



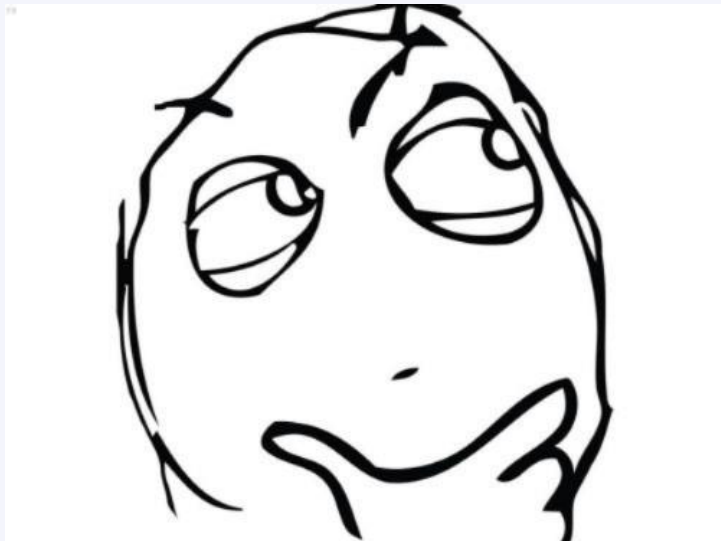
# Peta Jalan Transisi Energi Indonesia

Jakarta, 27 - 28 Mei 2024

Disiapkan oleh  
Institute for Essential Services Reform (IESR)

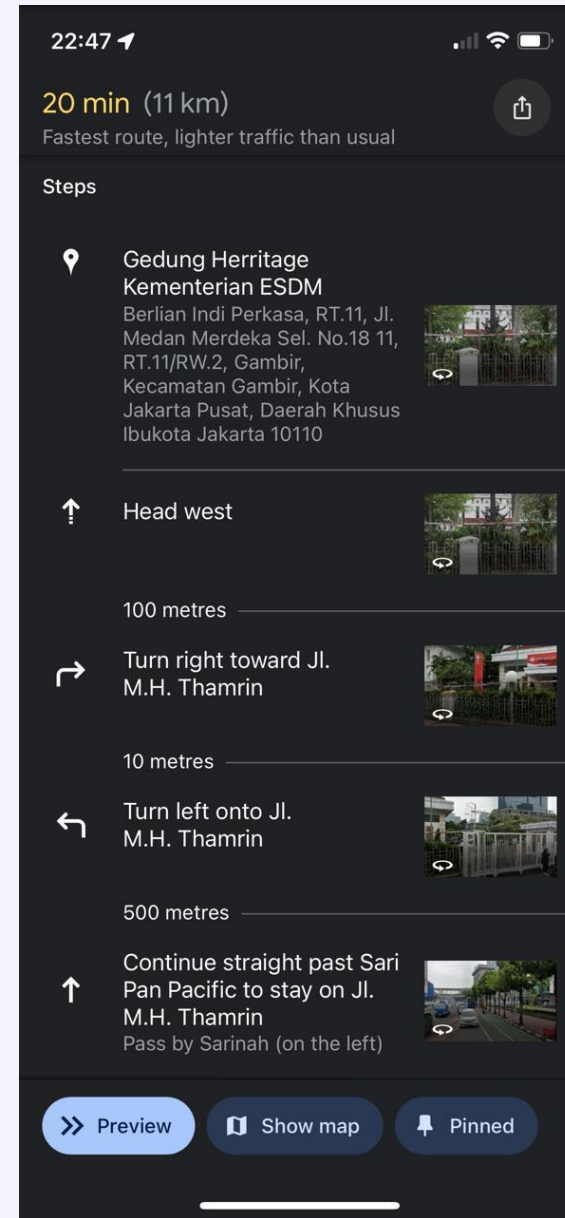
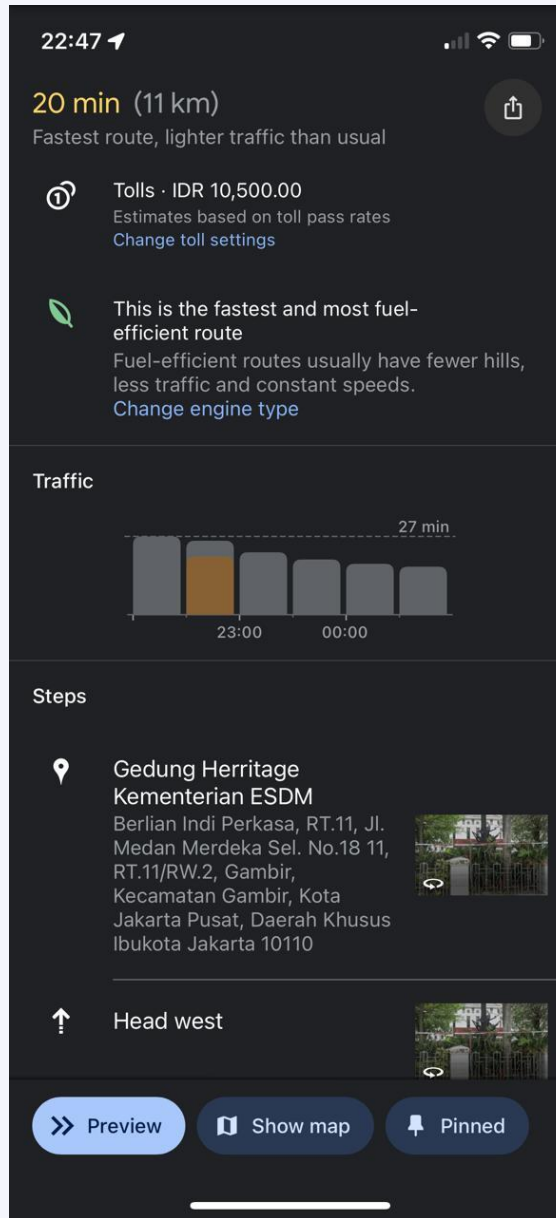
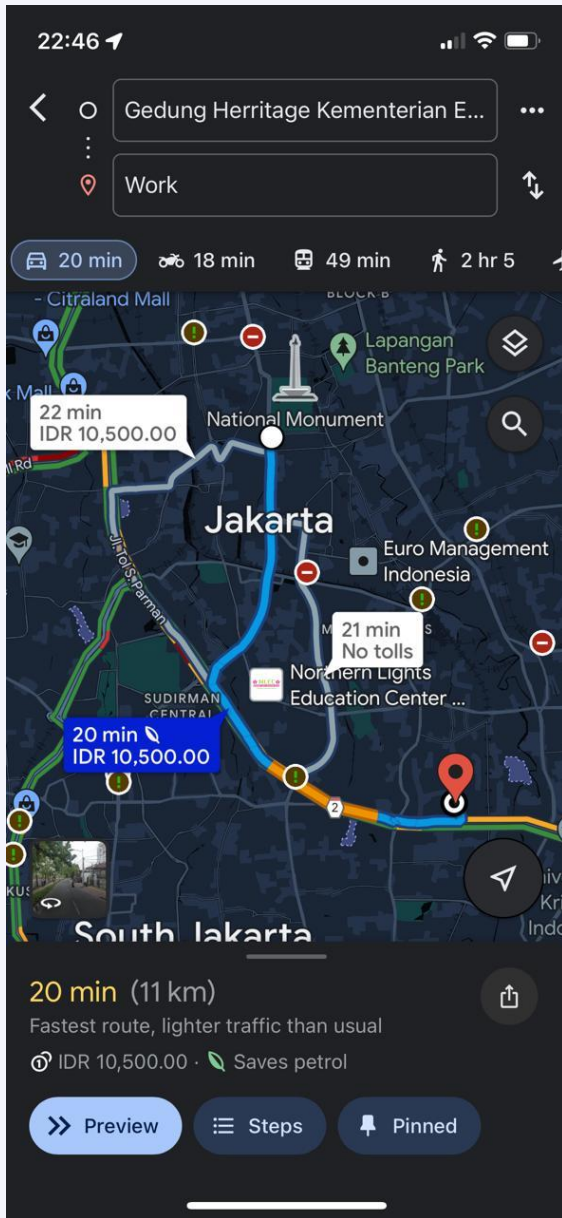


# **Apa yang terbayangkan jika mendengar 'Peta Jalan'?**





GPS  
Mencari arah  
Petunjuk  
Waze  
Google Maps  
Navigasi  
Tidak tersesat  
Posisi

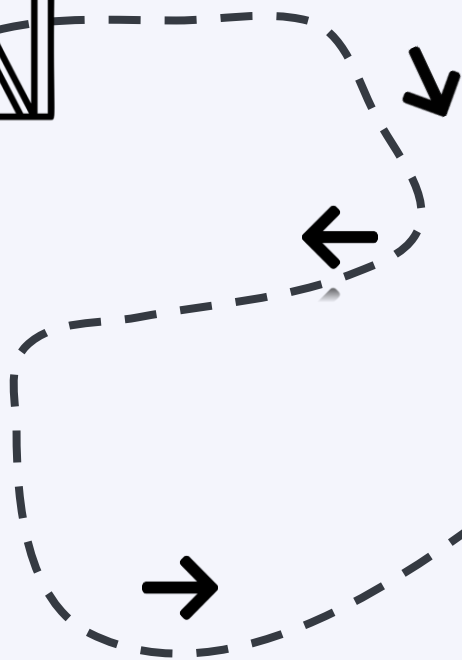
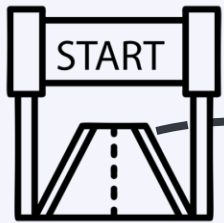




# Kira-kira apa saja elemen **penting** dari sebuah ‘Peta Jalan’?

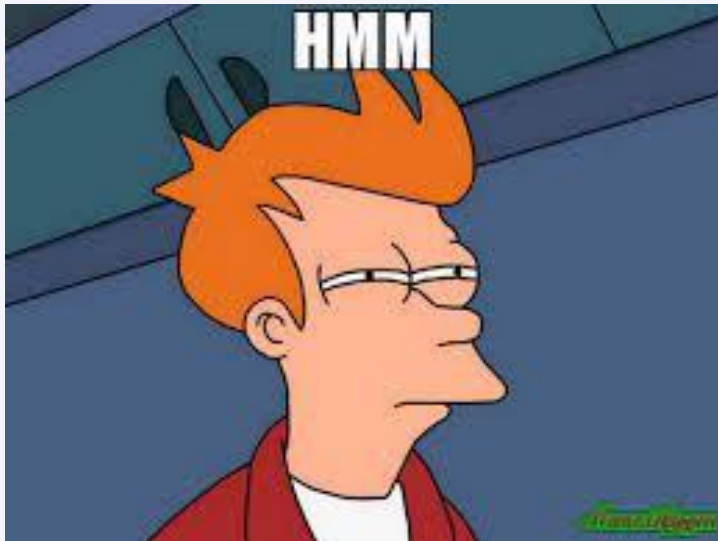








# Apa itu ‘Peta Jalan Transisi Energi’?



# Definisi Transisi Energi

## Transisi Energi:

Perubahan dalam sistem energi dari penggunaan energi fosil menjadi energi baru dan terbarukan (EBT).

