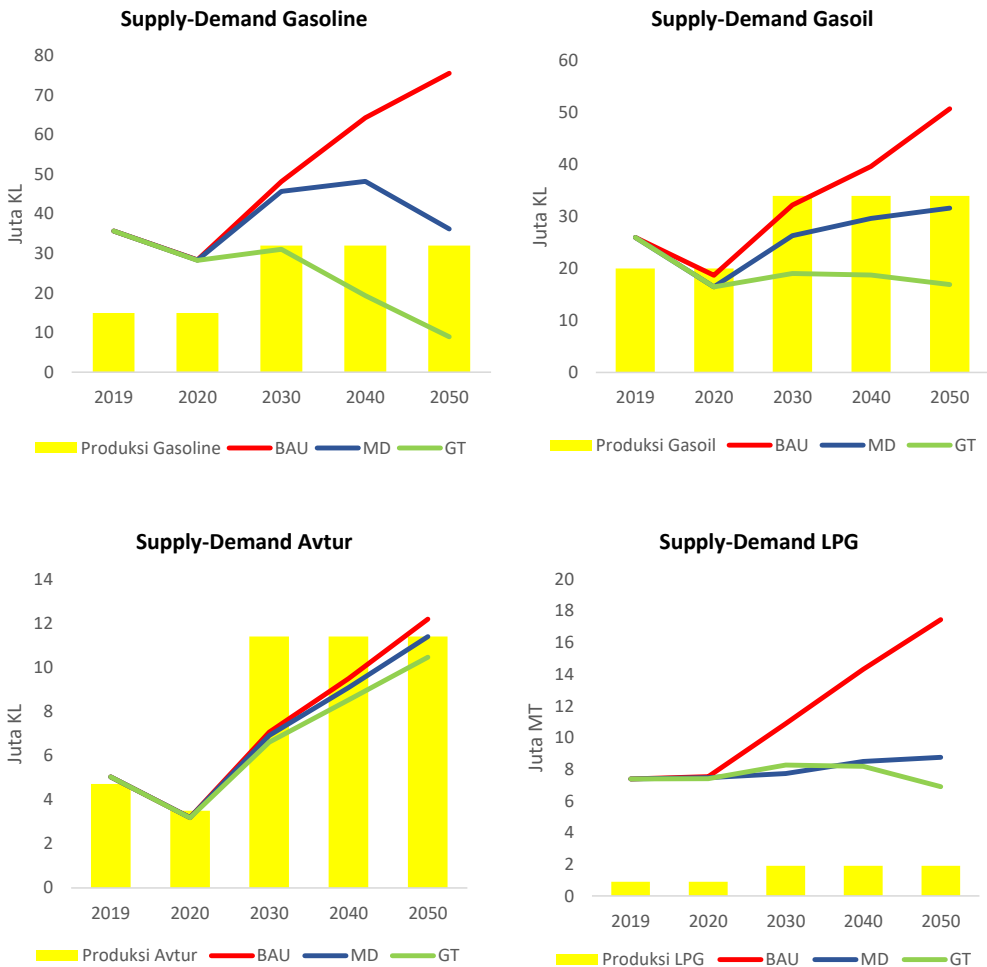
Total kebutuhan BBM diluar komponen Biofuel pada tahun 2020 diproyeksikan mengalami penurunan hingga 25% dibandingkan dengan tahun 2019. Namun, dalam jangka panjang kebutuhan BBM diproyeksikan meningkat dari sekitar 69 juta KL atau 1,2 juta BPD di 2019 menjadi sekitar 141 juta KL atau 2,4 juta BPD di 2050 dalam skenario BAU. Pada skenario MD, kebutuhan BBM menjadi 81 juta KL atau 1,4 juta BPD setelah mencapai puncak

(“peak”) pada tahun 2040 sebesar 1,5 juta BPD, sedangkan pada skenario GT kebutuhan BBM cenderung mengalami penurunan hingga menjadi 37 juta KL atau 0,6 juta BPD di 2050. Apabila komponen Biofuel dihitung sebagai kebutuhan BBM, maka kebutuhan BBM di tahun 2050 mencapai 155 juta KL atau 2,7 juta BPD (BAU), 100 juta KL atau 1,7 juta BPD (MD) dan 69 juta KL atau 1,2 juta BPD (GT).



Grafik 3.30. Proyeksi Supply-Demand BBM

Secara umum, seluruh jenis BBM mengalami potensi perlambatan pertumbuhan kebutuhan yang disebabkan oleh adanya transisi energi baik melalui penetrasi kendaraan listrik maupun biofuel. Kebutuhan BBM jenis Gasoline meningkat hingga mencapai 76 juta KL atau 1,3 juta BPD di 2050 pada skenario BAU. Pada skenario MD, kebutuhan Gasoline mengalami perlambatan dan mencapai puncak pada tahun 2040 sebesar 48 juta KL atau 0,8 juta BPD dan pada skenario GT, kebutuhan Gasoline menurun hingga mencapai 9 juta KL di 2050. Perlambatan dan penurunan kebutuhan BBM jenis Gasoline disebabkan oleh penetrasi kendaraan listrik pada jenis motor dan mobil serta pencampuran Biofuel (Bioethanol).



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

Grafik 3.31. Proyeksi Supply-Demand Gasoline, Gasoil, Avtur dan LPG

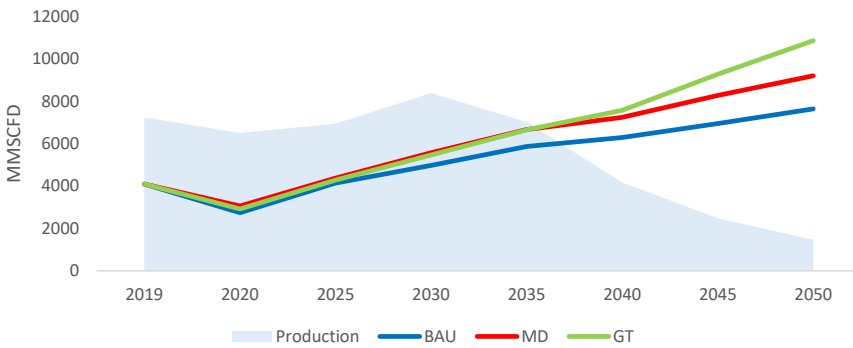
Di sisi yang lain, kebutuhan BBM jenis *Gasoil* saat ini juga sangat bergantung pada sektor transportasi, karena sektor industri dan pembangkit listrik mulai menggunakan bahan bakar alternatif yang lebih murah, yaitu batubara, gas dan listrik. Sebagai contoh, di sektor industri manufaktur pangsa BBM (sebagian besar *gasoil* dan *fuel oil*) turun dari 31% menjadi hanya 7% pada rentang tahun 2000 hingga 2019. Begitu juga, dengan pangsa penggunaan BBM (sebagian besar *gasoil*) pada pembangkit PLN dari tahun 2000 hingga 2019 turun dari 24,5% menjadi hanya 5% yang disebabkan oleh dedieselisasi pembangkit listrik ke gas dan EBT. Peningkatan penggunaan *Biofuel* baik Biodiesel (FAME) maupun *Green Diesel* juga akan mengurangi kebutuhan *Gasoil*. Di tahun 2050 Kebutuhan *Gasoil* diproyeksikan mencapai 51 juta KL (0,9 juta BPD) pada skenario BAU, kemudian mencapai 32 juta KL pada skenario MD (0,55 juta BPD), atau mencapai 17 juta KL (0,3 juta BPD) pada skenario GT. Terkait dengan kebutuhan Avtur, pertumbuhan relatif lambat sebagai dampak dari pandemi jangka panjang. Dalam jangka pendek, Avtur menjadi produk BBM yang paling terdampak akibat pandemi dengan

proyeksi penurunan kebutuhan mencapai 40% dibandingkan dengan tahun 2019. Penunjang konsumsi Avtur jika dilihat dari aspek perekonomian berasal dari sektor jasa seperti pariwisata yang sampai saat ini belum terlihat adanya pemulihan. Selain itu, konsumsi Avtur jangka panjang dipengaruhi oleh efisiensi teknologi dan disrupsi *Biofuel* dari jenis *Green Avtur*. Kebutuhan Avtur di 2050 berkisar antara 10-12 juta KL atau 0,2 juta BPD.

