KEMENTERIAN ESDM

kerja
CEPAT I CERMAT I PRODUKTIF

Konsep Komitmen Indonesia Menuju Netral Karbon melalui Transisi Energi

Agus Cahyono Adi, Kapusdatin ESDM

Disampaikan Pada Seminar Daring yang bertemakan "Pertumbuhan Rendah Karbon yang Berkualitas dan Peluang Indonesia untuk Mencapai Netral Karbon Sebelum 2070"

Jakarta, 28 April 2021

Daftar isi

I. Tantangan Pengelolaan Energi Nasional dan Komitmen Global

II. Transisi Energi Energi Menuju Net Zero Carbon

III. Tantangan Menuju Net Zero Carbon

IV. Mitigasi Sisi Demand

V Mitigasi Sisi Hulu

PARIS AGREEMENT DAN KOMITMEN SEKTOR ENERGI

PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Komitmen Global

Target Paris Agreement :
Menjaga kenaikan temperatur global tidak melebihi 2°C, dan mengupayakan menjadi 1,5°C

Komitmen Nasional :

Amanat UU No 16 Tahun 2016 tentang Pengesahan Paris Agreement
Menurunkan emisi GRK sesuai NDC pada 2030:

- 29% dari BaU (kemampuan sendiri)
- 41% dari BaU (Bantuan Internasional)

Komitmen Sektor Energi :

Menurunkan emisi GRK sebesar 314 – 398 Juta Ton CO2 pada tahun 2030

PP 79 tahun 2014 tentang KEN & Perpres No 22 Tahun 2017 tentang RUEN :
Target 23% EBT dari Bauran Energi Primer & 17% EE dari BAU Energi Final

No	Sektor	Emisi GRK 2010 (MTon CO2e)	Emisi GRK Level 2030 (MTon CO2e)			Reduksi (Mton CO2e)	
			BAU	CM1	CM2	CM1	CM2
1	Energi*	453.2	1,669	1,335	1,271	314	398
2	Waste	88	296	285	270	11	26
3	IPPU	36	69.6	66.85	66.35	2.75	3.25
4	Pertanian	110.5	119.66	110.39	115.86	9	4
5	Kehutanan**	647	714	217	64	497	650
	TOTAL	1,334	2,869	2,034	1,787	834	1,081

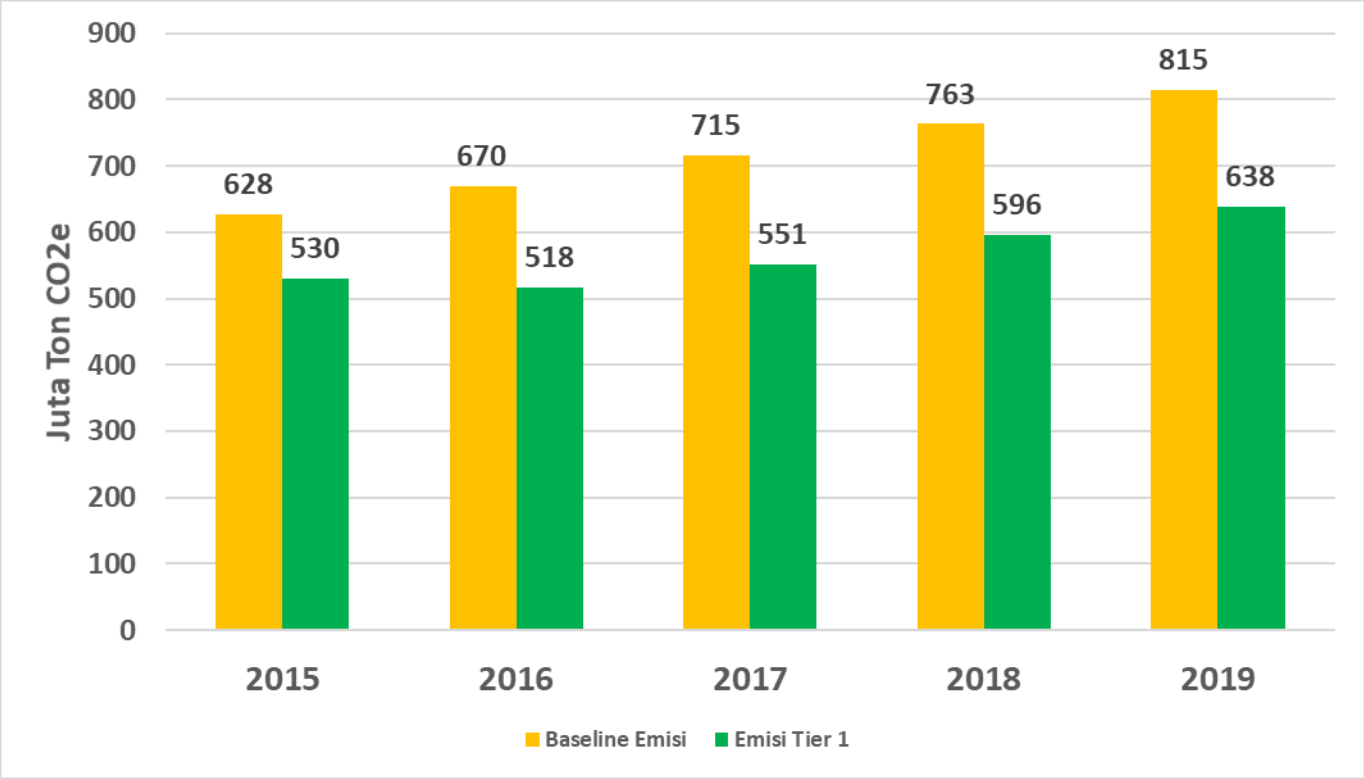
Tindakan mitigasi akan dilakukan melalui:

1. Pengalihan anggaran subsidi bahan bakar ke kegiatan produktif (infrastruktur);
2. 23% energi terbarukan dari total campuran energi primer nasional pada tahun 2025;
3. *Waste to Energy* (WtE).

Tren Inventori Emisi GRK Bidang Energi

Hasil Inventarisasi Emisi GRK Bidang Energi Tahun 2019 mengalami peningkatan sebesar 7,13% dari Tahun sebelumnya yaitu 638.452 Juta Ton CO2eq,

Code	Categories	2019
		Gg CO2e
1.A.1	Energy Industries	279.863
1.A.3	Transport	157.326
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction	137.040
1.A.4	Other Sectors	26.382
1.B.2	Fugitive Emissions from Oil and Natural Gas	30.733
1.A.5	Non-Specified	4.420
1.B.1	Fugitive Emissions from Solid Fuels	2.688
Total		**638.452**