## Energi Baru:

Energi yang berasal atau dihasilkan dari teknologi baru, baik itu berasal dari sumber energi tidak terbarukan maupun sumber energi terbarukan.

**Contoh:** hidrogen, nuklir, gasifikasi batu bara

## Energi Terbarukan:

Energi yang berasal atau dihasilkan dari sumber energi terbarukan.

**Contoh:** surya, bayu, air, panas bumi, biomassa

## Storage:

Teknologi penyimpanan energi.

**Contoh:** *Pumped storage (PS), Compressed Air Energy Storage (CAES), Baterai*

Jenis	Pembangkit Listrik Tenaga...	Satuan Kapasitas
PLTN	Nuklir	MW
PLTSa	Sampah	MW
PLTS	Surya	MWp (p = peak), MWac
PLTB	Bayu	MW
PLTP	Panas Bumi	MW
PLTA	Air	MW
PLTM	Minihidro	MW
PLTMH	Mikrohidro	MW
PLTBio	Biomassa	MW
PLTO	Ombak	MW
PLTPS	Pasang Surut	MW

Institute for Essential Services Reform | www.iesr.or.id







# Elemen penting

## Status dan tujuan sistem energi

Carbon Neutral? NZE 2050? NZE 2060? 1.5°C Aligned?

## Jalur yang mencakup skenario

BaU? CPS? APS?

## Strategi sektoral

Elektrifikasi sektor transportasi dan industri? CCS/CCUS untuk sektor ketenagalistrikan?

## Rencana implementasi

Projek-projek infrastruktur prioritas?

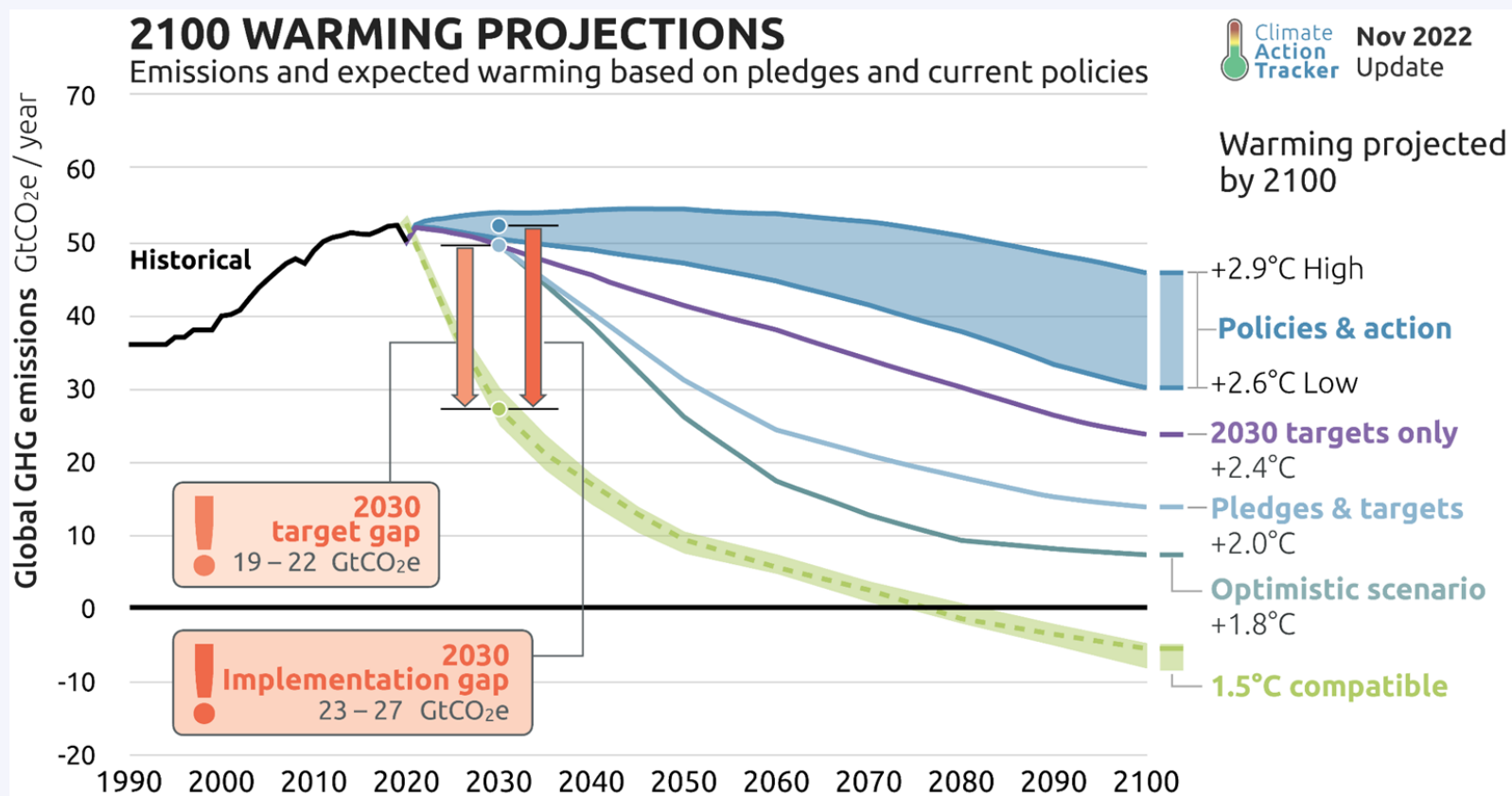
## Dampak transisi energi

Pekerja PLTU atau pembangkit listrik fosil? Transisi berkeadilan?