Terkait dengan kebutuhan LPG, ke depan terdapat potensi diversifikasi penggunaan LPG melalui intensifikasi jaringan gas kota, *Dymethyl Ether* (DME) dan kompor induksi yang menyebabkan kebutuhan LPG Indonesia mengalami perlambatan atau bahkan penurunan. Inisiasi diversifikasi tersebut sebenarnya sudah dimulai dengan jaringan gas kota sejak tahun 2009 yang berpotensi untuk terus ditingkatkan. Kebutuhan LPG diproyeksikan untuk mencapai 17 juta Metrik Ton (MT) di 2050 pada skenario BAU, kemudian terdapat perlambatan pada skenario MD hingga menjadi 8,7 juta MT dan kecenderungan menurun menjadi 7 juta MT pada skenario GT.

### 3.6.3. Gas Bumi

Produksi gas Indonesia diproyeksikan mengalami penurunan dari 7,2 BSCFD di 2019 menjadi 1,5 BSCFD pada 2050 dengan sebelumnya mencapai puncak produksi sebesar 8,5 BSCFD pada tahun 2030 seiring dengan asumsi *on-stream* nya beberapa lapangan gas potensial seperti Indonesia Deepwater Development (IDD), Masela, Sakakemang, Baronang, Wolai dan Mahato. Peningkatan produksi tersebut dapat tercapai tidak hanya melalui proyek migas strategis, melainkan juga melalui program *work routine* yang terus dilanjutkan guna menahan laju penurunan alamiah serta upaya pencarian cadangan baru melalui intensifikasi dan ekstensifikasi kegiatan eksplorasi melalui penawaran wilayah kerja migas baru atau optimalisasi Komitmen Kerja Pasti (KKP). Blok migas eksisting juga tetap perlu dijaga dan/atau ditingkatkan produksinya



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.32. Proyeksi Supply – Demand Gas Bumi**

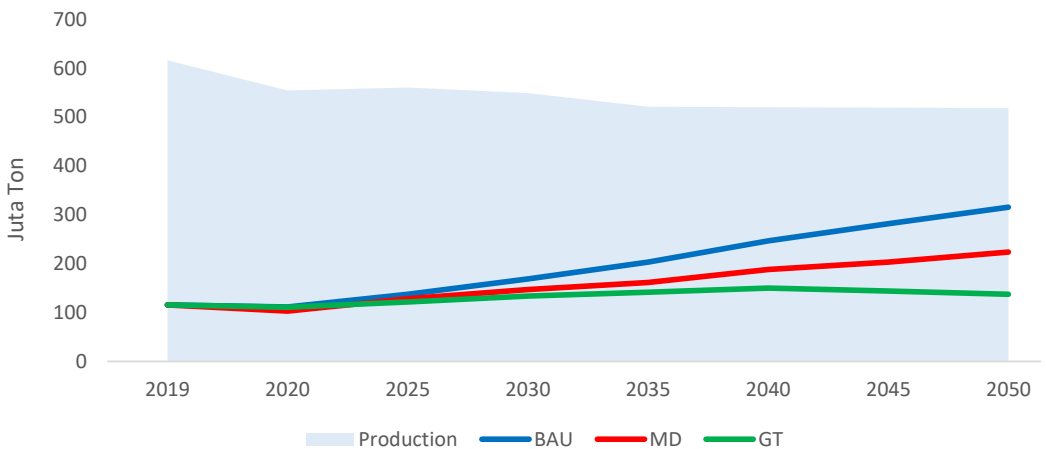
Kebutuhan gas bumi pada tahun 2020 diproyeksikan mengalami penurunan dari sekitar 4 BSCFD pada tahun 2019 menjadi sekitar 3 BSCFD atau turun 25% karena penurunan aktivitas di sektor industri dan kebutuhan listrik. Dalam jangka panjang, kebutuhan gas meningkat signifikan pada skenario GT menjadi 11 BSCFD sejalan dengan masifnya transisi penggunaan gas di sektor industri dan pembangkit listrik. Pada skenario MD dan BAU kebutuhan gas di 2050 masing-masing sebesar 9,2 BSCFD dan 7,6 BSCFD. Seiring dengan peningkatan kebutuhan dan penurunan produksi gas, terdapat potensi impor gas bumi yang dapat terjadi setelah tahun 2035. Untuk itu upaya-upaya dalam mempertahankan dan/atau meningkatkan produksi gas sangat diperlukan dalam menjaga ketahanan energi dan ekonomi jangka panjang dari bisnis gas. Konsumen gas yang utama adalah sektor industri dengan pangsa selama periode proyeksi sekitar 40%.

Sektor pembangkit menyusul berikutnya dengan sekitar 30% pada skenario BAU dan MD, sementara pada skenario GT sebesar 42%. Sektor lain yang berpotensi memanfaatkan gas adalah sektor rumah tangga dan komersial. Kebijakan penggunaan gas atau BBG pada sektor transportasi nampaknya akan tergantung oleh kebijakan KBL yang secara global perkembangannya sangat signifikan. Mengacu pada Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 40 Tahun 2016 tentang Penetapan Harga Gas Bumi yang disertai dengan Peraturan Menteri (Permen) turunannya yaitu Permen ESDM No. 8 dan 10 tahun 2020, pemerintah telah menurunkan harga gas menjadi US\$ 6 per mmbtu di plant gate. Harga gas di hulu juga diturunkan menjadi sekitar US\$ 4 – 4,5 per mmbtu serta biaya transportasi dan distribusi juga diturunkan antara US\$ 1 – 1,5 per mmbtu. Kebijakan ini berpotensi untuk mendorong peningkatan penggunaan gas selama periode proyeksi.

### 3.6.4. Batubara

Produksi batubara diproyeksikan relatif terjaga pada rentang 500-600 juta ton per tahun hingga 2050. Di sisi yang lain, dalam jangka pendek, kebutuhan batubara domestik diproyeksikan tidak mengalami penurunan yang disebabkan adanya peningkatan kebutuhan pada sektor pembangkit listrik. Kebutuhan batubara dalam jangka panjang mengalami peningkatan dengan pertumbuhan antara skenario BAU, MD, dan GT masing-masing sebesar 3,3%; 2,2% dan 0,6%.