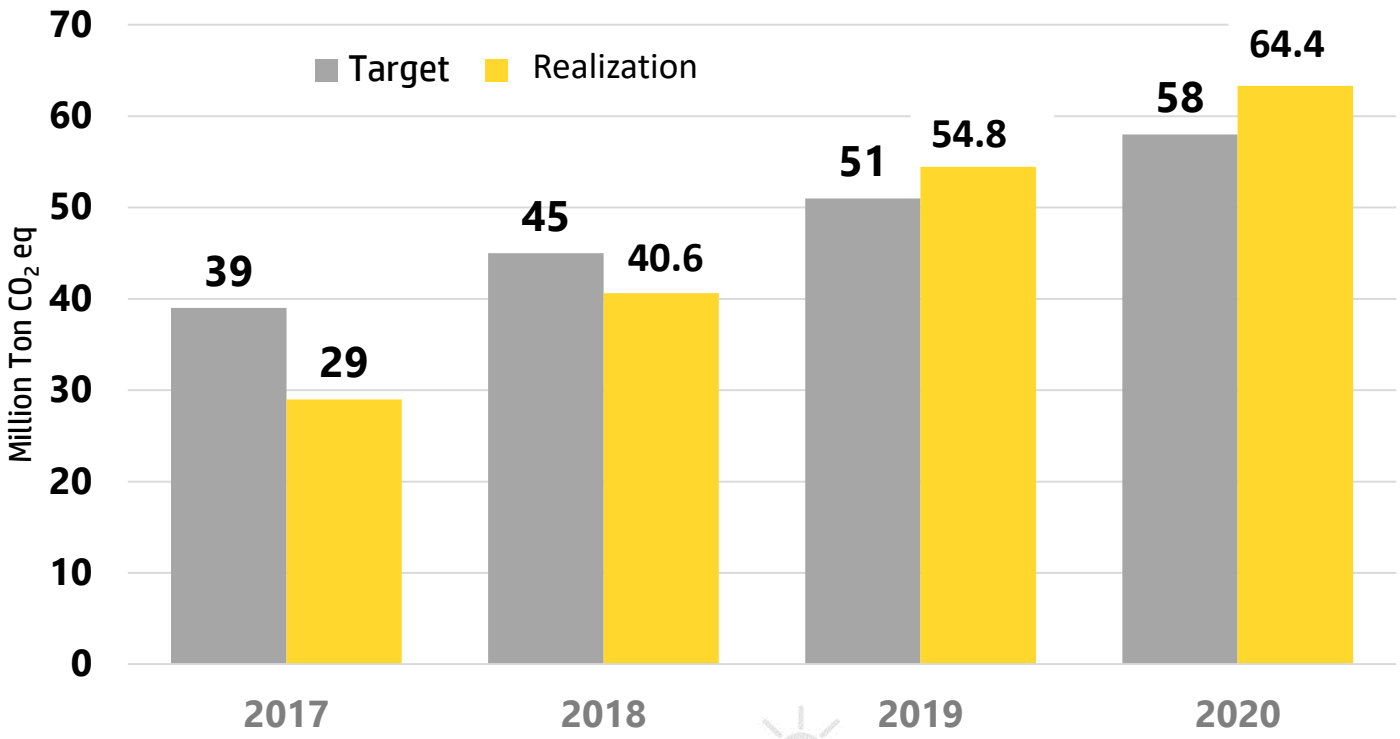


Kategori Kunci dari Inventori Emisi Bidang Energi adalah Industri Produsen Energi (Pembangkit Listrik dan Kilang Migas) 43%, Transportasi 25%, dan Industri Manufaktur 21%

Capaian NDC Bidang Energi INDONESIA

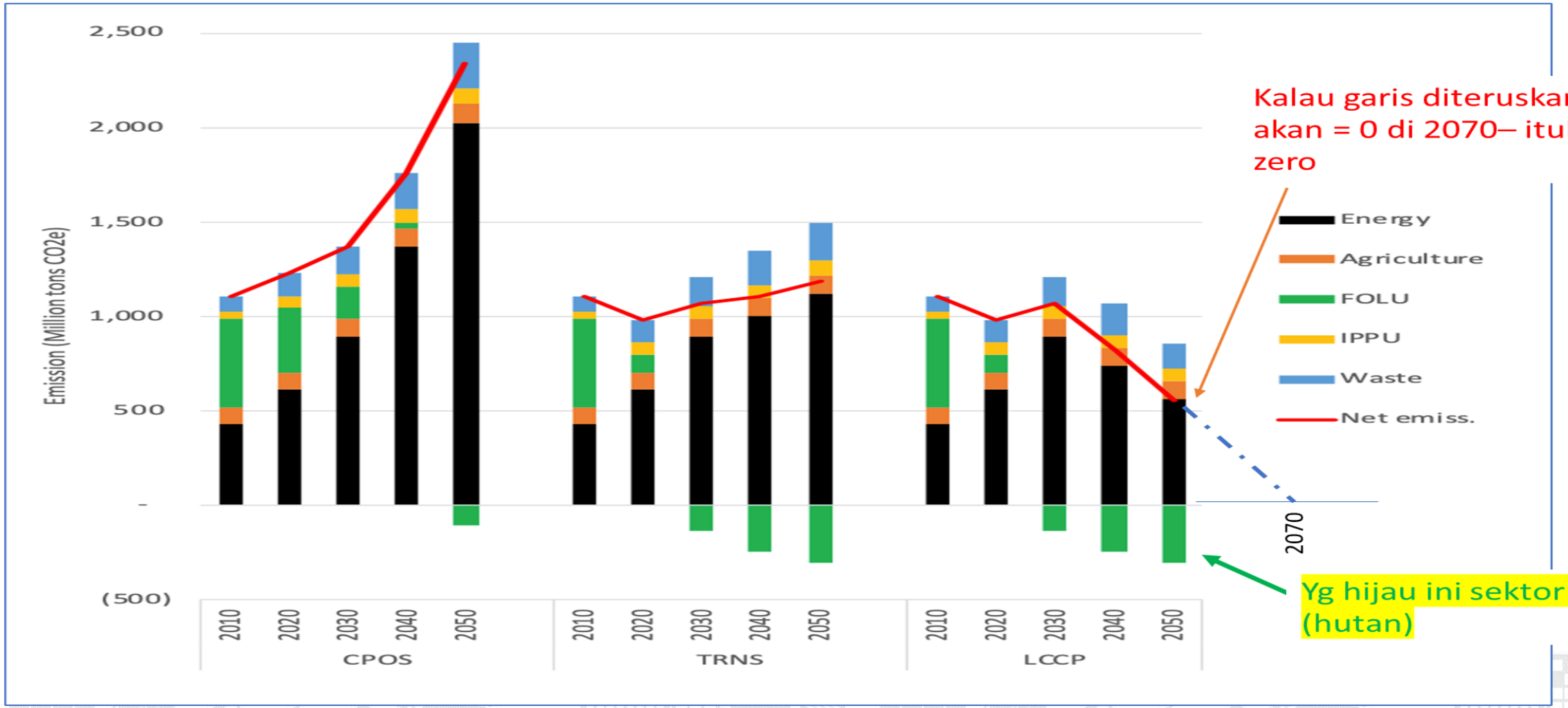
Pengurangan emisi CO2 sektor energi masih sesuai target dan akan ditingkatkan untuk mencapai Target NDC 2030

NO	Mitigation Actions	2020 Emission Reduction (ton CO2e)
I	ENERGY EFFICIENCY	12,968,198
II	NEW AND RENEWABLE ENERGY	34,291,037
III	LOW CARBON FUEL	8,398,804
IV	GREEN POWER PLANT TECHNOLOGY	5,908,594
V	OTHERS	2,790,370
TOTAL		**64,357,004**