# Faktor Pendorong

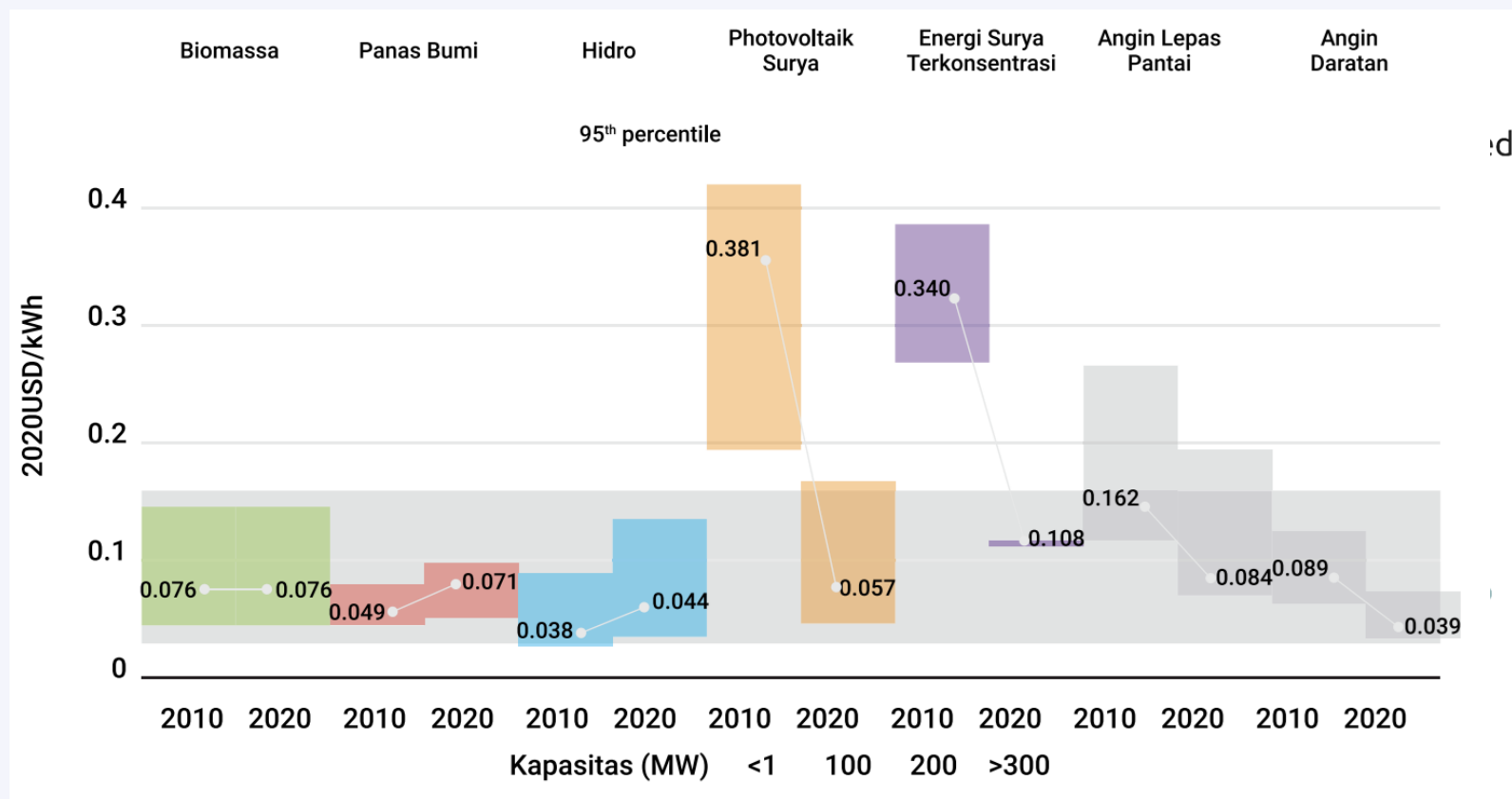
Perubahan iklim





# Faktor Pendorong

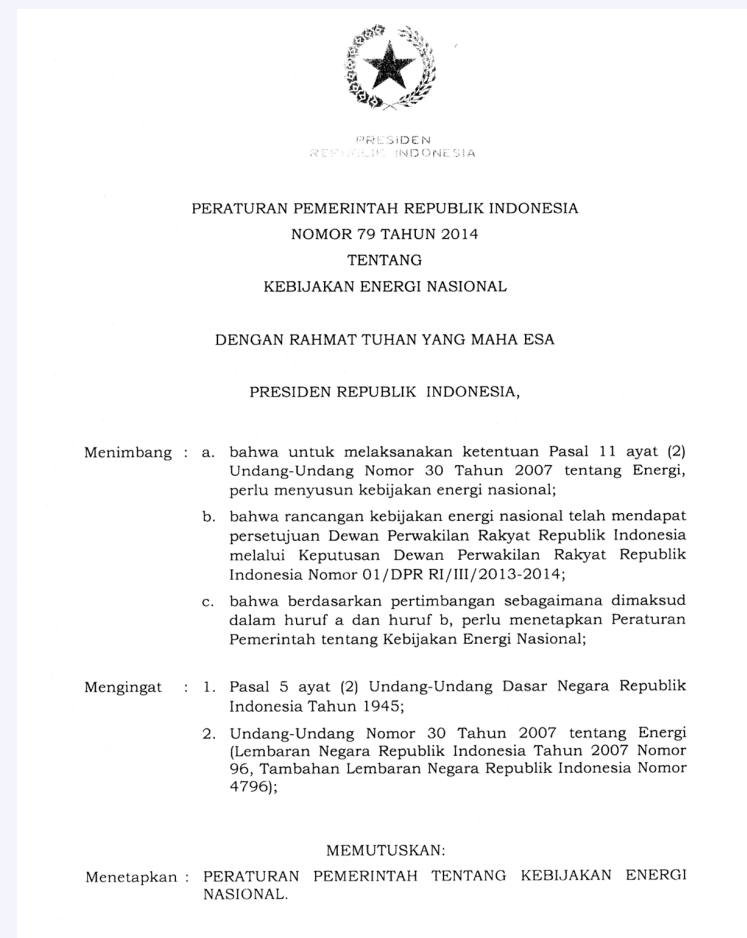
Aspek tekno-ekonomi dari teknologi energi terbarukan





# Faktor Pendorong

## Kebijakan Pemerintah





PRESIDEN  
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR 79 TAHUN 2014  
TENTANG  
KEBIJAKAN ENERGI NASIONAL

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA  
PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 11 ayat (2) Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi, perlu menyusun kebijakan energi nasional;

b. bahwa rancangan kebijakan energi nasional telah mendapat persetujuan Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia melalui Keputusan Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia Nomor 01/DPR RI/III/2013-2014;

c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Peraturan Pemerintah tentang Kebijakan Energi Nasional;

Mengingat : 1. Pasal 5 ayat (2) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;

2. Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4796);

MEMUTUSKAN:  
Menetapkan : PERATURAN PEMERINTAH TENTANG KEBIJAKAN ENERGI NASIONAL.

## Peta Jalan Nasional

# Rencana Umum Energi Nasional (RUEN)

RUEN merupakan amanat Undang-Undang (UU) Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi. Di dalam Pasal 17 ayat 1, disebutkan bahwa pemerintah menyusun rancangan RUEN berdasarkan Kebijakan Energi Nasional (KEN) dan Pasal 12 ayat 2 mengamanatkan Dewan Energi Nasional (DEN) untuk menetapkan RUEN. Adapun KEN disusun oleh DEN dan telah ditetapkan melalui Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 79 Tahun 2014.



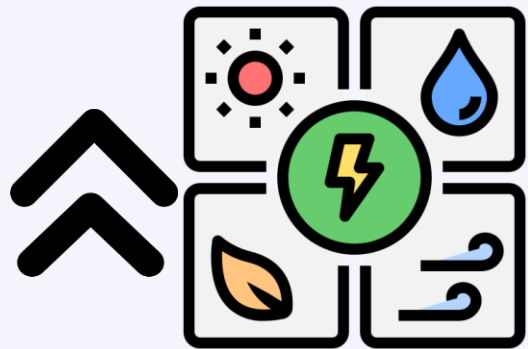
Memuat proyeksi dan perencanaan di sektor energi dari tahun 2015 hingga 2050 (NZE?)



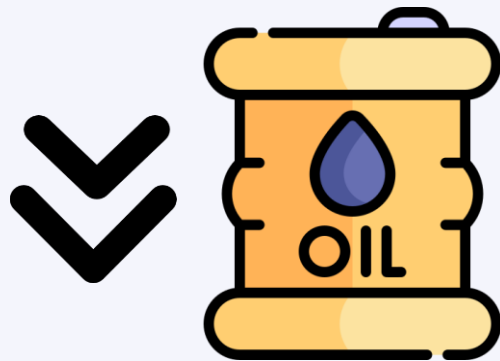
Menjadi acuan perencanaan yang lebih mikro di sektor energi, seperti Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (RUKN)



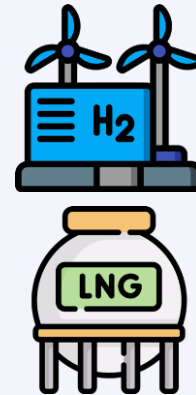
*“Terwujudnya pengelolaan **energi yang berkeadilan, berkelanjutan, dan berwawasan lingkungan** dengan memprioritaskan pengembangan **energi terbarukan dan konservasi energi** dalam rangka mewujudkan **kemandirian dan ketahanan energi nasional.**”*



**Memaksimalkan energi terbarukan**  
(dengan catatan)



**Mengurangi minyak bumi**



**Mengoptimalkan gas bumi dan energi baru**



**Mengandalkan batu bara sebagai pasokan nasional**

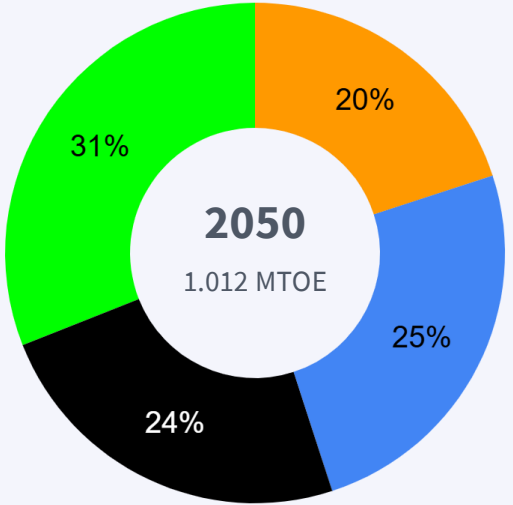
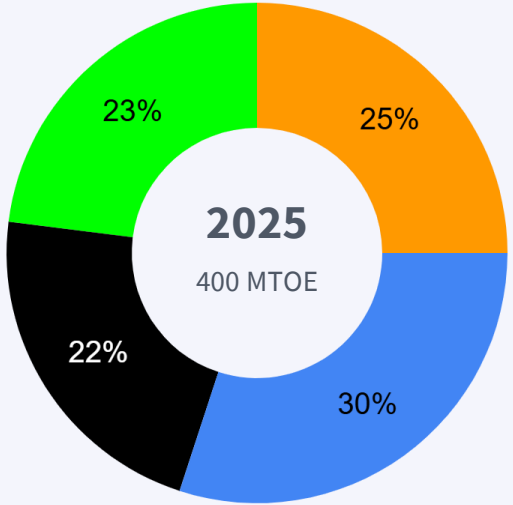
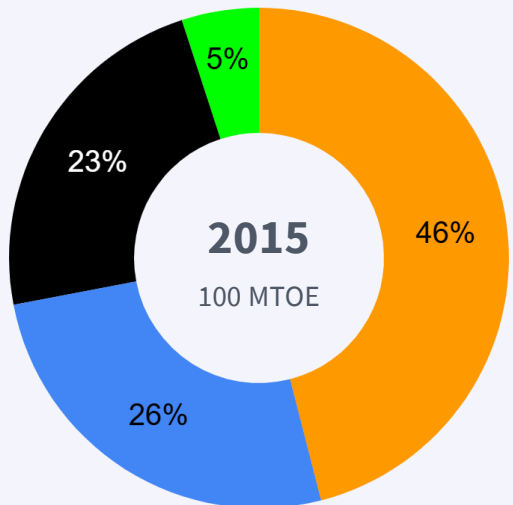




Peta Jalan Nasional

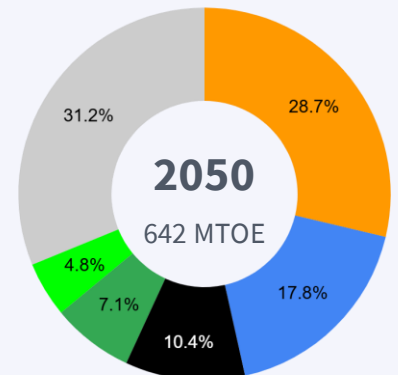
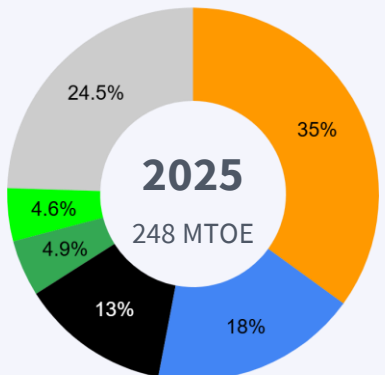
# Bauran Energi Primer & Final RUEN