Pengguna batubara terbesar berasal dari sektor pembangkit listrik dengan porsi berada berada pada rentang 55% (GT) hingga 65% (BAU) dari total kebutuhan batubara. Pada skenario BAU, kebutuhan batubara terus meningkat menjadi 316 juta ton di 2050. Pada skenario MD, kebutuhan batubara meningkat menjadi 224 juta ton serta pada skenario GT kebutuhan batubara mencapai puncak (“peak”) pada tahun 2040 sebesar 150 juta ton, kemudian turun hingga menjadi 138 juta ton di 2050.



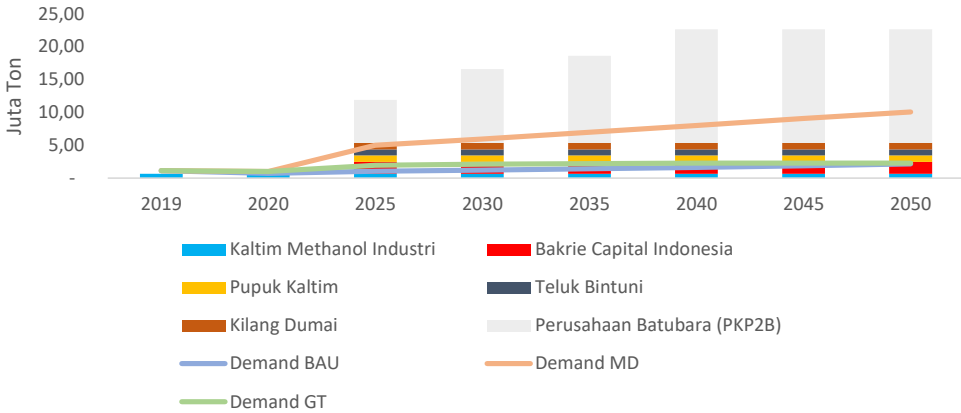
(Sumber: Pertamina Energy Institute)

Grafik 3.33. Proyeksi Supply – Demand Batubara

### 3.6.5. Methanol

Total kebutuhan *methanol* dalam negeri tahun 2019 mencapai 1,2 juta ton dengan 75%-nya digunakan untuk produksi Biodiesel (FAME) yang dimanfaatkan untuk pencampuran dengan BBM *Gasol*. Pada tahun 2020, kebutuhan *Methanol* dalam negeri diproyeksikan akan sedikit mengalami penurunan 15% dibandingkan dengan tahun 2019. Dalam jangka Panjang,

kebutuhan *Methanol* akan meningkat sejalan dengan program pencampuran *Biofuel* dan penggunaan DME hingga mencapai 10 juta ton di 2050 yang terlihat pada skenario MD. Sementara itu pada skenario GT kebutuhan *Methanol* mengalami perlambatan dikarenakan elektrifikasi di sektor transportasi yang akan mengurangi kebutuhan BBM dan *Biofuel*.



(Sumber: Pertamina Energy Institute)

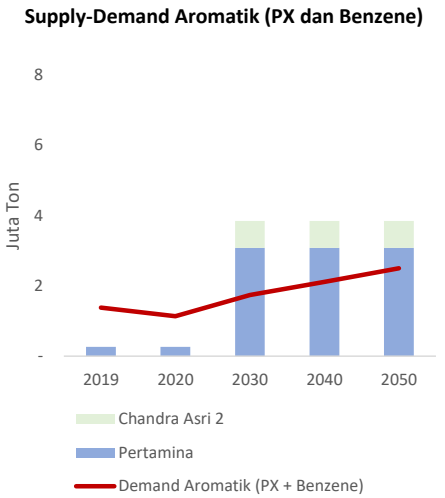
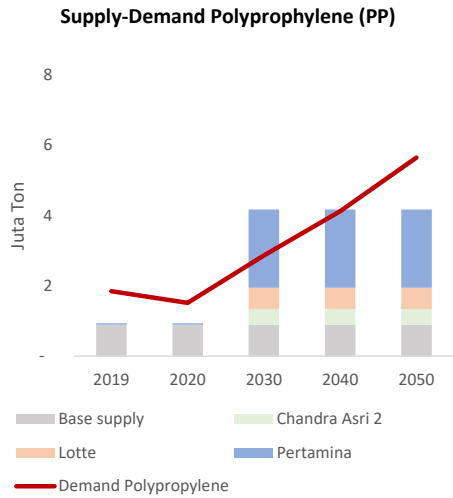
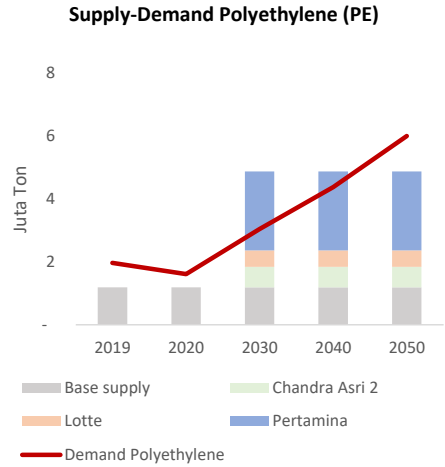
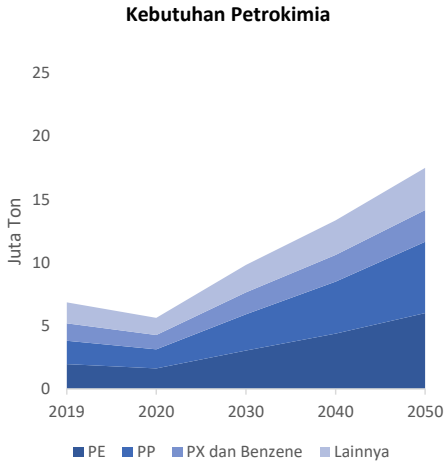
**Grafik 3.34. Proyeksi Supply – Demand Methanol**

### 3.6.6. Petrokimia

Produk-produk Petrokimia merupakan produk strategis karena merupakan bahan baku bagi industri seperti industri plastik, tekstil, karet sintetik, kosmetik, pestisida, bahan pembersih, bahan farmasi, bahan peledak, kulit imitasi dan lain-lain. Hampir semua produk petrokimia berasal dari 2 (dua) jenis bahan dasar yaitu Olefin dan Aromatik. Kebutuhan produk Petrokimia dalam negeri diproyeksikan mengalami peningkatan sebesar 3% per tahun dengan

total kebutuhan sebesar 17,5 juta ton pada 2050 yang didominasi oleh kategori Olefin yaitu Polyethylene (PE) dan Polypropylene (PP) dengan total porsi sekitar 70% dari total kebutuhan, sedangkan tipe Aromatik (Paraxylene/PX dan Benzene) memiliki pangsa 15% dari total kebutuhan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, terdapat beberapa rencana penambahan kapasitas produksi dalam negeri yang berasal dari kilang Pertamina, Candra Asri dan Lotte.