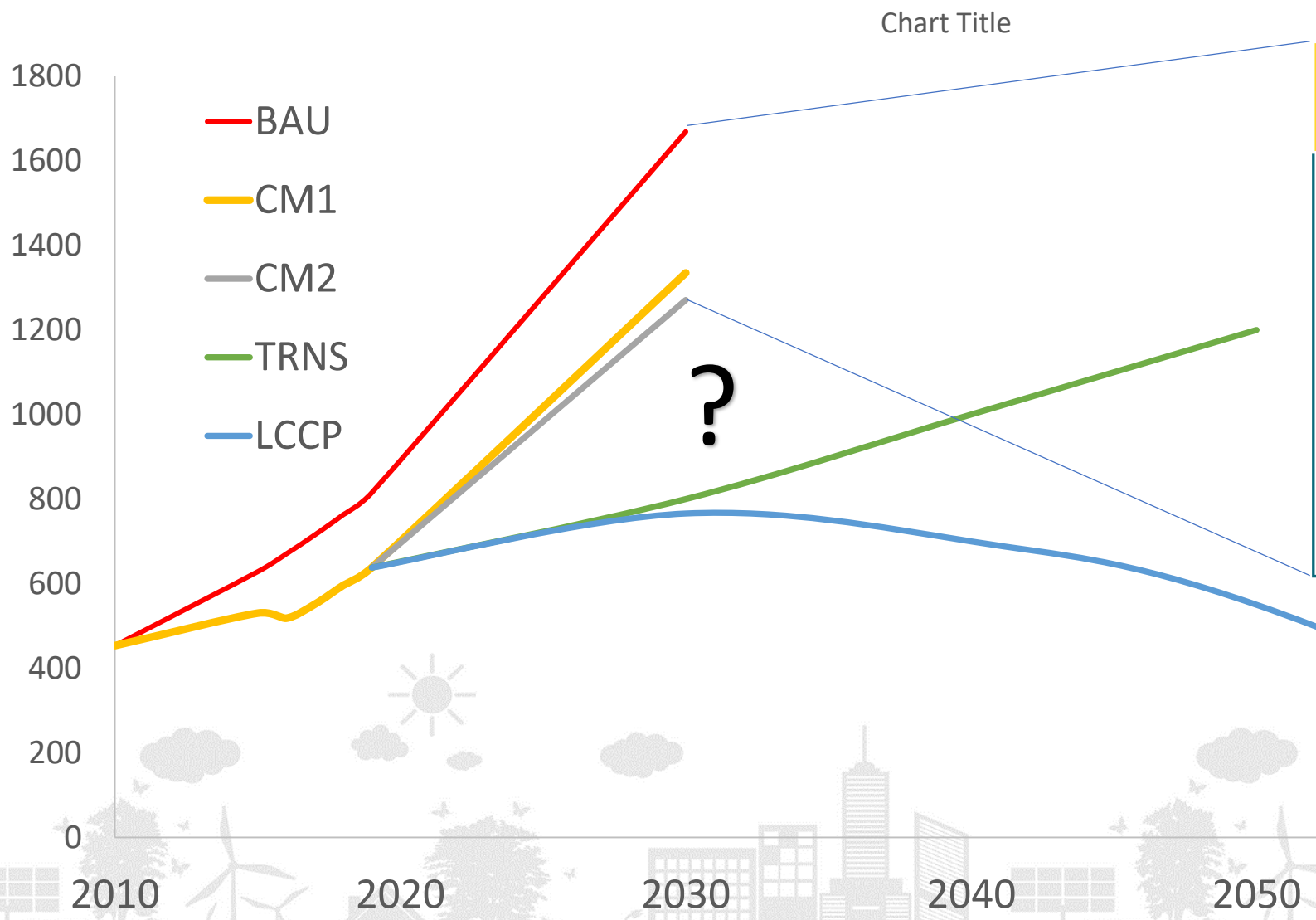


Kontribusi utama aksi mitigasi adalah Program Energi Baru dan Terbarukan dan Efisiensi Energi.

Target Mitigasi GRK sektor Energi



Gambaran RoadMap Carbon Neutral Pada beberapa Skenario



NDC 314,03-398 Ton CO_2-e

Mitigation	Target of reduction (Million Ton CO_2e)
Renewable energy	170,42
Energy efficiency	96,33
Clean power	31,80
Fuel switching	10,02
Post mining reclamation	5,46
Total	**314,03**

Hasil Perhitungan Skenario 2060 dan 2070 oleh Tim ahli KLHK

PRIMARY Energy Pathway, by Energy type	2060 (MTOE)	2070 (MTOE)
Coal	99,1	106,9
Natural Gas	69,0	79,3
Oil	36,0	34,5
Renewables	436,0	624,0
Nuclear	27,8	34,8
Total	667,9	879,5

Electricity Generation	2060 GW	2070 GW
Coal + CCS	39	49
Natural gas	61	76
BECCS	31	39
Nuclear	42	52
Hydro	51	63
Wind	8	11
Solar	120	150
Biomass	38	47
Geothermal	23	28
Other RE	25	32
Total	439	548

Energy-related CO2 emissions, by sector	2060 (Mton CO2)	2070 (Mton CO2)
Electricity	-23	-29
Industry	106	57
Transportation	84	76
Buildings	41	41
Total	207	145

Sumber: hasil pemodelan tim ahli KLHK

- Pemilihan Opsi Mitigasi dari perlu diuji dalam pemodelan sistem ketenaga listrikan yang memberfitungkan load faktor
- Pemilihas opsi mitigasi pada penggunaan energi, perlu dianalisis konsekuensi biaya pada sisi pengguna dalam menyesuaikan penggantian bahan bakar dan teknologi

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

MEWUJUDKAN ACCESS PADA ENERGI YANG TERJANGKAU, HANDAL, BERKESINAMBUNGAN DAN MODERN *FOR ALL*

#EnergiBerkeadilan:

Menyediakan energi secara merata dengan harga terjangkau

meningkatkan kontribusi penerimaan negara, sekaligus memacu pertumbuhan ekonomi dan investasi

TANTANGAN SEKTOR ENERGI INDONESIA

Migas

- Kondisi industri migas global;
- Rendahnya tingkat keberhasilan eksplorasi;
- Penurunan cadangan secara alami (lapangan tua);
- Penerapan EOR belum optimal;
- Kendala pembebasan lahan

Minerba

- Tidak terserapnya alokasi DMO 100%
- Butuh usaha lebih untuk hilirisasi batubara
- Pasokan energi dan ketersediaan infrastruktur energy untuk pembangunan smelter masih terbatas

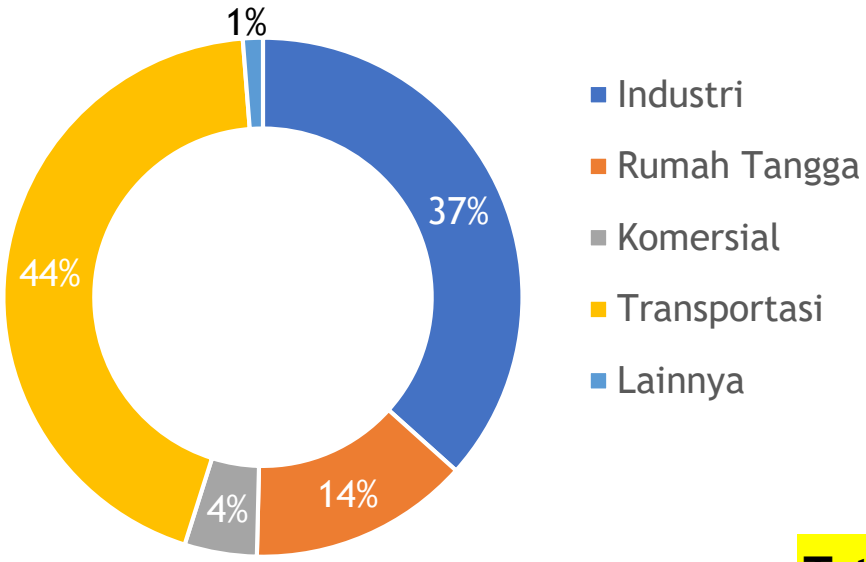
Listrik

- Daerah 3T
- Pertumbuhan demand lebih rendah
- Pembebasan lahan
- Izin pinjam pakai kawasan hutan
- Jaringan interkoneksi pulau dan antar pulau
- Kesiapan sistem jaringan menerima listrik dari pembangkit EBT