- Batu Bara
- Gas Alam
- Minyak Bumi
- Energi Terbarukan



Primer

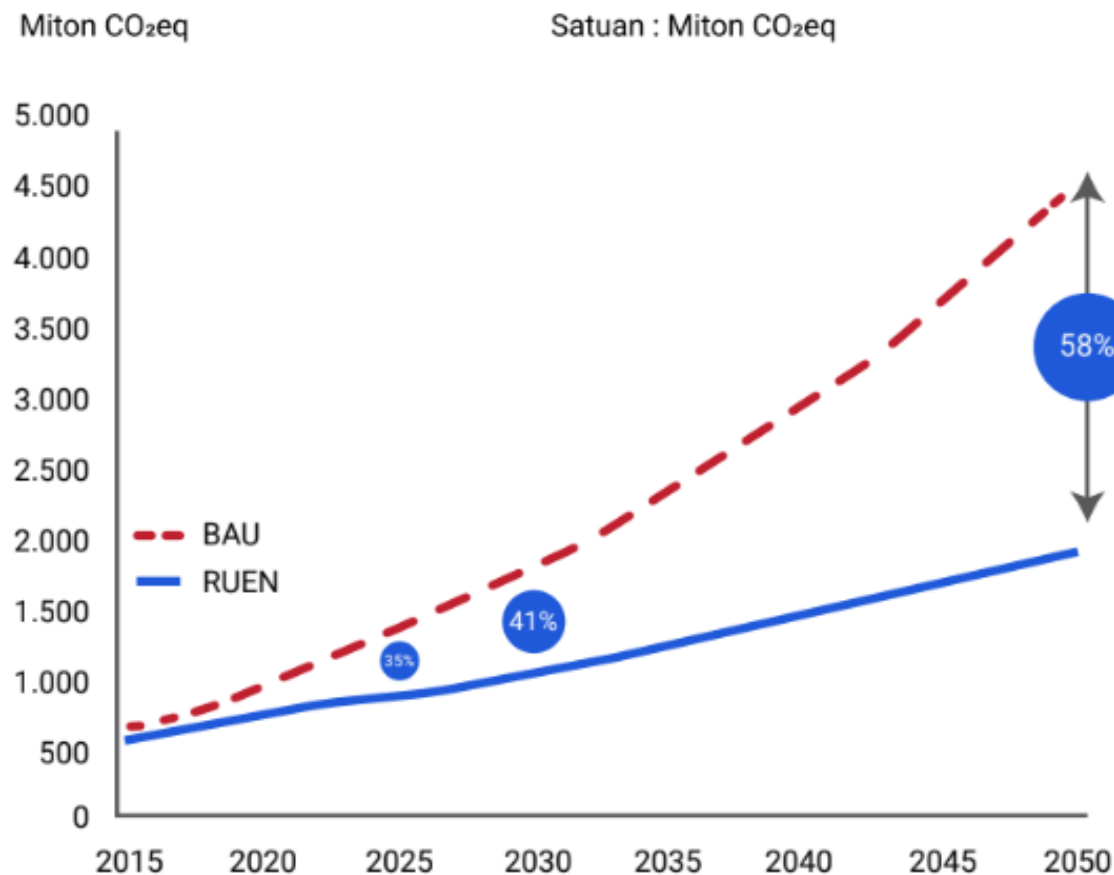
- Batu Bara
- Gas
- BBM
- Energi Terbarukan Lainnya
- BBN
- Listrik



Final

# Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari RUEN

Penurunan emisi yang terjadi sudah sejalan dengan NDC Indonesia sebesar 29% pada tahun 2030, di mana hal ini merupakan bagian dari komitmen Indonesia untuk mendukung upaya menjaga kenaikan rata-rata temperatur global di bawah 2°C.



# Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari RUEN

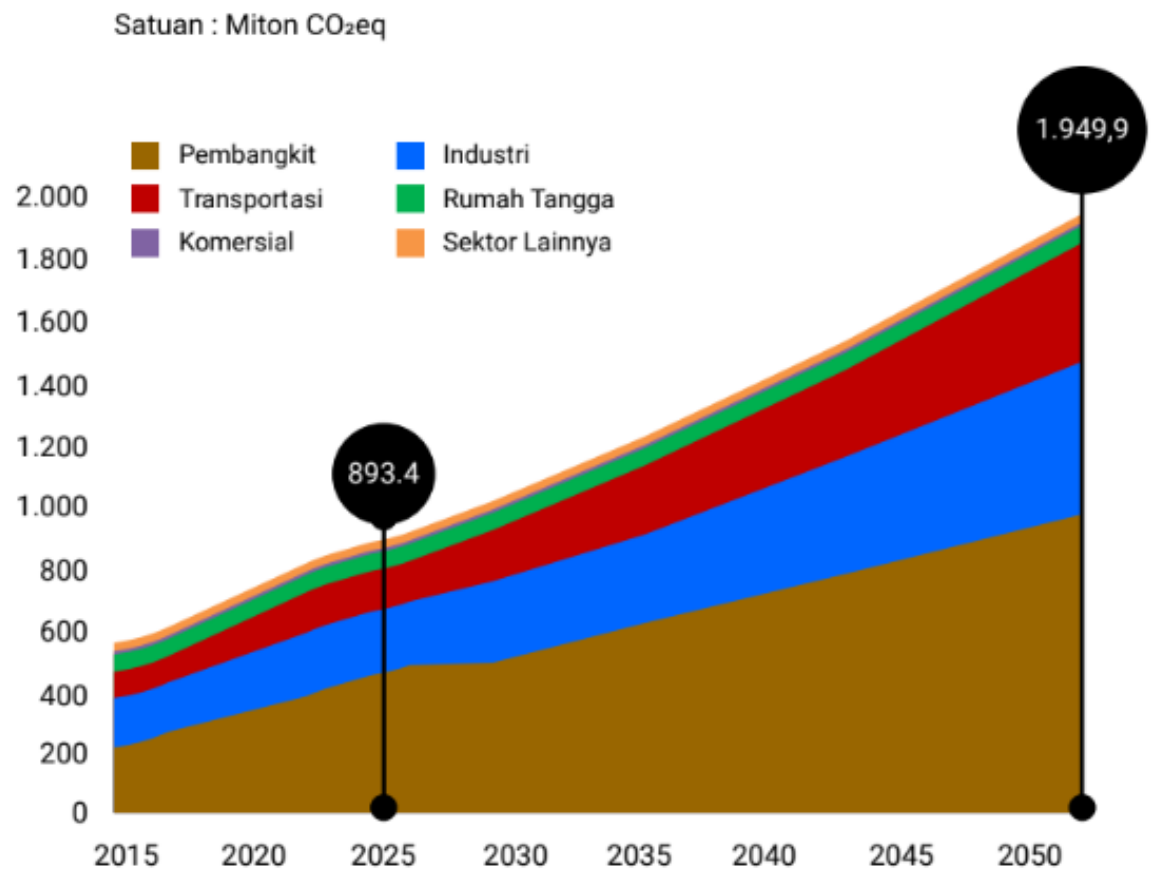
Penurunan emisi yang terjadi sudah sejalan dengan NDC Indonesia sebesar 29% pada tahun 2030, di mana hal ini merupakan bagian dari komitmen Indonesia untuk mendukung upaya menjaga kenaikan rata-rata temperatur global di bawah 2°C.



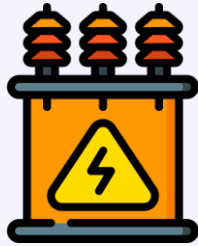
Subsektor pembangkit listrik masih akan menjadi kontributor terbesar emisi GRK di sektor energi, dengan bauran fosil sebesar 62,6% di tahun 2050



Bauran listrik di energi final pada subsektor transportasi dan industri masih rendah, 1,6% dan 22,1% di tahun 2050



# Strategi Dekarbonisasi Subsektor



- ⚡ Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi oleh BUMN/BLU
- ⚡ Penyiapan lokasi panas bumi dan sumber air di kawasan hutan konservasi dan lindung
- ⚡ *Feed-in-tariff* untuk EBT
- ⚡ Peta jalan pengenaan pajak karbon untuk konsumsi energi fosil
- ⚡ Aplikasi *Clean Coal Technology* dan teknologi PLTU Ultra-Supercritical (USC)
- ⚡ Peta jalan implementasi PLTN sebagai pilihan terakhir
- ⚡ Pembentukan badan usaha EBT



- ⚙️ Standar efisiensi yang ketat
- ⚙️ Hidrogen dan metana sintetis yang diproduksi dari ET untuk produksi panas, dengan bauran 29% di tahun 2050
- ⚙️ Peta jalan untuk produksi bahan bakar bersih
- ⚙️ Proyek percontohan untuk produksi panas berbasis ET sebelum 2040



- 🚗 Mengurangi impor BBM secara total di tahun 2025
- 🚗 Meningkatkan kapasitas kilang nasional
- 🚗 Konversi BBM ke gas dengan membangun 646 SPBG di 15 kota pada tahun 2025
- 🚗 1.000 unit SPLU untuk kendaraan motor listrik di tahun 2025
- 🚗 Kebijakan insentif fiskal untuk produksi mobil/motor listrik
- 🚗 Peningkatan produksi dan penggunaan biofuel moda transportasi massal di 13 wilayah perkotaan di Jawa dan Sumatera



## Peta Jalan Nasional

# Peta Jalan Dekarbonisasi Mendalam (Kajian IESR)

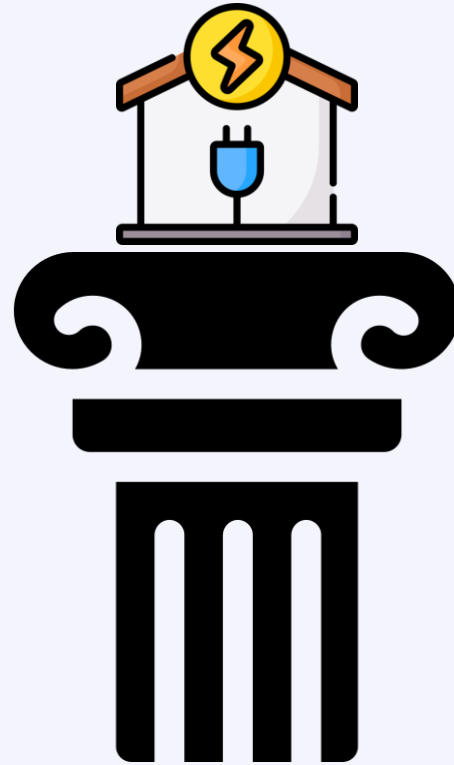
Peta jalan ini merupakan hasil kolaborasi kajian yang dilakukan oleh IESR bersama LUT University (Finlandia), dan Agora Energiewende. Yang membuat kajian ini unik adalah dimunculkan gagasan untuk mencapai 100% ET dan target nol emisi di tahun 2050, tanpa menggunakan energi nuklir dan teknologi penangkapan dan penyimpanan karbon (CCUS).