(Sumber: Pertamina Energy Institute)

**Grafik 3.35. Proyeksi Supply – Demand Petrokimia**



# BAB 4

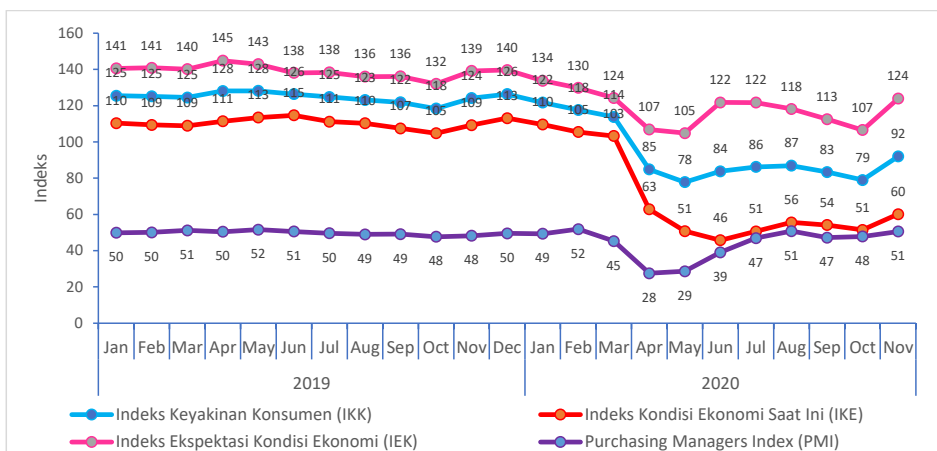
## Kesimpulan dan Rekomendasi

Pertamina Energy Outlook (PEO) tahun 2020 memberikan gambaran bagaimana transisi dan/atau diversifikasi energi, perencanaan energi oleh Pemerintah dan Badan Usaha, serta optimalisasi sumber daya energi domestik dan pertumbuhan ekonomi akan memberikan dampak terhadap kondisi bauran energi Indonesia di masa depan. Outlook kondisi bauran energi yang disajikan masih berupa kemungkinan, karena terdapat banyak faktor lain yang dapat mempengaruhi kondisi energi ke depan, seperti perubahan kepentingan politik dan kebijakan, fluktuasi harga energi, dan dinamika pertumbuhan ekonomi. Beberapa hal yang dapat disimpulkan sekaligus menjadi rekomendasi bagi para pemangku kepentingan yaitu:

### 4.1. Pemulihan Ekonomi dan Kebutuhan Energi

Di masa pandemi, pemulihan ekonomi dan kebutuhan energi menjadi sesuatu yang diharapkan oleh Pemerintah, sektor usaha dan masyarakat. Pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 43 Tahun 2020 terkait dengan pelaksanaan pemulihan ekonomi nasional yang diharapkan dapat meningkatkan aktivitas ekonomi, investasi dan konsumsi yang pada akhirnya mendorong pertumbuhan perekonomian. Bagi perusahaan energi, pemulihan aktivitas ekonomi akan meningkatkan konsumsi energi yang dapat mendorong pertumbuhan pendapatan perusahaan dan peningkatan investasi di sektor energi, yang pada akhirnya akan memberikan *multiplier effect* pada perekonomian. Beberapa indikator aktivitas ekonomi seperti Indeks Keyakinan Konsumen (IKK) yang ditopang oleh dua indeks yaitu **Indeks Kondisi Ekonomi** saat

Ini (IKE) & Indeks Ekspektasi Kondisi Ekonomi (IEK), dan *Purchasing Managers Index* (PMI) saat ini menunjukkan optimisme perbaikan ekonomi. Survey konsumen Bank Indonesia (BI) bulan November 2020 mengindikasikan perbaikan tingkat keyakinan konsumen terhadap kondisi ekonomi, terlihat dengan IKK pada bulan November 2020 sebesar 92, naik dari 79 pada bulan sebelumnya. Kenaikan ini ditopang oleh membaiknya persepsi masyarakat terhadap kondisi ekonomi saat ini yang ditunjukkan oleh kenaikan IKE dari 51,5 menjadi 60,1. Selain itu ekspektasi terhadap perekonomian kedepan juga menunjukkan perbaikan, tercermin dari IEK yang mencapai 123,9 dari 106,6 pada bulan sebelumnya. Demikian juga, PMI yang sudah mencapai 50,6, yaitu tingkat normal di sekitar 50.



(Sumber: Bank Indonesia, IHS, diolah PEI)

Grafik 4.1. Indikator Pemulihan Ekonomi

Selain stimulus fiskal yang sudah dikeluarkan oleh Pemerintah, keberhasilan pengembangan dan distribusi vaksin menjadi salah satu titik tolak penting pemulihan ekonomi nasional. Sampai dengan Oktober 2020, Pfizer dan Moderna merupakan perusahaan yang saat ini memimpin proses pengembangan. Disamping itu, sudah terdapat beberapa perusahaan nasional yang akan melakukan produksi masal vaksin dalam waktu dekat melalui kerjasama dengan intitusi lokal dan internasional yaitu PT Bio Farma dan PT. Kalbe Farma.

## 4.2. Bauran energi primer dan penurunan emisi

Energi fosil masih mendominasi penyediaan energy primer Indonesia hingga tahun 2050. Meskipun nilai absolut kebutuhan energi fosil meningkat, pangsa energi fosil terhadap penyediaan total energi primer mengalami penurunan dari 91% pada tahun 2019 menjadi 88% (BAU), 71% (MD) atau 53% (GT), dengan pangsa gas relatif stabil yang berada pada rentang 18%-20% dari total bauran energi. Di sisi lain, pangsa Energi Baru Terbarukan (EBT) mengalami peningkatan signifikan mencapai 29% pada skenario MD dan 47% pada skenario GT di 2050. Pangsa gas dan EBT memiliki keterkaitan erat dengan komitmen penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebagaimana tercantum di dalam dokumen Nationally Determined Contribution (NDC), yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Paris Agreement. Optimalisasi pemanfaatan gas merupakan salah satu jalan yang dapat ditempuh untuk mengurangi emisi sambil mengembangkan energi terbarukan. Dengan mempertimbangkan seluruh skenario yang ada di dalam PEO, maka pencapaian penurunan emisi sesuai dengan target NDC membutuhkan bauran EBT dan gas paling sedikit masing-masing sebesar 16% dan 19% pada tahun 2030.

## 4.3. Transisi dan diversifikasi energi

Transisi dan/atau diversifikasi energi yang berpotensi untuk terjadi di Indonesia sebagaimana telah dijelaskan pada bab sebelumnya membutuhkan komitmen politik, regulasi dan kebijakan yang terstruktur dan konsisten sehingga dapat terwujud sinergi antara optimalisasi sumber energi domestik dan ekosistem

bisnis yang ideal yang dalam jangka panjang dapat mendukung ketahanan dan kemandirian energi nasional. Disamping itu, transisi dan/atau diversifikasi energi tersebut juga tidak lepas dari kepentingan global terutama dalam mencapai penurunan emisi GRK. Karena itu, berbagai kebijakan/regulasi seyogyanya dapat selaras dalam pencapaian hal tersebut. Beberapa Transisi dan/atau diversifikasi energi yang perlu menjadi perhatian adalah sebagai berikut:

### 4.3.1. Kendaraan Listrik

Pada 12 Agustus 2019 Pemerintah mengumumkan Peraturan Presiden No.55/2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) Untuk Transportasi Jalan. Beberapa upaya percepatan pengembangan program kendaraan bermotor listrik, yang akan diselenggarakan berdasarkan Perpres No.55/2019 adalah melalui:

- 1 Percepatan pengembangan industri kendaraan listrik berbasis baterai dalam negeri;
- 2 Pemberian insentif;
- 3 Penyediaan infrastruktur pengisian listrik dan pengaturan tarif tenaga listrik untuk KBL berbasis baterai;
- 4 Pemenuhan terhadap ketentuan teknis kendaraan listrik berbasis baterai; dan
- 5 Perlindungan terhadap lingkungan hidup

Upaya percepatan juga didukung dengan dibentuknya Tim Koordinasi percepatan program kendaraan bermotor listrik berbasis baterai untuk transportasi jalan. Tim tersebut bertugas menyusun rencana aksi, menyelesaikan hambatan dan melaksanakan pengawasan program tersebut.