EBTKE

- Investasi masih mahal
- Penguasaan teknologi
- Tarif listrik belum kompetitif
- Rendahnya ketertarikan perbankan dalam negeri
- Jaminan keberlanjutan bahan baku dan insentif biofuel
- Insentif konservasi energi masih terbatas

PROFIL PASOKAN DAN KEBUTUHAN ENERGI INDONESIA

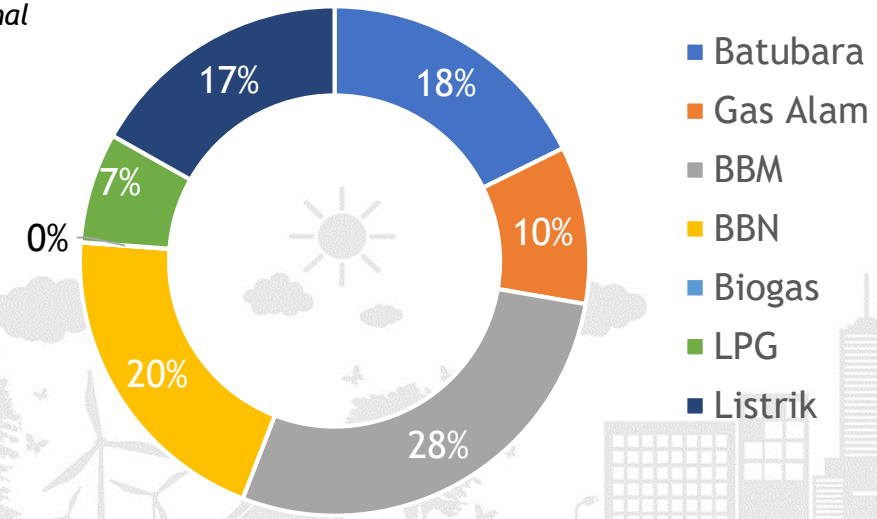


- Sektor transportasi merupakan sektor pengguna energi terbesar, diikuti oleh industri, dan rumah tangga
- Bahan bakar minyak menjadi energi dominan yang digunakan di sektor transportasi.
- Sektor industri banyak menggunakan batubara karena hampir semua teknologi boiler di industri memerlukan batubara
- Sebagian besar energi yang digunakan di rumah tangga berasal dari listrik

Total konsumsi energi final* 2019
945 JUTA SBM

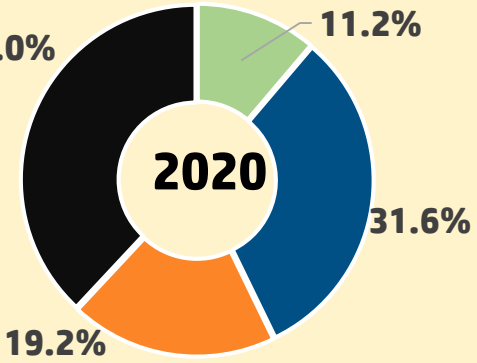
**Tidak mempertimbangkan biomassa tradisioinal*

- Penggunaan BBM relatif masih besar, dominasinya berkurang sejak adanya mandatory penggunaan biodiesel sebagai campuran minyak solar
- Sejak 2018, kewajiban mandatory penggunaan biodiesel berlaku untuk semua sektor

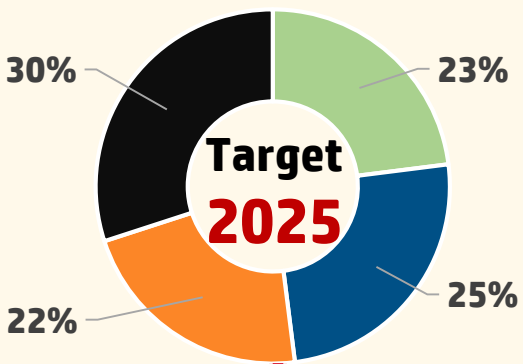


PERAN SENTRAL PENINGKATAN EBT DAN FUEL SWITCHING FINAL DEMAND

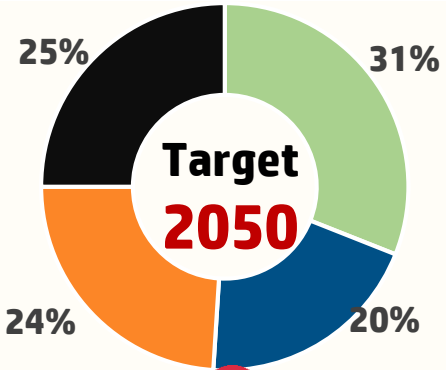
● Batubara ● Gas ● Petroleum ● EBT



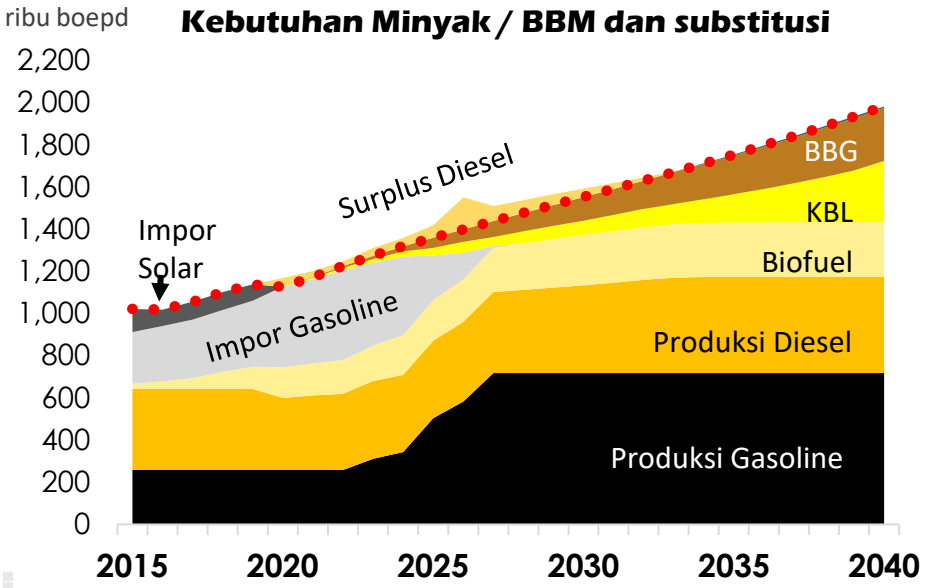
1. **Konsumsi Energi : 0,8 TOE/kapita**
2. **Konsumsi Listrik : 1.086 kWh/kapita**
3. **Kapasitas Pembangkit : 71 GW**