- ✓ Peta jalan ini menunjukkan bahwa Indonesia mampu untuk mencapai target iklim yang lebih ambisius
- ✓ Ada tiga skenario yang dimodelkan: kebijakan saat ini yang berbasis fosil, kebijakan tertunda dan terbaik yang keduanya berbasis energi terbarukan

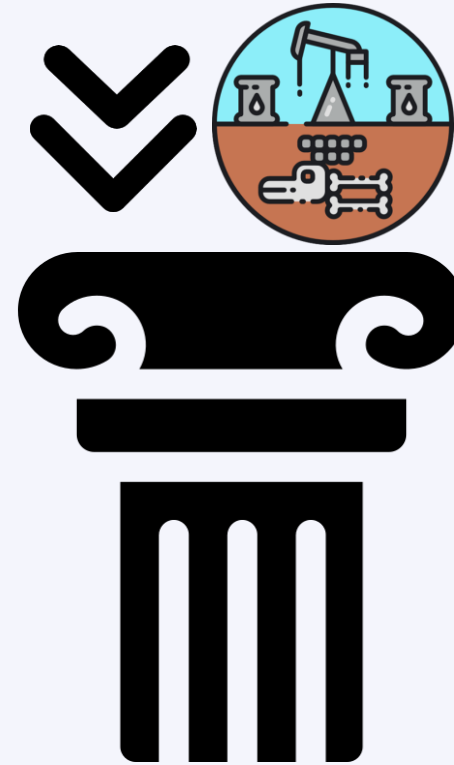
“Dalam mencapai target **nol emisi di tahun 2050**, peta jalan ini merumuskan **4 pilar transisi** sebagai area yang perlu difokuskan oleh pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya.”



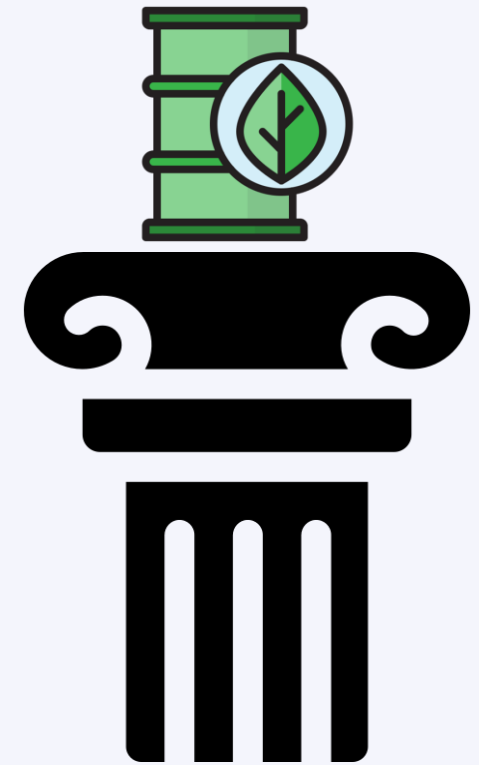
**Energi terbarukan**



**Elektrifikasi**



**Penurunan pemanfaatan bahan bakar fosil**

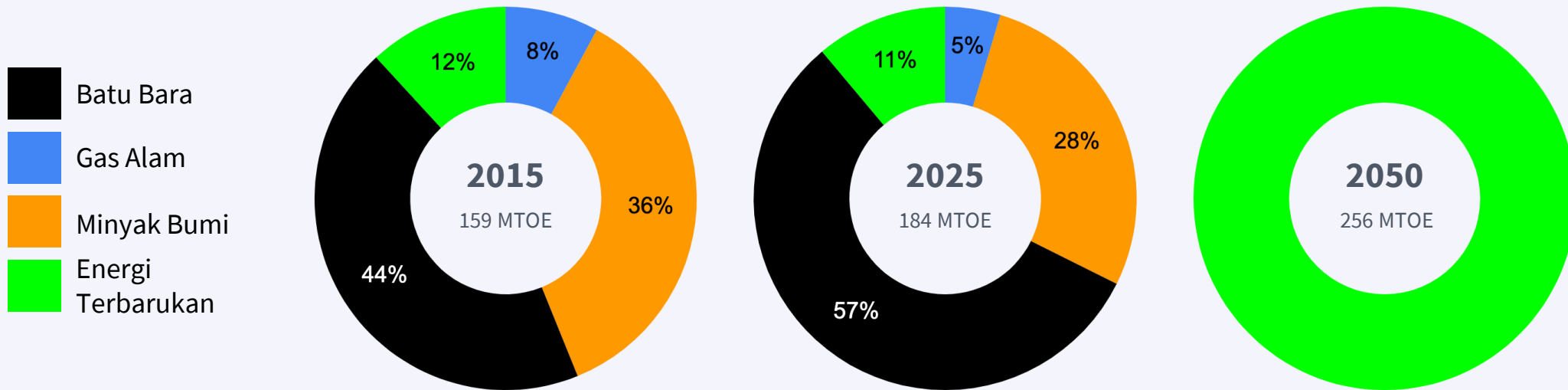


**Bahan bakar bersih**





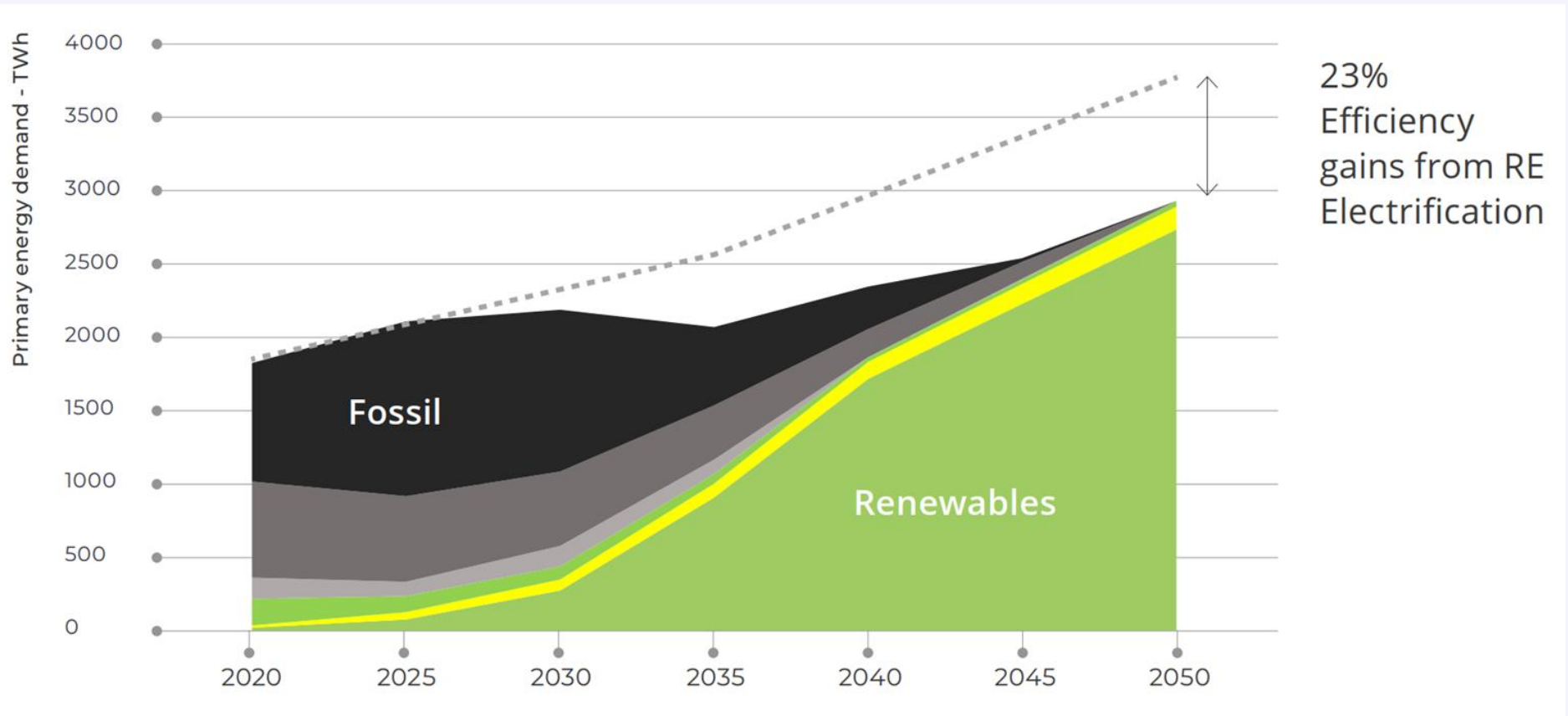
# Bauran Konsumsi Energi Primer Deep Decarbo.





# Bauran Konsumsi Energi Primer Deep Decarbo.

- Batu Bara
- Gas Alam
- Minyak Bumi
- Energi Terbarukan



# Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari Deep Decarbo.

Penurunan emisi yang terjadi sudah sejalan dengan target global untuk menahan laju kenaikan temperatur rata-rata melebihi 1,5°C. Hal ini dilakukan dalam tiga tahap.



**Tahap pertama:** membengkokkan kurva emisi dengan mencapai puncak emisi di tahun 2030



**Tahap kedua:** menghilangkan kontributor emisi terbesar dengan transformasi sistem energi hingga tahun 2025



**Tahap ketiga:** mencapai nol emisi dengan peningkatan produksi bahan bakar sintetis hijau dan menghilangkan emisi sisa dari subsektor industri di tahun 2050