Setelah itu, ada Peraturan Pemerintah Nomor 73 tahun 2019 terkait Pajak Penjualan atas Barang Mewah (PPnBM) atas kendaraan bermotor yang mulai berlaku pada 2021 untuk mengatur penurunan tarif PPnBM bagi kendaraan listrik dari 75% menjadi 15%. Disamping itu, sudah ada beberapa regulasi lainnya, seperti: Permen ESDM No. 13 Tahun 2020 yang mengatur skema bisnis stasiun pengisian listrik, dan Permenperin No. 27 tahun 2020 yang mengatur peta jalan pengembangan kendaraan listrik.

Sejalan dengan kebijakan atau regulasi yang telah diterbitkan, pendapat dan/atau penerimaan konsumen (*consumer acceptance*) terhadap kendaraan listrik juga merupakan aspek penting yang tidak bisa dilepaskan karena berhubungan erat dengan aspek komersial sebuah teknologi. Menurut Egbue dan Long (2012), terdapat beberapa faktor utama yang mempengaruhi kemudahan penetrasi kendaraan listrik dari sisi konsumen yaitu kapasitas baterai dan jarak tempuh, harga, dan infrastruktur pengisian daya.



Faktor lainnya yang menjadi perhatian konsumen adalah ketersediaan dan jumlah bengkel untuk perawatan maupun perbaikan kendaraan, serta standardisasi baterai dan alat pengisian daya. Karena itu, penerbitan kebijakan atau regulasi seyogyanya dapat memenuhi ekspektasi dan memberikan kemudahan terhadap pengguna. Dari sisi suplai, saat ini PERTAMINA sedang menjalin

kerjasama dengan MIND ID (PT Inalum selaku *holding* pertambangan) dan PT PLN yang tergabung di dalam *Indonesia Battery Holding* (IBH) untuk mengembangkan industri manufaktur baterai dengan kapasitas hingga 140 GWh yang direncanakan akan *on-stream* pada tahun 2029 guna memenuhi kebutuhan baterai kendaraan listrik, baik dalam maupun luar negeri.

### 4.3.2. Pengembangan Energi Baru dan Terbarukan (EBT)

Pemerintah Indonesia telah meratifikasi *Paris Agreement* melalui Undang-Undang No. 16/2016. Melalui undang-undang tersebut pemerintah berkomitmen untuk mengurangi emisi sebesar 29% dengan upaya sendiri dan 41% dengan kerja sama internasional pada tahun 2030. Pada undang-undang tersebut juga ada pengakuan atas komitmen pemerintah untuk meningkatkan penggunaan energi terbarukan. Kemudian, komitmen tersebut disahkan dan diimplementasikan dalam Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) Peraturan Pemerintah No 22 tahun 2017 yang lebih diarahkan pada peningkatan

pangsa EBT dalam bauran energi primer nasional. Pada tahun 2050, peran energi baru dan terbarukan diharapkan sebesar 31 %, minyak bumi 20 %, batu bara 25 %, dan gas alam 24 %. Namun, sampai dengan tahun 2019 porsi EBT baru mencapai sekitar 9%. Karena itu, dalam rangka meningkatkan peran energi terbarukan, terdapat 2 (dua) regulasi yang saat ini sedang dalam pembahasan dan/atau tahap finalisasi yaitu Peraturan Presiden (Perpres) EBT dan Undang-Undang (UU) EBT. Kedua hukum formal tersebut diyakini dapat lebih mengakselerasi pengembangan EBT secara signifikan.

#### a. Rancangan Undang-Undang (UU) Energi Baru dan Terbarukan (EBT)

Beberapa hal yang diatur dalam RUU EBT tersebut di antaranya adalah harga, insentif dan dana. Sebagai contoh, dalam hal harga listrik yang bersumber dari Energi Terbarukan lebih tinggi dari biaya pokok penyediaan pembangkit listrik perusahaan listrik milik negara, Pemerintah Pusat berkewajiban memberikan pengembalian selisih harga Energi Terbarukan dengan biaya pokok penyediaan pembangkit listrik setempat kepada perusahaan listrik milik negara dan/atau Badan Usaha tersebut. Dalam RUU EBT disebutkan bahwa pemerintah juga memberikan insentif fiskal dan non-fiskal dalam waktu tertentu untuk mengembangkan EBT ini. Saat ini ada beberapa insentif yang telah diberikan pemerintah untuk mengembangkan EBT ini, di antaranya adalah Peraturan Presiden No. 4 Tahun 2016 (Pasal 14) tentang Percepatan Infrastruktur Ketenagalistrikan, mengamanatkan bahwa pelaksanaan percepatan infrastruktur ketenagalistrikan mengutamakan pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah dapat memberikan dukungan berupa pemberian insentif fiskal, kemudahan perizinan dan

non-perizinan, penetapan harga beli tenaga listrik dari masing-masing jenis sumber energi baru dan terbarukan, pembentukan badan usaha tersendiri dalam rangka penyediaan tenaga listrik untuk dijual ke PT PLN (Persero), dan/atau penyediaan subsidi. Dalam RUU ini pembahasan harga energi terbatas pada penggunaan sumber Energi Terbarukan untuk pembangkit listrik. Dengan demikian, harga yang diatur adalah harga listrik. Hal yang menarik untuk dilihat lebih lanjut adalah, selisih harga tersebut pada harga listrik dari sumber tradisional seperti batu bara sebenarnya belum memasukkan harga eksternalitas, yang mana jika biaya eksternalitas diperhitungkan maka selisih harga listrik dan batu bara tersebut akan berbeda. Untuk mencapai target penggunaan energi terbarukan pemerintah dapat menggunakan dana baik yang bersumber dari APBN, APBD, dari pungutan ekspor energi tak terbarukan, dana perdagangan karbon dan lain-lain. Dana tersebut kemudian di antaranya digunakan untuk pembiayaan infrastruktur, pemberian insentif, penelitian dan pengembangan, serta peningkatan kapasitas SDM.

## b. Rencana Peraturan Presiden EBT

Terdapat 3 (tiga) mekanisme harga yang diatur di dalam Rancangan Perpres tersebut yaitu:

- i **Pertama, *Feed-in tariff*** untuk PLTA/M/ MH (termasuk PLTA waduk) kapasitas hingga 5 MW, PLTS Fotovoltaik dan PLTB kapasitas hingga 5 MW, PLTBm dan PLTBg kapasitas hingga 5 MW (baru dan ekspansi), PLTS Fotovoltaik dan PLTB ekspansi untuk kapasitas hingga 5 MW.
- ii **Kedua, harga patokan tertinggi** untuk kapasitas di atas 5 MW. Ini berlaku untuk PLTP untuk semua kapasitas, PLTA (termasuk PLTA waduk) untuk kap >5 MW, PLTS Fotovoltaik dan PLTB >5 MW, PLTBm & PLTBg untuk kap >5 MW (baru dan ekspansi), PLTS Fotovoltaik dan PLTB ekspansi >5 MW dan excess power PLTP, PLTA, PLTBm, PLTBg semua kapasitas.
- iii **Ketiga yakni harga kesepakatan** yang berlaku untuk PLTA Peaker untuk semua kapasitas, PLTSa, PLT BBN, dan PLT Energi Laut semua kapasitas.

