

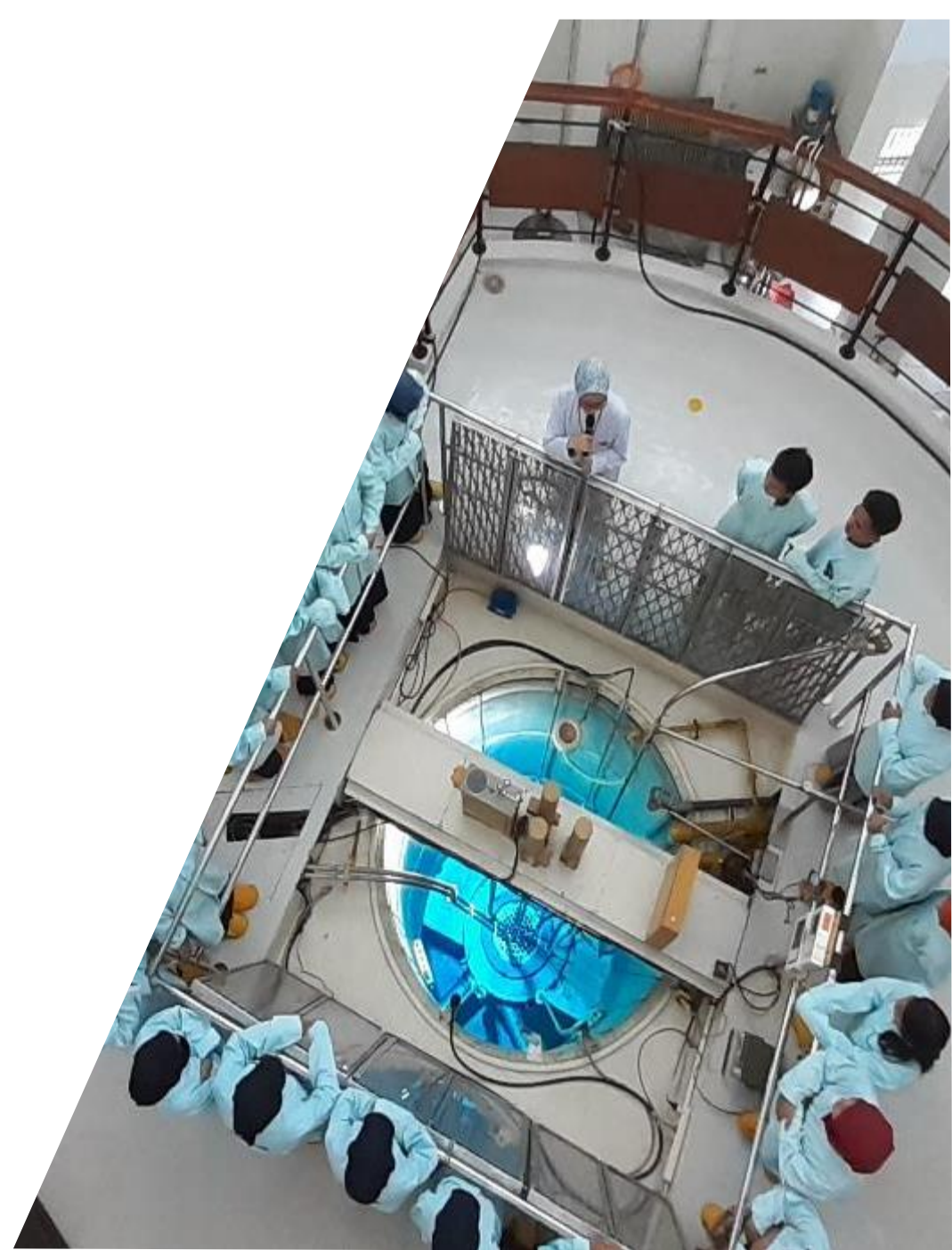


NUKLIR DALAM KEBIJAKAN BAURAN ENERGI

ANHAR RIZA ANTARIKSAWAN

ENERGY PUBLIC DISCUSSION SERIES, DPR RI

19 OKTOBER 2020





batan

“

Masyarakat adil dan makmur jang
diseleenggarakan dengan bantuan
atomic energy.