## Ketenagalistrikan:

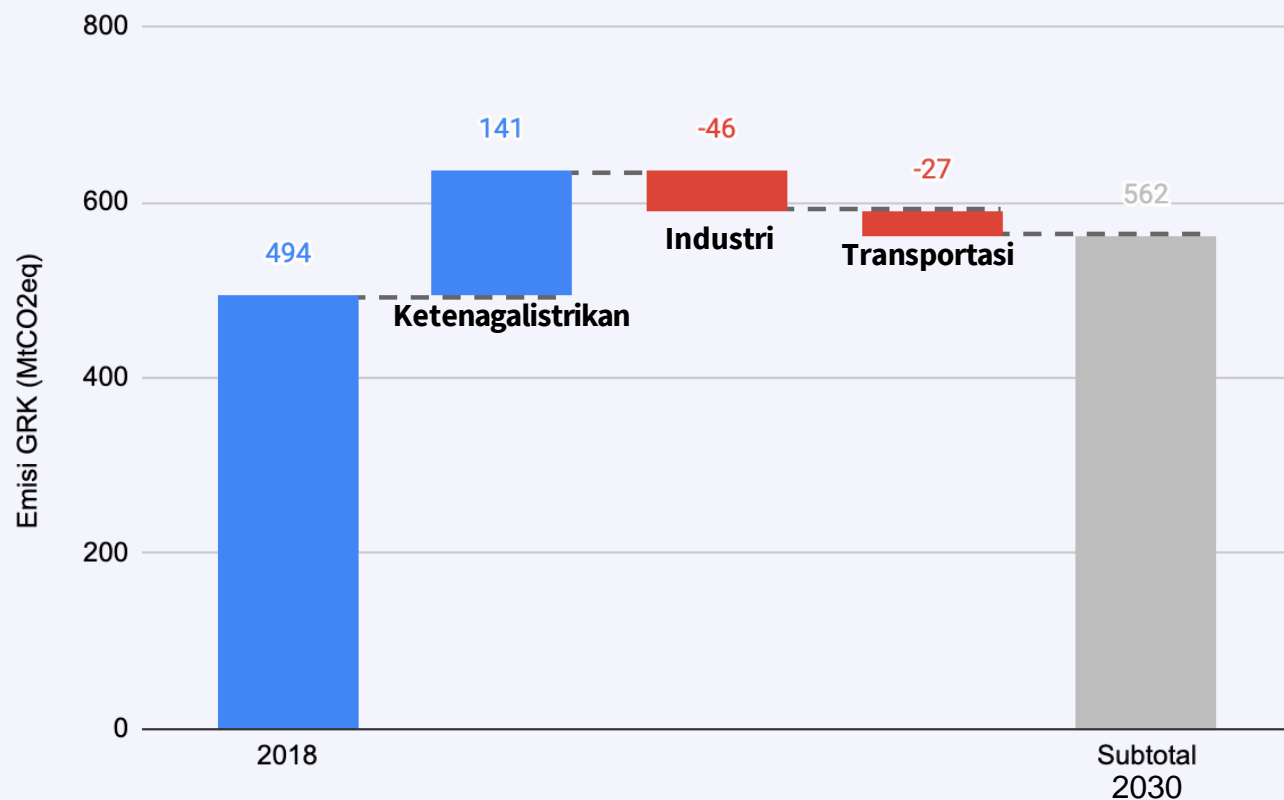
- Tidak ada penambahan PLTU baru kecuali 11 GW yang ada di *pipeline*
- 100 GW PLTS
- 2 GW PLTS Atap

## Industri:

Biomassa dan pemanas elektrik

## Transportasi:

- Meningkatkan campuran BBN
- 70 - 100 juta kendaraan listrik



# Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari Deep Decarbo.

Penurunan emisi yang terjadi sudah sejalan dengan target global untuk menahan laju kenaikan temperatur rata-rata melebihi 1,5°C. Hal ini dilakukan dalam tiga tahap.



**Tahap pertama:** membengkokkan kurva emisi dengan mencapai puncak emisi di tahun 2030



**Tahap kedua:** menghilangkan kontributor emisi terbesar dengan transformasi sistem energi hingga tahun 2025



**Tahap ketiga:** mencapai nol emisi dengan peningkatan produksi bahan bakar sintetis hijau dan menghilangkan emisi sisa dari subsektor industri di tahun 2050

## Ketenagalistrikan:

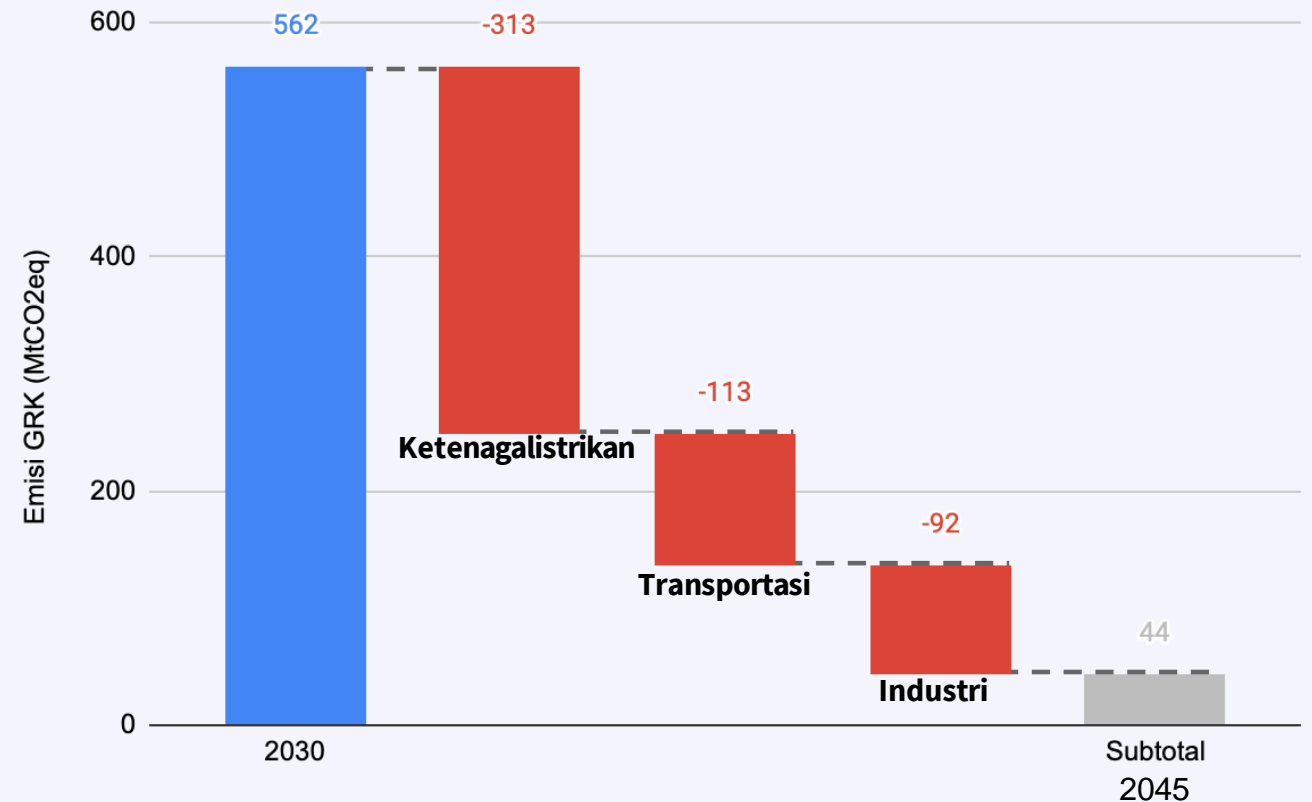
- 100% ET, dengan baterai skala utilitas
- Program pensiun PLTU
- 200 GW elektroliser
- Penyimpanan CO2 dan DAC untuk produksi bahan bakar sintetis

## Industri:

- Biomassa dan pemanas elektrik
- Penggunaan bahan bakar sintetis

## Transportasi:

- 190 juta motor listrik baru
- 59 juta mobil listrik dan kereta api listrik



# Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari Deep Decarbo.

Penurunan emisi yang terjadi sudah sejalan dengan target global untuk menahan laju kenaikan temperatur rata-rata melebihi 1,5°C. Hal ini dilakukan dalam tiga tahap.



**Tahap pertama:** membengkokkan kurva emisi dengan mencapai puncak emisi di tahun 2030



**Tahap kedua:** menghilangkan kontributor emisi terbesar dengan transformasi sistem energi hingga tahun 2025



**Tahap ketiga:** mencapai nol emisi dengan peningkatan produksi bahan bakar sintetis hijau dan menghilangkan emisi sisa dari subsektor industri di tahun 2050

## Ketenagalistrikan:

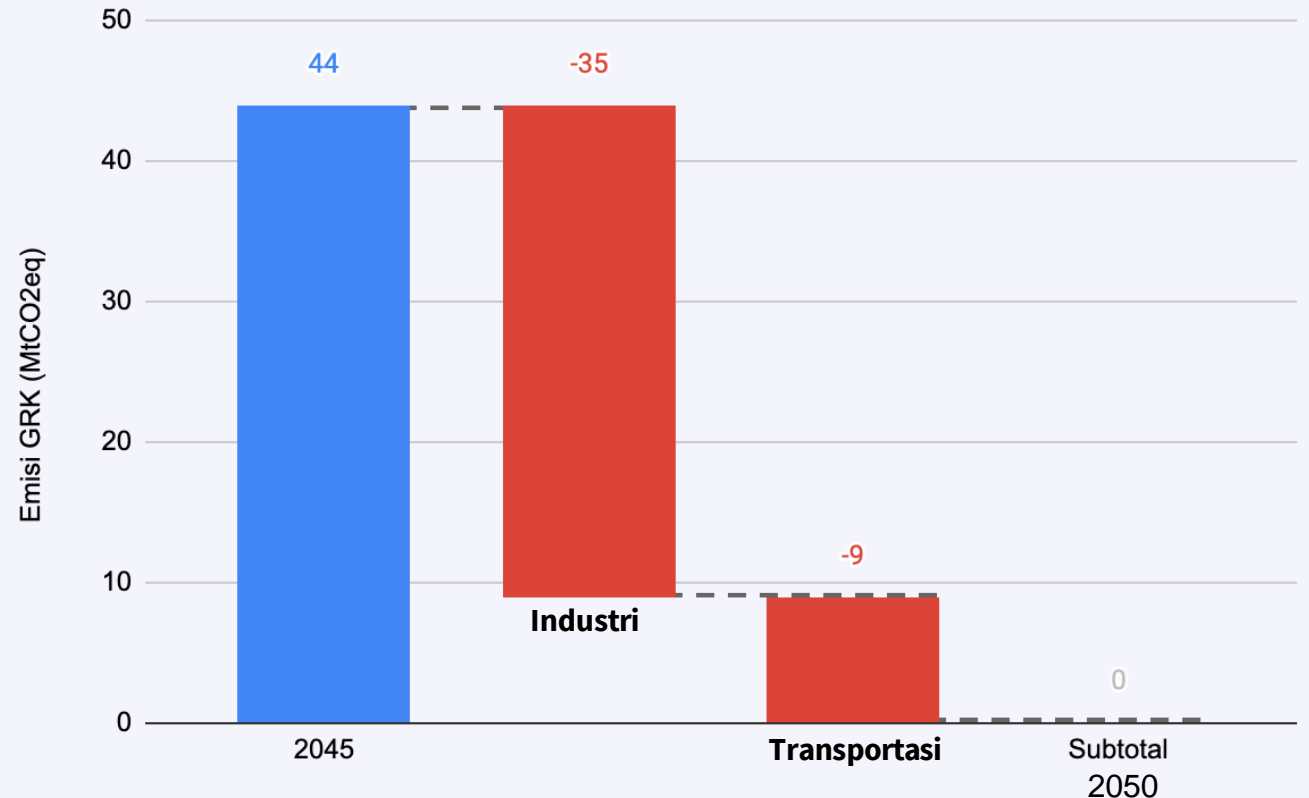
- 100% ET, dengan baterai skala utilitas
- Program pensiun PLTU
- 200 GW elektroliser
- Penyimpanan CO2 dan DAC untuk produksi bahan bakar sintetis