Disamping itu, dalam Rancangan Perpres EBT tersebut, Pemerintah juga telah menyediakan insentif tambahan berupa kompensasi untuk menutup selisih jika ada perbedaan harga yang diatur dalam perpres dengan biaya pokok penyediaan listrik PT PLN (Persero).

### 4.3.3. *Biofuel* (Biodiesel dan *Bioethanol*)

Pemanfaatan *Biofuel* selama ini sudah berjalan dengan baik khususnya untuk biodiesel (FAME) dengan persentase pencampuran FAME hingga 30% dan produk BBM jenis *Gasoil* sebesar 70%. Untuk *bioethanol* sampai saat ini pemanfaatannya belum optimal terutama karena masalah pasokan bahan baku serta selisih harga yang tinggi antara *bioethanol* dan *gasoil*. Ke depan juga Pertamina merencanakan untuk memproduksi *green diesel* (D100) dan/atau *green avtur* (J100) melalui pengembangan *Biorefinery* di plaju dan *co-processing* di RU IV Cilacap. Tantangan berupa selisih harga antara *Biofuel* dan BBM merupakan hal yang biasa terjadi sehingga tetap dibutuhkan kebijakan/regulasi guna meningkatkan pemanfaatannya. Beberapa hal yang membutuhkan dukungan dan sekaligus menjadi catatan pada pengembangan *biofuel* adalah:

- 1 Kepastian *supply*, konsistensi kualitas dan kesiapan *supplier Biofuel*;
- 2 Insentif atau subsidi dalam perbedaan harga antara *biofuel* dengan BBM;
- 3 Mendorong *acceptance* baik dari sisi produsen kendaraan bermotor dan konsumen dalam menyerap *Biofuel*.



### 4.3.4. Jaringan Gas Kota

Target Program Jaringan gas bumi (Jargas) untuk kebutuhan Rumah Tangga dan Pelanggan Kecil sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 adalah 4 juta Sambungan Rumah Tangga (SRT) pada tahun 2024. Jaminan pasokan gas bumi dan harga jual kepada pelanggan sesuai tingkat keekonomian merupakan dua faktor penting yang berdampak pada keberlanjutan program Jargas yang dirasakan sangat efektif memperbaiki neraca perdagangan karena mampu mensubstitusi LPG yang mayoritas masih diimpor.

### 4.3.5. Hilirisasi Batubara

Pengolahan hilir batubara memiliki produk turunan yang berguna untuk bahan bakar atau baku beberapa industri seperti pembangkit listrik, smelting iron, *petrochemical*, *fertilizer* dan *fuel* (bahan bakar). Dengan menggunakan proses gasifikasi, batubara dapat menghasilkan produk akhir berupa *Dymethyl Ether* (DME) yang berguna sebagai alternatif pengganti bahan bakar. Secara umum, proses pembuatan DME bermula ketika proses gasifikasi batubara menghasilkan syngas. Selanjutnya, *methanol* terbentuk dengan mereaksikan sintesa katalis pada tekanan rendah yang melibatkan proses oksidasi parsial dari syngas. Penerapan dari Gas DME ini bermanfaat sebagai *power generation fuel*, *transporation fuel*, *aerosol propellant*, dan sebagai bahan substitusi LPG untuk memasak. Saat ini, pengembangan DME akan mulai dilaksanakan atas kerjasama antara PERTAMINA dan PT Bukit Asam dengan kapasitas 1,4 juta metrik ton dan target *on-stream* paling cepat pada tahun 2024.

PERTAMINA juga berencana untuk meningkatkan volume produksi DME dengan melakukan kerjasama dengan Perjanjian Karya Pengusahaan Batubara (PKP2B) lainnya. Pengembangan DME tersebut diharapkan dapat mengurangi impor LPG sehingga mendorong terciptanya ketahanan energi nasional. Isu komersialisasi menjadi salah satu hal yang masih harus diselesaikan, karena harga DME yang lebih tinggi dari LPG domestik maupun impor. Untuk itu, beberapa usulan insentif yang dapat dipertimbangkan guna meningkatkan aspek komersial DME adalah sebagai berikut:

- 1 Pemberlakuan *Tax Holiday* – PPh Badan sesuai dengan umur ekonomis industri gasifikasi batubara.
- 2 Pengurangan tarif royalti batubara untuk gasifikasi batubara hingga sebesar 0%.
- 3 Regulasi alokasi dan harga batubara khusus untuk peningkatan nilai tambah.
- 4 Regulasi tentang harga DME yang dapat menjamin *sustainable* benefit bagi negara, masyarakat, serta badan usaha.