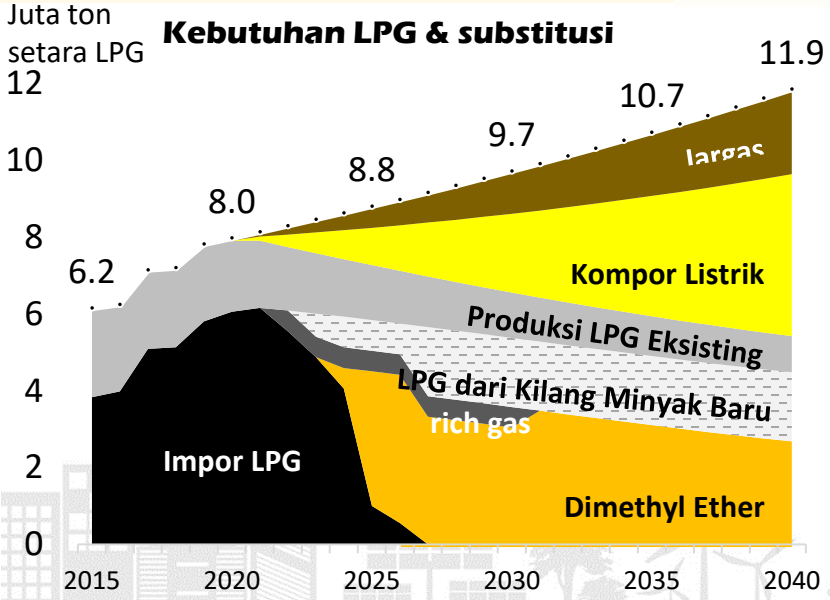


1. **Konsumsi Energi : 1,4 TOE/kapita**
2. **Konsumsi Listrik : 2.500 kWh/kapita**
3. **Kapasitas Pembangkit : 135 GW**



1. **Konsumsi Energi : 3,2 TOE/kapita**
2. **Konsumsi Listrik : 7.000 kWh/kapita**
3. **Kapasitas Pembangkit : 443 GW**



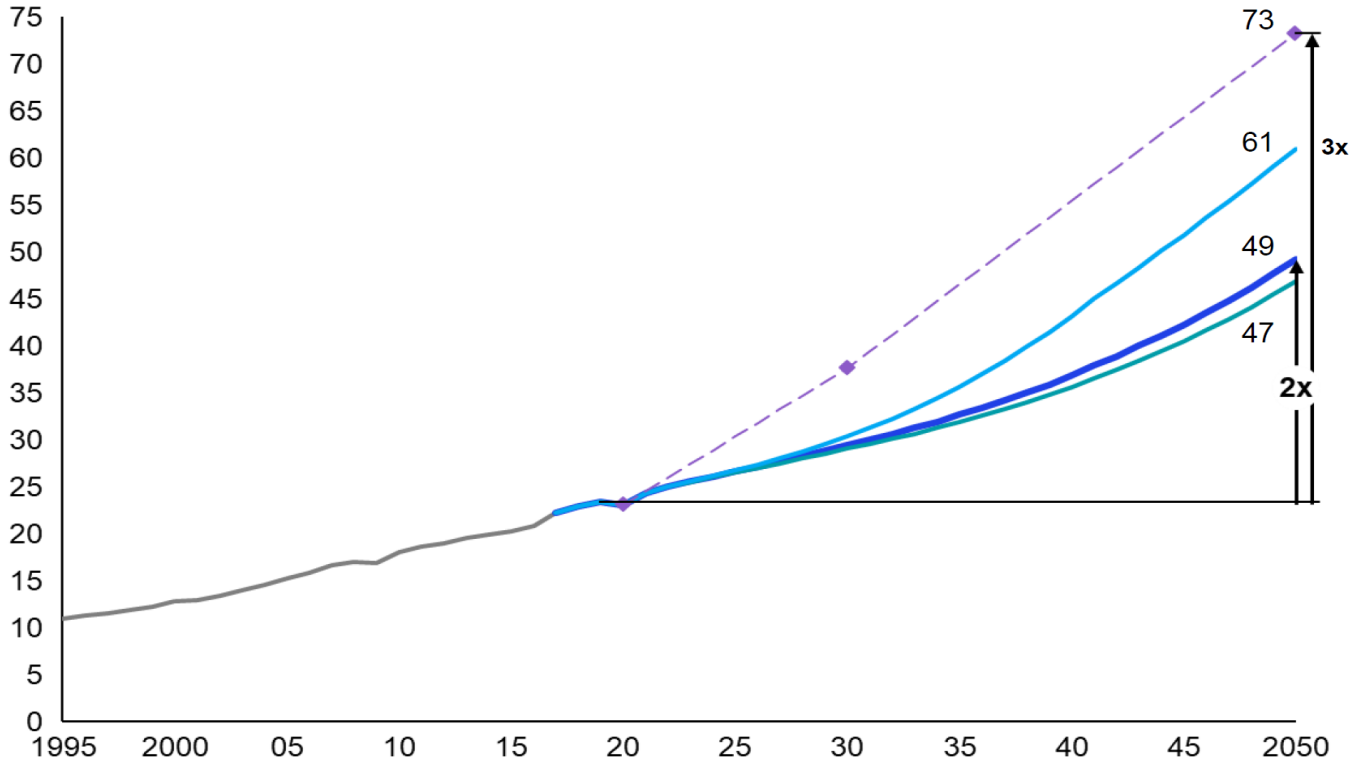


PROYEKSI ENERGI TRANSISI (1/3)

POWER: Power consumption more than doubles by 2050

In the 1.5ºC Pathway scenarios power consumption even triples

Global electricity demand outlook by scenario, thousand TWh



1.Reference Case 2020 does not incorporate perspective on hydrogen demand and its impact on electricity consumption

Source: McKinsey Energy Insights Global Energy Perspective 2021, December 2020; IEA

1.5ºC Pathway:

Listrik : Elektrifikasi & Peningkatan Kebutuhan All Sektor

Minyak : Membatasi kebutuhan sector Tranport dan industri

Gas : Mengurangi kebutuhan

Percepatan Transisi Energi:

Listrik : Penggunaan Advanced technologi

Minyak : Mendorong eV dan Low Carbon Fuel utk Pesawat dan kapal

Gas : Pendanaan Low Carbon & peningkatan harga karbon

BAU (Reference):

Listrik : Peningkatan konsumsi listrik

Minyak : Global Trade & Electrifikasi Transport

Gas : Harga Gas rendah, elektrifikasi, hydrogen

Menunda Transisi (lebih rendah dari BAU:

Listrik : penurunan biaya zero emisi tech, proyeksi harga fosil lebih rendah

Minyak : Laju eV lebih rendah, harga minyak lebih rendah

Gas : Laju EBT lebih lambat krn harga karbon rendah & keterbatasan pendanaan ebet murah