## Industri:

- Biomassa dan pemanas elektrik
- Penggunaan bahan bakar sintetis

## Transportasi:

- 190 juta motor listrik baru
- 59 juta mobil listrik dan kereta api listrik





# **Kenapa kami (sangat) mendorong adopsi peta jalan transisi energi ini?**





# 100% RENEWABLE ENERGY IN INDONESIA

Transition to 100% renewable energy for all sectors (electricity, transportation, and heating)

**2050**  
Projected  
Energy Mix



Utility-scale solar PV  
**73.5%**



Rooftop solar PV  
**14.9%**



Hydropower  
**5.9%**



Geothermal  
**5.4%**



Bioenergy  
**0.3%**



**JOBS CREATED 3.2 MILLION**  
**JOBS LOST 1.3 MILLION**



Using 100% renewable electricity for all sectors, instead of burning fossil fuels, will improve energy efficiency means you need much less energy

**3859**  
TWh

2050 energy demand  
with business as usual

2050 energy demand  
with 100% renewable energy

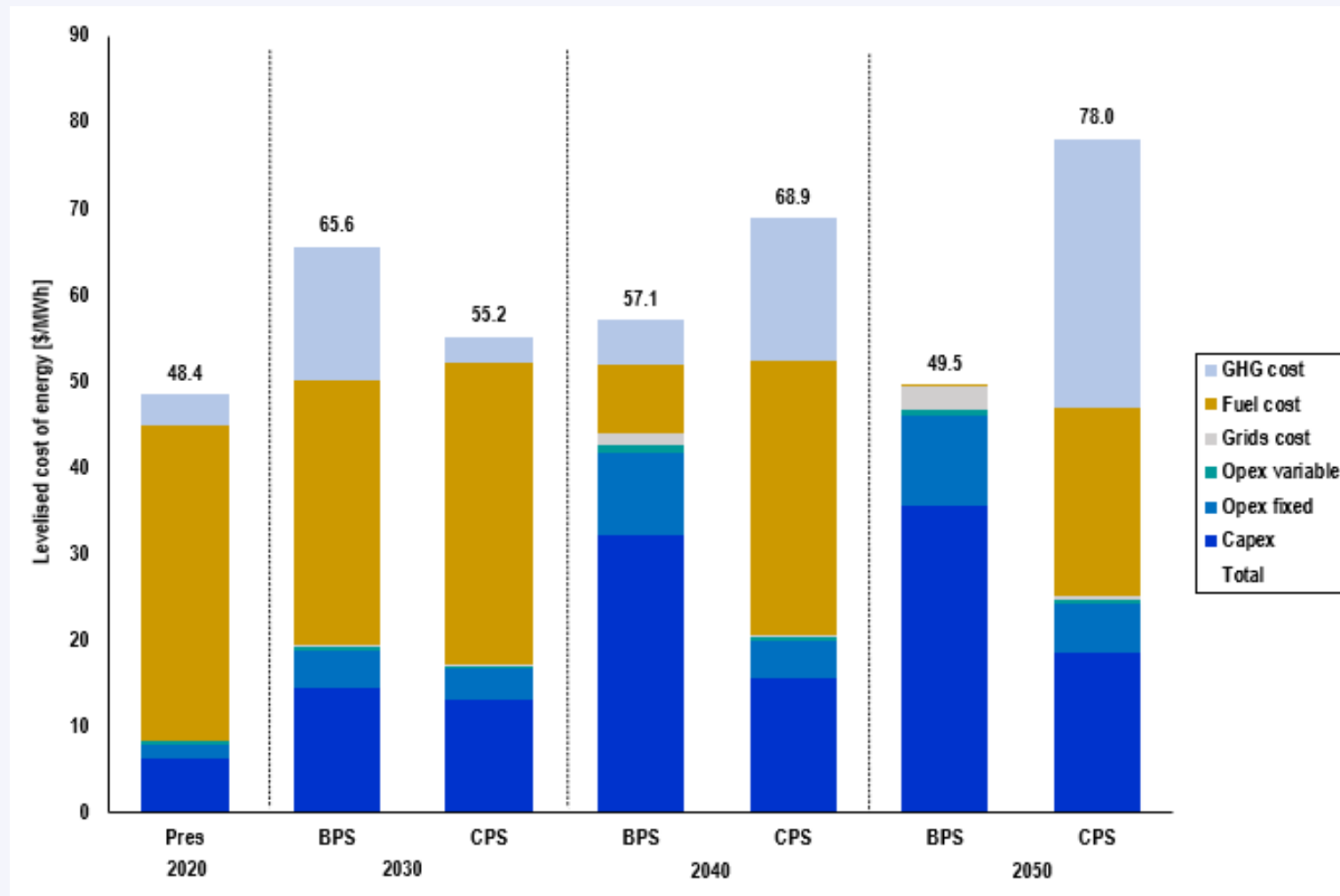
**2976**  
TWh

**23% lower**

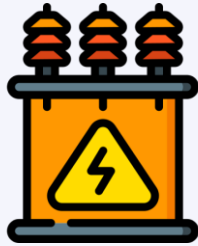




**CPS:** Skenario Kebijakan Saat Ini  
**BPS:** Skenario Kebijakan Terbaik



# Strategi Dekarbonisasi Subsektor



Integrasi ET lebih intensif ke dalam sistem energi

Pertumbuhan kapasitas panel surya dari 10 hingga 12 GW dan pembangkit lainnya yang berkisar antara 200 hingga 1.600 MW di antara tahun 2020 hingga 2030



Peningkatan kapasitas panel surya sebesar 70 GW, 1 GW untuk PLTA, dan 0,5 GW untuk PLTP



Moratorium PLTU



Interkonektivitas jaringan listrik antar pulau-pulau di Indonesia



Standar efisiensi yang ketat



Hidrogen dan metana sintetis yang diproduksi dari ET untuk produksi panas, dengan bauran 29% di tahun 2050



Peta jalan untuk produksi bahan bakar bersih



Proyek percontohan untuk produksi panas berbasis ET sebelum 2040



Penyiapan strategi 110 juta kendaraan listrik di tahun 2030



Pembangunan SPKLU dan SPBKL (Penukaran Baterai)



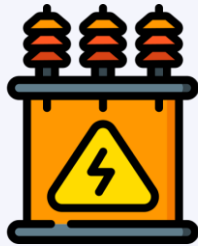
Melarang semua kendaraan berbahan bakar fosil di tahun 2050



Pelaksanaan proyek-proyek percontohan untuk hidrogen dan bahan bakar sintetis

# Tantangan Dekarbonisasi Subsektor

*“Keberhasilan transisi energi kemungkinan besar akan ditentukan oleh tenaga listrik yang murah dan bebas emisi”*



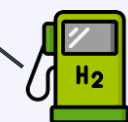
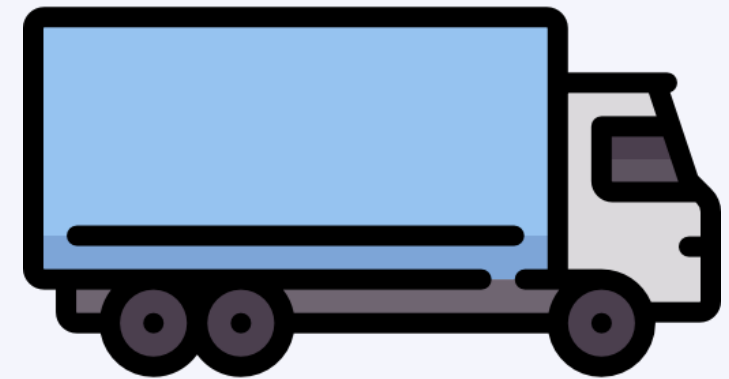
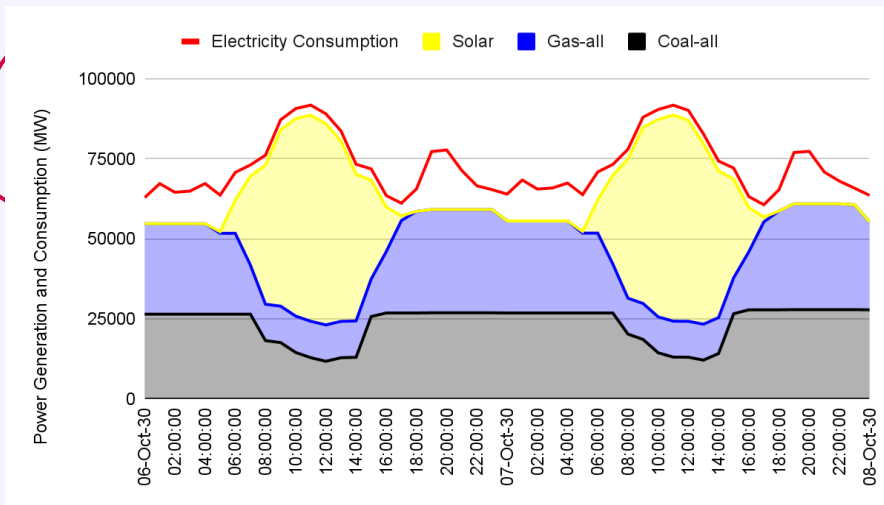
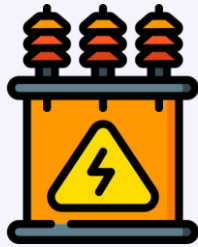
Sumber ET

Konsumsi listrik terbesar



# Tantangan Dekarbonisasi Subsektor

“Keberhasilan transisi energi kemungkinan besar akan ditentukan oleh tenaga listrik yang murah dan bebas emisi”





# Beberapa pertanyaan refleksi

- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi dan kebijakan domestik terkini?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah mengantisipasi dampak sosial dan ekonomi dari transisi energi?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi global yang terkini?
- Bagaimana dengan opsi-opsi pendanaan?