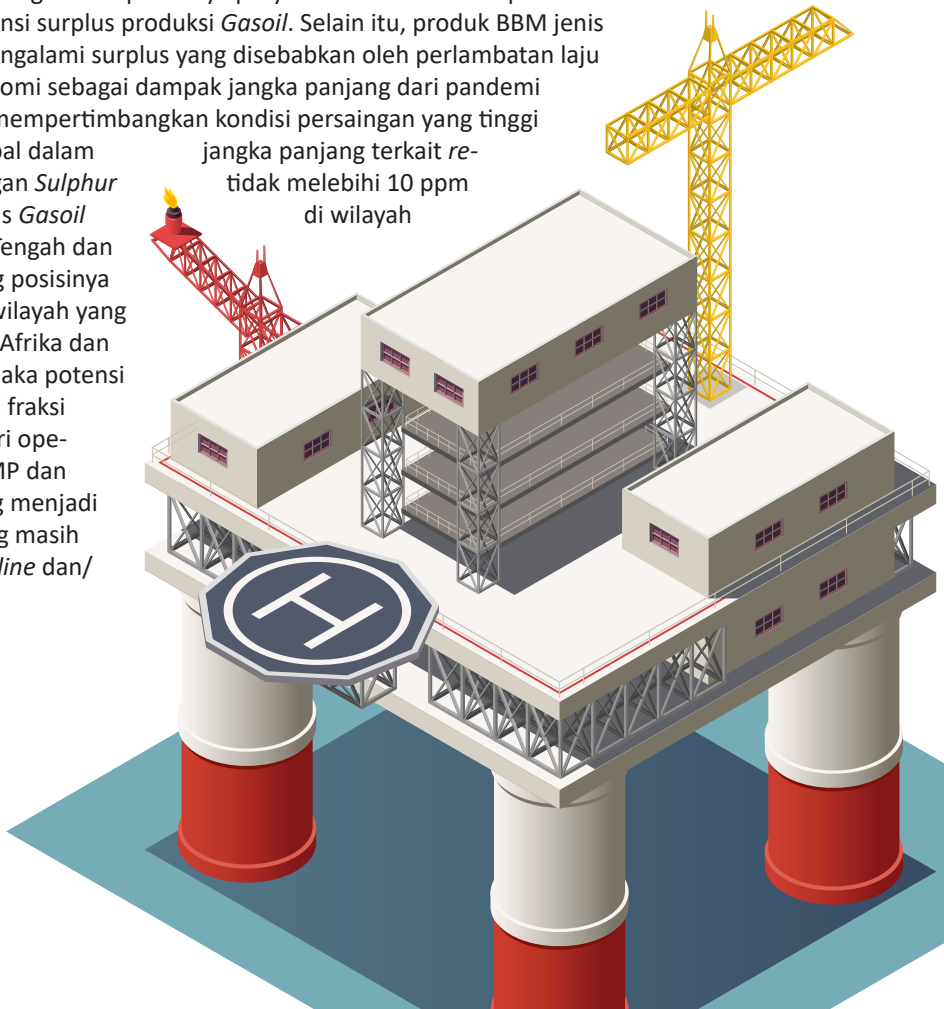
### 4.4. Peningkatan Produksi Migas

Secara umum, produksi migas Indonesia mengalami penurunan sekitar 2% per tahun dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun terakhir. Proyek migas strategis yang saat ini masih dalam tahap pengembangan dan/atau belum berproduksi keseluruhannya merupakan proyek gas, seperti Masela dan *Indonesia Deep Water Development* (IDD). Produksi minyak bumi ke depan utamanya berasal dari 2 blok yaitu Rokan dan Cepu, sehingga sangat berpotensi untuk terus mengalami penurunan dengan belum ditemukannya cadangan minyak bumi yang cukup besar (minimum 500 juta barel setara blok Cepu).

Produksi gas bumi juga demikian, walaupun masih terdapat blok gas dengan cadangan yang signifikan namun potensi penurunan tetap dapat terjadi dalam jangka panjang. Untuk itu, upaya-upaya seperti optimalisasi program kerja rutin, peningkatan penemuan cadangan melalui kegiatan eksplorasi dan/atau kegiatan Komitmen Kerja Pasti (KKP) dan optimasi *water flood* serta *enhanced oil recovery* (EOR) harus terus dilakukan. Namun upaya tersebut tetap membutuhkan dukungan atau insentif fiskal dan non-fiskal guna percepatan pelaksanaannya. Beberapa insentif yang dapat dipertimbangkan adalah seperti dukungan percepatan pengadaan tanah dan proses perijinan untuk pengembangan lapangan migas terutama yang berada pada kawasan hutan lindung/taman nasional/cagar alam namun hal ini berdampak externalities bagi lingkungan sehingga perlu dimitigasi melalui penguasaan lapangan migas *overseas*, serta pemberian insentif fiskal seperti penyesuaian split bagi hasil, pengurangan PPh badan dan pajak deviden, serta pengurangan biaya sewa aset.

#### 4.5. Surplus Produksi Kilang

Pelaksanaan program mandatori pencampuran Bahan Bakar Nabati (BBN)/*Biofuel* jenis Biodiesel (FAME) seiring dengan beroperasinya proyek RDMP dan GRR diperkirakan menyebabkan potensi surplus produksi *Gasoil*. Selain itu, produk BBM jenis Avtur juga akan mengalami surplus yang disebabkan oleh perlambatan laju pertumbuhan ekonomi sebagai dampak jangka panjang dari pandemi Covid-19. Dengan mempertimbangkan kondisi persaingan yang tinggi di pasar *Gasoil* global dalam jangka panjang terkait *requirement* kandungan *Sulphur* tidak melebihi 10 ppm di wilayah Asia, Rusia, Timur Tengah dan Amerika Utara yang posisinya relatif dekat pada wilayah yang defisit yaitu Eropa, Afrika dan Amerika Selatan, maka potensi tambahan produksi fraksi *middle distillate* dari operasional kilang RDMP dan GRR perlu didorong menjadi produk lainnya yang masih defisit seperti *gasoline* dan/atau petrokimia.





# DAFTAR REFERENSI



- [1] Arthur D Little. 2016. *Battery Electric Vehicles vs. Internal Combustion Engine Vehicles*. Arthur D Little, Paris.
- [2] Asia Pacific Energy Research Centre. 2019. *APEC Energy Demand and Supply Outlook, 7th Edition 2019, Vol. II*. Asia Pacific Energy Research Centre, Tokyo.
- [3] Badan Pusat Statistik. 2018. *Proyeksi Penduduk Indonesia 2015 – 2045*. Badan Pusat Statistik, Jakarta
- [4] Badan Pusat Statistik. 2020. *Statistik Indonesia 2019*. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- [5] Bank Indonesia. 2020. *Survey Konsumen November 2020*. Bank Indonesia, Jakarta.
- [6] Bloomberg. 2020. *India's Shift to Clean Power Sees New Wind-Solar Benchmark*. Retrieved from <https://www.bnef.com/shorts/9735>.
- [7] Bloomberg Terminal. Diakses 22 Desember 2020.
- [8] British Petroleum (BP). 2020. *BP Energy Outlook 2020*. British Petroleum (BP) Plc.
- [9] Direktorat Industri Kimia Hulu. 2020. *Proyeksi, Supply Dan Demand Produk Hilirisasi Batubara*. Kementerian Perindustrian, Jakarta
- [10] Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. 2018. *Neraca Gas Bumi Indonesia 2018-2027*. Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, Kementerian ESDM, Jakarta.
- [11] Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi. 2020. *Draft Neraca Gas Bumi Indonesia 2020-2030*. Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi, Kementerian ESDM, Jakarta.
- [12] Direktorat Jenderal Perkeretaapin. 2011. *Rencana Induk Perkeretaapian Nasional 2030*. Kementerian Perhubungan, Jakarta.
- [13] Energy Information Administration (EIA). 2019. *Annual Energy Outlook 2020*. U.S. Department of Energy. Washington, DC.
- [14] Gaikindo. 2020. *Indonesian Automobile Industry Data*. Retrieved from <https://www.gaikindo.or.id/indonesian-automobile-industry-data/>. Diakses Juni 2020.
- [15] Green Building Council Indonesia GBCI. 2020. *Daftar Gedung Tersertifikasi GREENSHIP*. Retrieved from <http://www.gbcindonesia.org/bangunan-tersertifikasi>. Diakses Desember 2020.
- [16] Google. 2020. *Google Mobility Report*. Retrieved from <https://www.google.com/covid19/mobility/>. Diakses Desember 2020.
- [17] Huda, M. et al (2019). *The Futute of Electric Vehicles to Grid Integration in Indonesia*. Energy Procedia 158 (2019) 4592-4597.
- [18] International Energy Agency (IEA) and The International Renewable Energy Agency (IRENA). 2017. *Perspectives for the energy transition: investment needs for a low-carbon energy system*. IEA and IRENA.
- [19] International Energy Agency (IEA). 2020. *Global Energy Review 2020*. International Energy Agency, Paris.
- [20] International Energy Agency (IEA). 2020. *Renewables 2020, Analysis and Forecast to 2025*. International Energy Agency, Paris.
- [21] International Energy Agency (IEA). 2020. *World Energy Outlook 2020*. International Energy Agency, Paris.
- [22] International Energy Agency (IEA). 2020. *World Energy Investment 2020*. International Energy Agency, Paris.