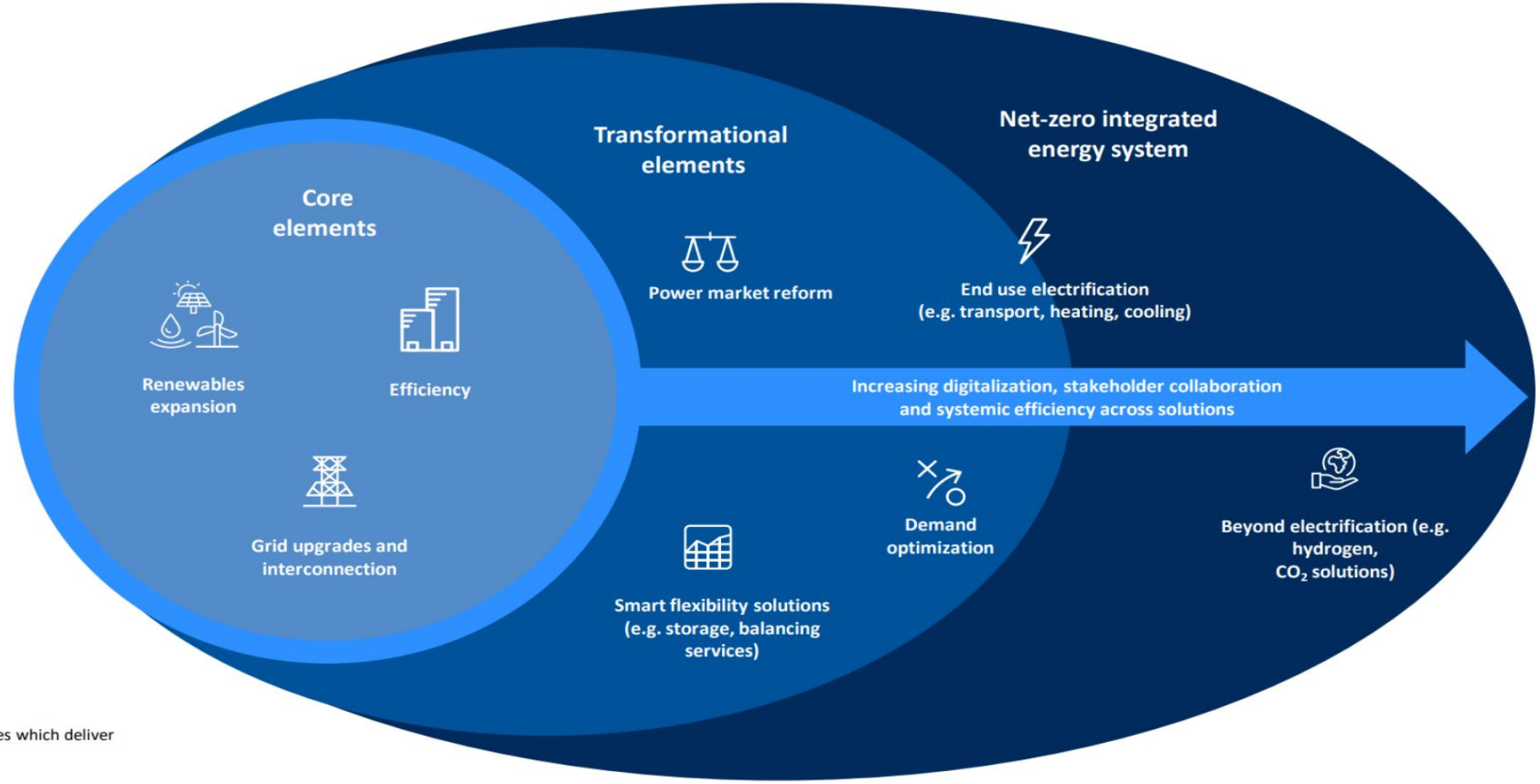
PROYEKSI ENERGI TRANSISI (2/3)

Path to maximize System Value

Markets are moving from addressing core elements of the electricity sector transition…

…through "pivot points" where generation mix hits 20-30% annual variable renewables (>50% instantaneous) and transformational elements enable…

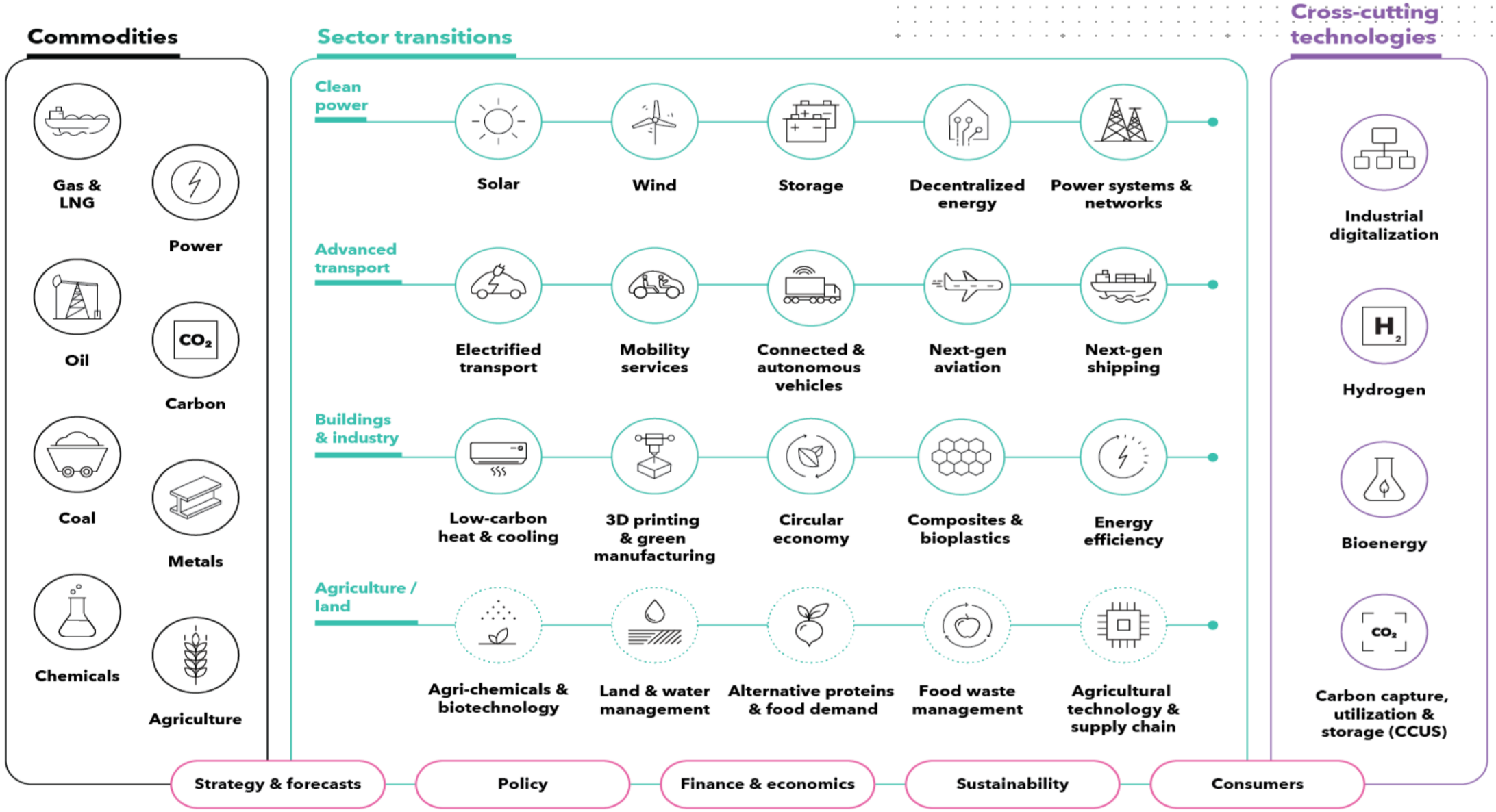
…acceleration to a net-zero integrated energy system with a strong focus on systemic efficiency