**Novel Coronavirus (2019-nCoV)** Novel coronavirus (2019-nCoV) adalah virus baru penyebab penyakit saluran pernafasan. Virus ini berasal dari Cina. Novel coronavirus merupakan satu keluarga dengan virus penyebab SARS dan MERS

**GEJALA KLINIS**

- Demam
- Batuk, Pilek
- Gangguan Pernapasan
- Sakit Tenggorokan
- Letih, Lesu

**PENCEGAHAN**

- Sering cuci tangan pakai sabun.
- Gunakan masker bila batuk atau pilek.
- Konsumsi gizi seimbang, perbanyak sayur dan buah.
- Hati-hati kontak dengan hewan.
- Rajin olahraga dan istirahat cukup.
- Jangan mengonsumsi daging yang tidak dimasak.
- Bila batuk, pilek dan sesak nafas segera ke fasilitas kesehatan.

**BAGI YANG MELAKUKAN PERJALANAN KE CINA:**

- Gunakan masker bila berada di kerumunan orang.
- Jika mengalami penyakit pernapasan selama di Cina atau setelah kembali ke tanah air, segera hubungi petugas kesehatan dan sampaikan riwayat perjalanan.
- Disarankan tidak mengunjungi pasar hewan

**SAAT INI BELUM TERSEDIA VAKSIN 2019-nCoV**

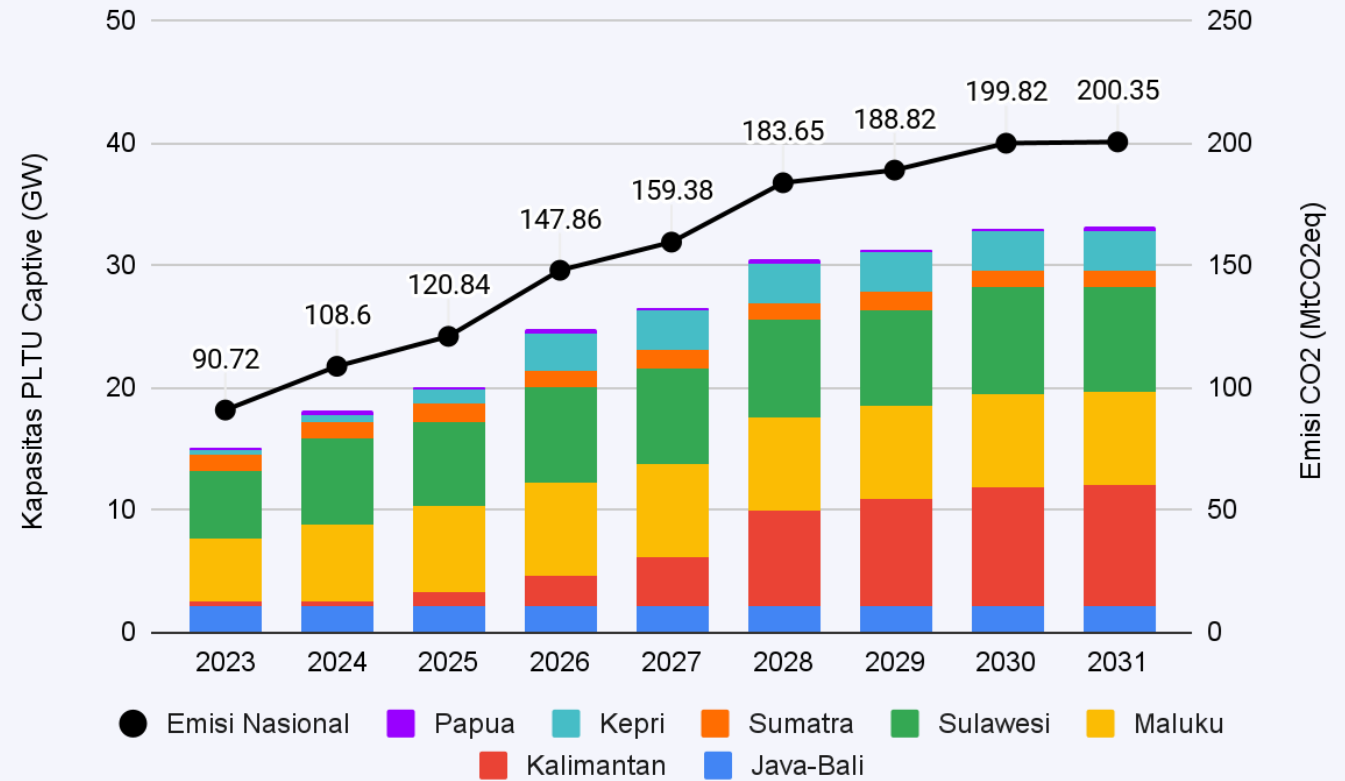
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
GERMAS  
Gedung Riset dan Inovasi





# Beberapa pertanyaan refleksi

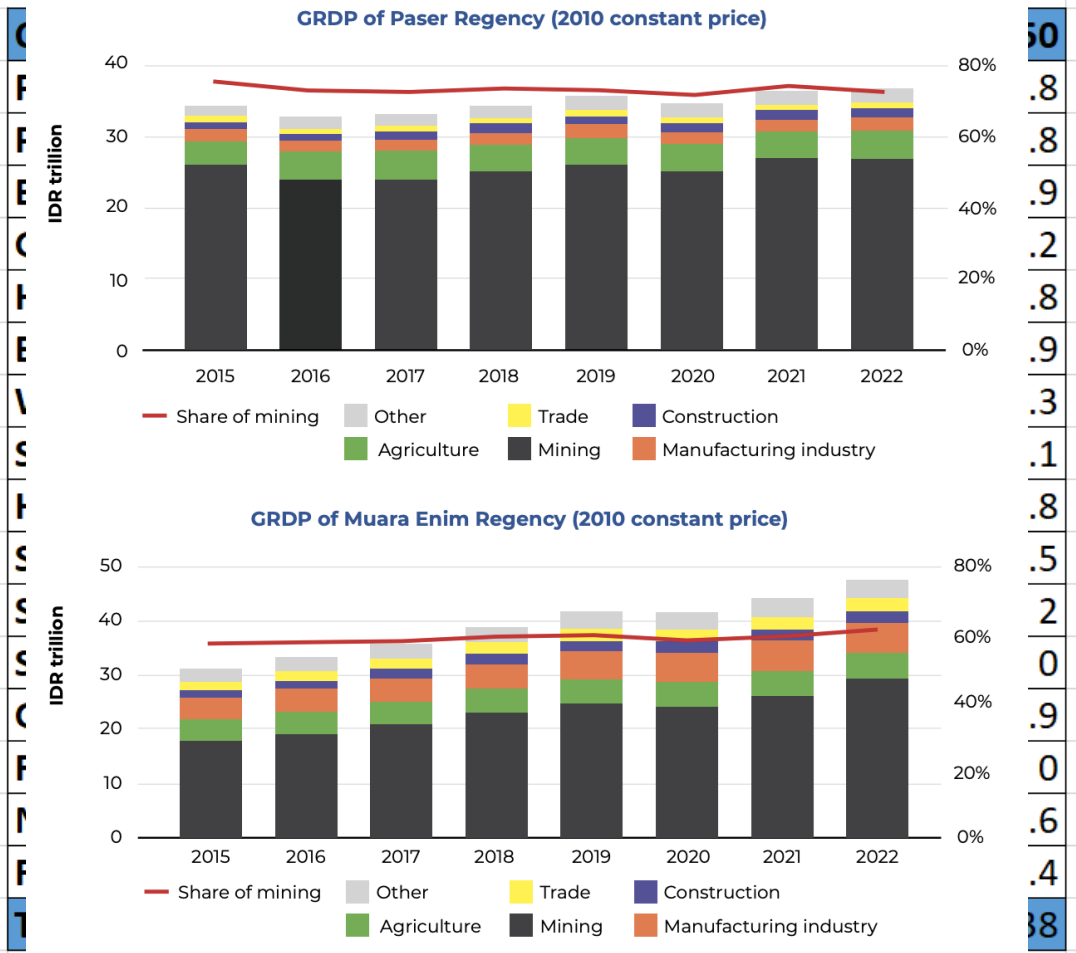
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi dan kebijakan domestik terkini?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah mengantisipasi dampak sosial dan ekonomi dari transisi energi?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi global yang terkini?
- Bagaimana dengan opsi-opsi pendanaan?





# Beberapa pertanyaan refleksi

- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi dan kebijakan domestik terkini?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah mengantisipasi dampak sosial dan ekonomi dari transisi energi?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi global yang terkini?
- Bagaimana dengan opsi-opsi pendanaan?





## Beberapa pertanyaan refleksi

- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi dan kebijakan domestik terkini?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah mengantisipasi dampak sosial dan ekonomi dari transisi energi?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi global yang terkini?
- Bagaimana dengan opsi-opsi pendanaan?





## Beberapa pertanyaan refleksi

- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi dan kebijakan domestik terkini?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah mengantisipasi dampak sosial dan ekonomi dari transisi energi?
- Apakah peta jalan nasional yang ada sudah merefleksikan kondisi global yang terkini?
- Bagaimana dengan opsi-opsi pendanaan?

Capex in 10-year intervals [b\$]	2030	2040	2050
<b>PV utility-scale</b>	35.7	183.2	89.8
<b>PV prosumers</b>	9.9	47.4	67.8
<b>Battery</b>	4.8	146.3	106.9
<b>Geothermal</b>	79.1	46.8	38.2
<b>Hydro</b>	36.2	22.2	21.8
<b>Biomass/Waste</b>	2.3	0.9	2.9
<b>Water electrolysis</b>	0	45.9	25.3
<b>Synfuels</b>	2.3	17.8	11.1
<b>Heat electric</b>	14.6	18.7	5.8
<b>Storage gas</b>	0.1	11.2	11.5
<b>Storage heat</b>	3.4	6.5	2
<b>Storage electricity other</b>	2.2	0	0
<b>Grids HV</b>	3.3	34.8	53.9
<b>Fossil coal</b>	19.3	0	0
<b>Natural gas</b>	21.7	26.6	0.6
<b>Fossil oil</b>	0.1	0	0.4
<b>Total</b>	235	608.3	438





# Terima kasih

Ada pertanyaan?