- [23] International Monetary Fund. 2020. *World Economic Outlook, April 2020: The Great Lockdown*. IMF Publications. Retrieved from <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020>.
- [24] International Monetary Fund. 2020. *World Economic Outlook: A Long and Difficult Ascent*. Washington, DC, October.
- [25] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2014. *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment, Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [26] Kementerian ESDM. 2020. *Buku Saku Edisi September 2020*. Kementerian ESDM, Jakarta.
- [27] Kementerian ESDM, 2015. *Permen ESDM No. 12 Tahun 2015 tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan Dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) Sebagai Bahan Bakar Lain*. Kementerian ESDM, Jakarta
- [28] Kementerian ESDM. 2020. *Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2019*. Kementerian ESDM, Jakarta.
- [29] Kementerian ESDM. 2020. *Peraturan Menteri (Permen) ESDM No. 8 Tahun 2020 tentang Cara Penetapan Pengguna dan Harga Gas Bumi Tertentu di Bidang Industri*. Kementerian ESDM, Jakarta.
- [30] Kementerian ESDM. 2020. *Peraturan Menteri ESDM No. 10 Tahun 2020 tentang Perubahan Atas Permen ESDM No. 45 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Gas Bumi untuk Pembangkit Tenaga Listrik*. Kementerian ESDM, Jakarta.
- [31] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2016. *First Nationally Determined Contribution (NDC), Pemerintah Republik Indonesia*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta.
- [32] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2017. *Strategi Implementasi NDC (Nationally Determined Contribution)*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta.
- [33] Kementerian PPN/Bappenas. 2019. *Visi Pembangunan Industri Manufaktur 2045*. Indonesia Industrial Summit 2019.
- [34] Kementerian Perhubungan, 2017. *Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KP 873 Tahun 2017 Tentang Rencana Strategis Kementerian Perhubungan Tahun 2015 – 2019*. Kementerian Perhubungan, Jakarta.
- [35] Kementerian Perindustrian, 2020. *Peraturan Menteri ESDM No. 27 Tahun 2020 tentang Spesifikasi, Peta Jalan Pengembangan, dan Ketentuan Penghitungan Nilai Tingkat Komponen Dalam Negeri Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle)*. Kementerian Perindustrian, Jakarta.
- [36] Lloyd's Register. 2020. *Global Marine Fuel Trends 2030*. <https://www.lr.org/en/insights/global-marine-trends-2030>.
- [37] Lloyd's Register. 2020. *Global Marine Technology Trends 2030*. <https://www.lr.org/en/insights/global-marine-trends-2030>.

- [38] Nikkei Asia. 2020. *Tokyo one-ups rest of Japan with 2030 electric vehicle goal*. Retrieved from <https://asia.nikkei.com/Business/Automobiles/Tokyo-one-ups-rest-of-Japan-with-2030-electric-vehicle-goal>
- [39] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2012. *Global Material Resource Outlook to 2060*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- [40] Organisation for Economic Co-operation and Development. 2020. *OECD Economic Outlook, Volume 2020 Issue 1*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/16097408>.
- [41] Organisation for Economic Co-operation and Development. 2020. *OECD Economic Outlook, Volume 2020 Issue 2: Preliminary version*, No. 108, OECD Publishing, Paris,
- [42] Platts. 2020. *Global Economic Outlook December*. Platts.
- [43] PricewaterhouseCoopers. 2017. *The Long View, How will the global economic order change by 2050?*. PwC, United Kingdom.
- [44] PT Pertamina. 2019. *Draft Rencana Jangka Panjang Perusahaan (RJPP) 2020 – 2024*. PT Pertamina (Persero), Jakarta.
- [45] PT Perusahaan Listrik Negara (PLN). 2019. *Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik PT PLN (Persero) 2019-2028*. PT PLN (Persero), Jakarta.
- [46] PT Perusahaan Listrik Negara (PLN). 2019. *Rencana Jangka Panjang Perusahaan (RJPP) 2020 – 2024*. PT PLN (Persero), Jakarta.
- [47] PT Perusahaan Listrik Negara (PLN). 2020. *Statistik PLN 2019*. PT PLN (Persero), Jakarta.
- [48] Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta. 2020. *Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta Nomor 3 Tahun 2020 tentang Insentif Pajak Bea Balik Nama Kendaraan Bermotor Atas Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai Untuk Transportasi Jalan*. Pemprov DKI Jakarta, Jakarta.
- [49] PT. Bukit Asam Tbk. 2018. *Potential Coal Reserves for DME Project in Indonesia*. PT. Bukit Asam Tbk, Jakarta.
- [50] Republik Indonesia. 2004. *Undang-undang No. 17 Tahun 2004 tentang Pengesahan Kyoto Protocol to the UNFCCC*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [51] Republik Indonesia. 2016. *Undang-undang No. 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement to the UNFCCC*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [52] Republik Indonesia. 2020. *Undang-undang No. 3 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [53] Republik Indonesia. 2019. *Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [54] Republik Indonesia. 2019. *Peraturan Pemerintah No. 73 Tahun 2019 tentang arang Barang Kena Pajak yang Tergolong Mewah Berupa Kendaraan Bermotor yang Dikenai Pajak Penjualan atas Barang Mewah (PPnBM)*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [55] Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional (RAN) GRK*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.

- [56] Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2011 tentang Inventori GRK*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [57] Republik Indonesia. 2016. *Peraturan Presiden Nomor 40 Tahun 2016 tentang Penetapan Harga Gas Bumi*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [58] Republik Indonesia. 2017. *Peraturan Presiden No 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [59] Republik Indonesia. 2019. *Peraturan Presiden No. 55 Tahun 2019 Terkait Dengan Motor Penggerak Listrik*. Sekretariat Negara Republik Indonesia, Jakarta.
- [60] Satuan Kerja Khusus Minyak dan Gas Bumi (SKKMigas). 2020. *Laporan Tahunan SKK Migas 2019*. SKKMigas, Jakarta.
- [61] The International Air Transport Association (IATA). 2020. *Aircraft Technology Roadmap to 2050*. IATA, Switzerland.
- [62] Thinkgeoenergy. 2020. *The Top 10 Geothermal Countries 2020 – based on installed generation capacity*. Thinkgeoenergy.
- [63] Wood Mackenzie. 2020. *Oil Supply Tool*. Retrieved from <https://my.woodmac.com/tools>.
- [64] Wood Mackenzie Portal. 2020. Diakses November 2020.
- [65] World Bank. 2020. *Global Economic Prospect, June 2020*. World Bank Publications. Retrieved from <https://www.worldbank.org/en/publication/global-economic-prospects>.
- [66] World Bank. 2020. *Indonesia Economic Prospects, Towards a Secure and Fast Recovery December*.
- [67] World Health Organization. 2020. *Draft landscape of COVID-19 candidate vaccines*. World Health Organization.
- [68] Y. et al. 2019. *Making Electric Vehicles Profitable*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/making-electricvehicles-profitable>.



**Pertamina Energy Institute**

PT Pertamina (Persero)

Gedung Utama Lantai 18

Jln. Medan Merdeka Timur No. 1A

Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10110

Email: [energy-institute@pertamina.com](mailto:energy-institute@pertamina.com)

Follow us:

@Pertamina |    