Note: Icons represent solution types which deliver System Value outcomes

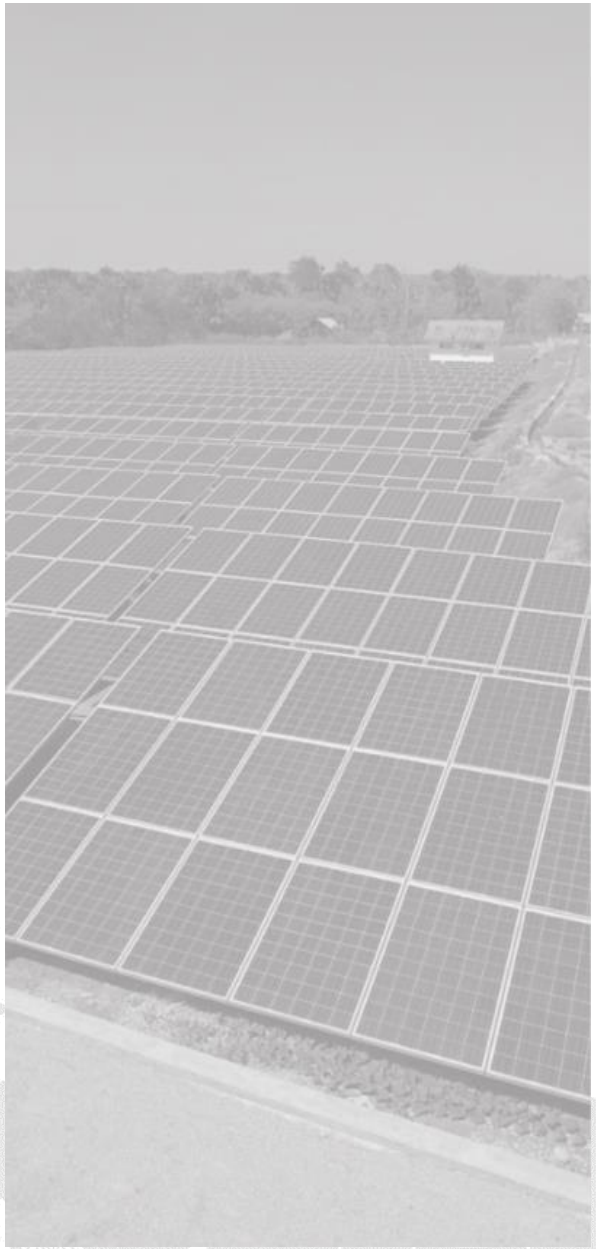
www.esdm.go.id
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
@KementerianESDM
@kesdm
Kementerian ESDM

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI UNTUK ENERGI TRANSISI



Mitigasi Sisi Hulu

1. Ketahanan dan kemandirian energi dapat terwujud dengan pemanfaatan sumber energi dalam negeri melalui 11 program GSEN untuk mengurangi impor energi secara signifikan untuk mewujudkan Accessibility, Availability, Affordibility
2. Target Paris Agreement sejalan dengan target 23% EBT pada tahun 2025 terutama melalui pengembangan PLTS, efisiensi pembangkit, *smart grid* dan membuka peluang pasar energi bersih pada *system ASEAN Power Grid*.
3. Perlu peningkatan sinergitas peran semua pihak untuk:
   - Pengembangan Energi Baru dan Energy Storage seperti Baterai dan Hydrogen)
   - Pembangunan PLTN
   - Pembangunan Infrastruktur Energi (Smart Grid, jaringan gas dan LNG)
   - Pola Insentif dan Insentif dengan menggunakan Dana Carbon

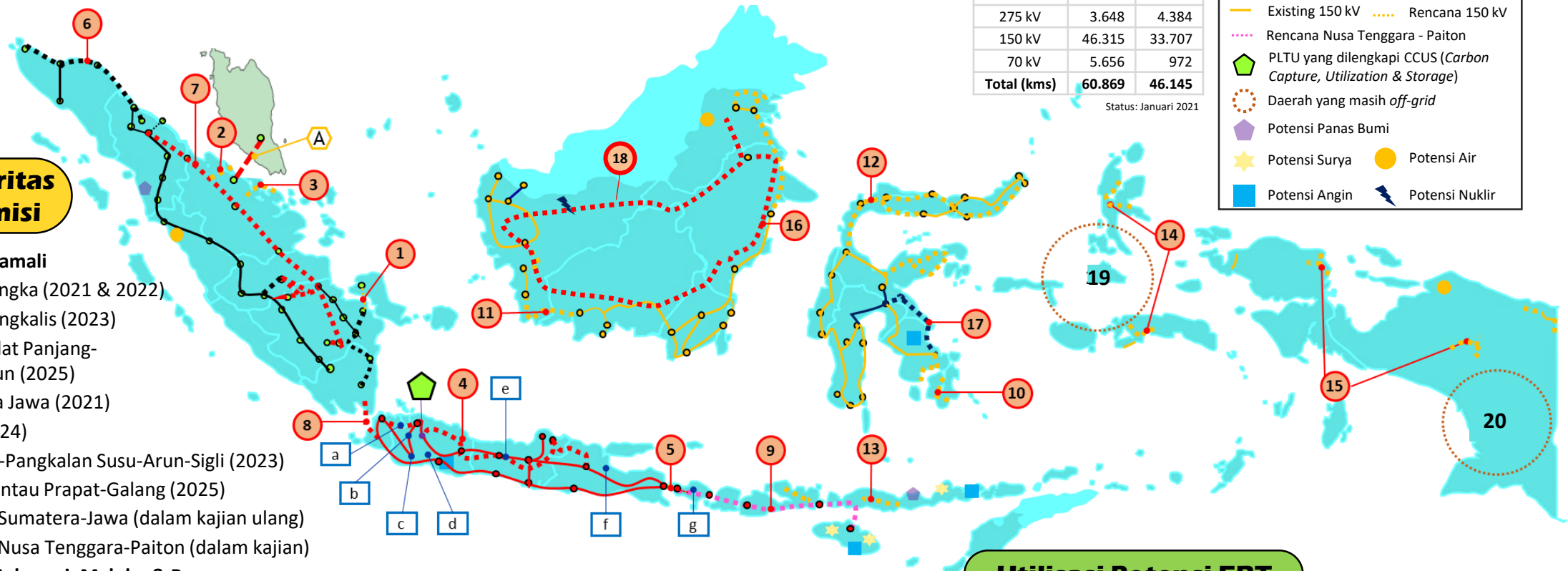


INFRASTRUKTUR LISTRIK

2024 Interkoneksi di Sumatera, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi selesai

Transmisi	Eksisting	Rencana
500 kV	5.250	7.081
275 kV	3.648	4.384
150 kV	46.315	33.707
70 kV	5.656	972
Total (kms)	**60.869**	**46.145**

Status: Januari 2021



Transmisi Prioritas 18 ruas Transmisi

Interkoneksi Sumatera & Jamali

1. 150 kV Sumatera-Bangka (2021 & 2022)
2. 150 kV Sumatera-Bengkalis (2023)
3. 150 kV Sumatera-Selat Panjang-Tanjung Balai Karimun (2025)
4. 500 kV Koridor Utara Jawa (2021)
5. 500 kV Jawa-Bali (2024)
6. 275 kV Medan Barat-Pangkalan Susu-Arun-Sigli (2023)
7. 500 kV Perawang-Rantau Prapat-Galang (2025)
8. 500 kV Interkoneksi Sumatera-Jawa (dalam kajian ulang)
9. 500 kV interkoneksi Nusa Tenggara-Paiton (dalam kajian)

Interkoneksi Kalimantan, Sulawesi, Maluku & Papua

10. 150 kV Muna-Buton (2022)
11. 150 kV Kalbar-Kalseltengtim (2023)
12. 150 kV Sulteng-Gorontalo (2023)
13. 150 kV & 70 kV Nusa Tenggara (2021-2027)
14. 150 kV & 70 kV Maluku & Maluku Utara (2021-2030)
15. 150 kV & 70 kV Papua & Papua Barat (2021-2029)
16. 500 kV Kaltim-Kaltara (2028)
17. 275 kV Wotu-Bungku-Andowia-Kendari (2027)
18. 500 kV 500 kV Backbone Ring Kalimantan-Sabah (akan dikaji)

Smart Grid (7 proyek)

a. Cawang, Jakarta
b. Jawa Control Center (JCC) Gandul, P2B, Depok
c. Cirata Hydro Electric Power Plant (HEPP) Smart Control Project, Jawa Barat
d. Regional Control Center (RCC) Cigareleng, Jabar
e. RCC Ungaran, Jawa Tengah
f. RCC Waru, Jawa Timur
g. RCC Bali

19 20 Sebagian besar wilayah 3T (Maluku, Malut, Papua & Pabar)

Utilisasi Potensi EBT

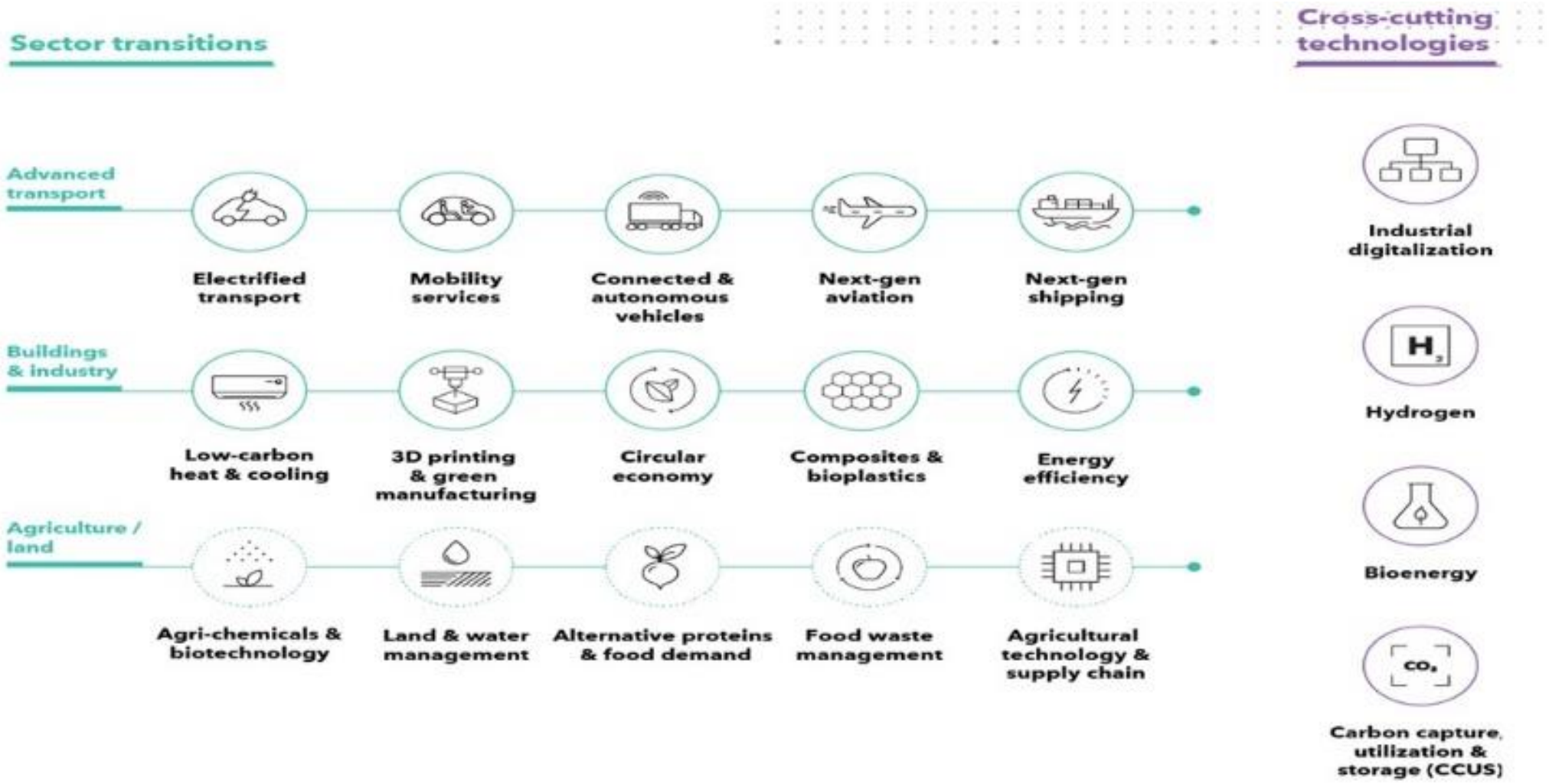
TOTAL	419 GW	Lokasi mayoritas
Surya	208 GW	NTT & hampir di seluruh NKRI
Air	75 GW	Papua, Kaltara, Sumbar
Bayu	61 GW	Sulsel, NTT, Jabar
Bioenergi	33 GW	Sumatera-Kalimantan
Panas bumi	24 GW	Jabar, Sumut, NTT
Samudera	18 GW	Selat Larantuka

Pemanfaatan EBT saat ini 10 GW atau 2,5% dari potensi

Mitigasi Sisi Kebutuhan

- Effisiensi Energi
  - Tingkat konsumsi listrik sebesar 5.500 kWh/kapita/tahun (lebih rendah dari target KEN 7,000 kWh/kapita/tahun) karena pada LCCP dengan asumsi target efisiensi RIKEN tercapai
  - telah terjadi Learning Curve technologi dan perubahan lifestyle terkait digitalisasi: e-Commerce & Mobile Office (WFH)
- Elektrifikasi
  - Penerapan Transportasi Listrik (KRL & Mobil Listrik)
  - Penerapan *Electrified Cooking* (Microwave, Fryer, Kompor Listrik)

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DEMAND ENERGI TRANSISI



TERIMA KASIH

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
PUSAT DATA DAN TEKNOLOGI INFORMASI

GRAND STRATEGI ENERGI

VISI

Mewujudkan ketahanan dan kemandirian energi nasional

Tantangan

Demand energi meningkat* dan kapasitas pasokan energi terbatas:

1. Produksi minyak mentah (crude) turun, impor crude & BBM jenis gasoline meningkat
2. LPG masih impor
3. Ekspor batubara tertekan
4. Infrastruktur gas dan listrik belum terintegrasi

Solusi

A

1: **Meningkatkan produksi crude 1 juta bopd** dan **akuisisi** lapangan minyak luar negeri untuk kebutuhan kilang.

2: **Meningkatkan kapasitas kilang BBM**.

3: **Mengoptimalkan pemanfataan gas bumi** (seperti BBG utk transportasi dan gas untuk industri)

4: **Meningkatkan penggunaan kendaraan bermotor listrik berbasis baterai (KBLBB)**

5: **Mempercepat pemanfaatan pembangkit EBT** (dominasi PLTS) dan mengoptimalkan produksi BBN (biodiesel atau biohidrokarbon)

B

6: Meningkatkan produksi LPG domestik

7: Meningkatkan pembangunan Jaringan gas kota

8: Mendorong pemanfaatan kompor listrik

9: Mengembangkan produksi DME, methanol, pupuk & syngas

C

10: Membangun transmisi gas & LNG receiving terminal

11: Membangun transmisi & distribusi listrik, smart grid, pembangkit off grid dan membangun PLTN skala kecil

*omi growth 2020-2040: 5% (RUEN 7.5%)