”

Ir. SOEKARNO

Saat peletakan batu pertama untuk pembangunan
reaktor atom di Bandung, 9 April 1961

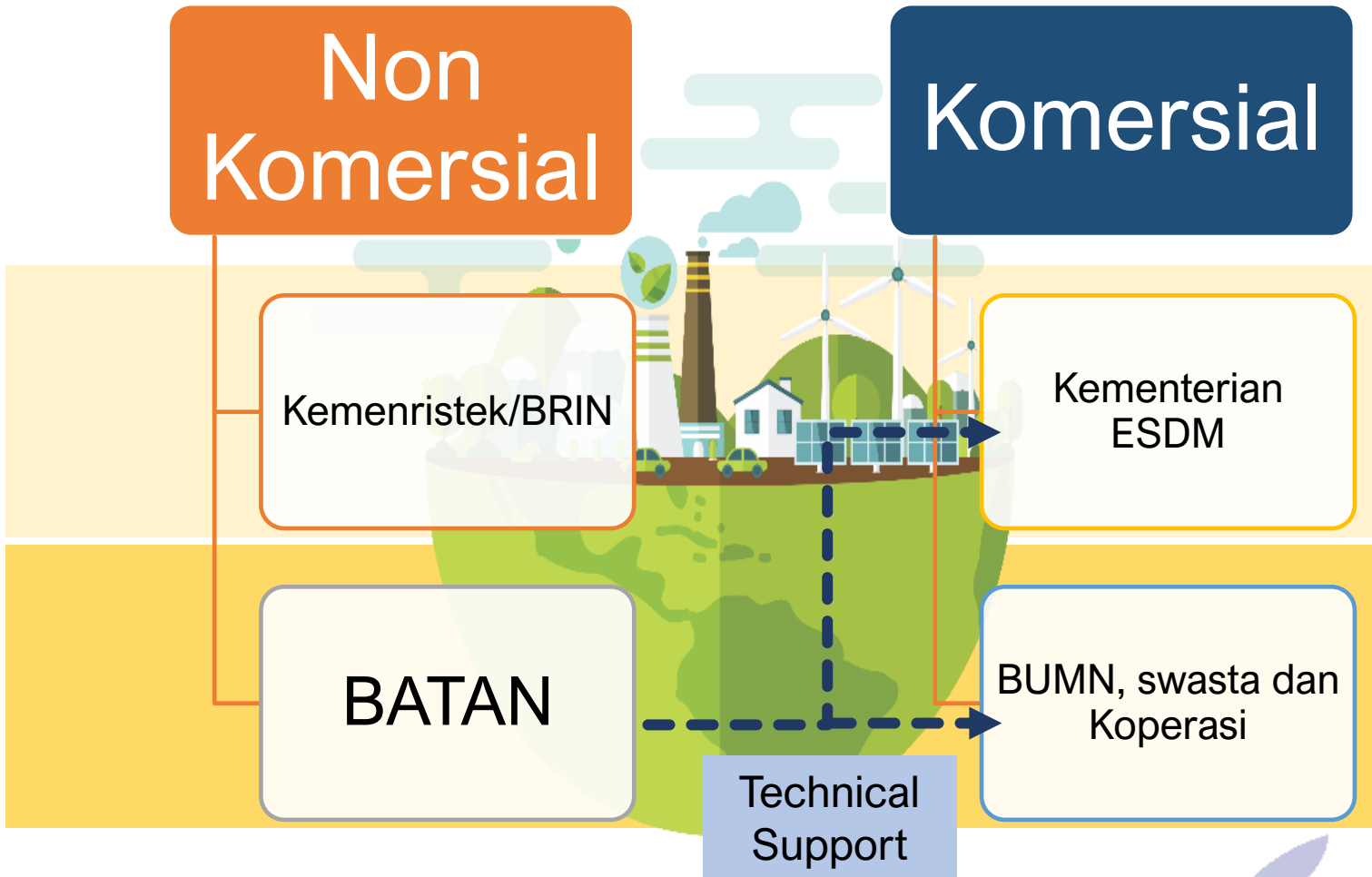
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL



UU 31 Tahun 1964
tentang Ketentuan
Pokok Tenaga Atom

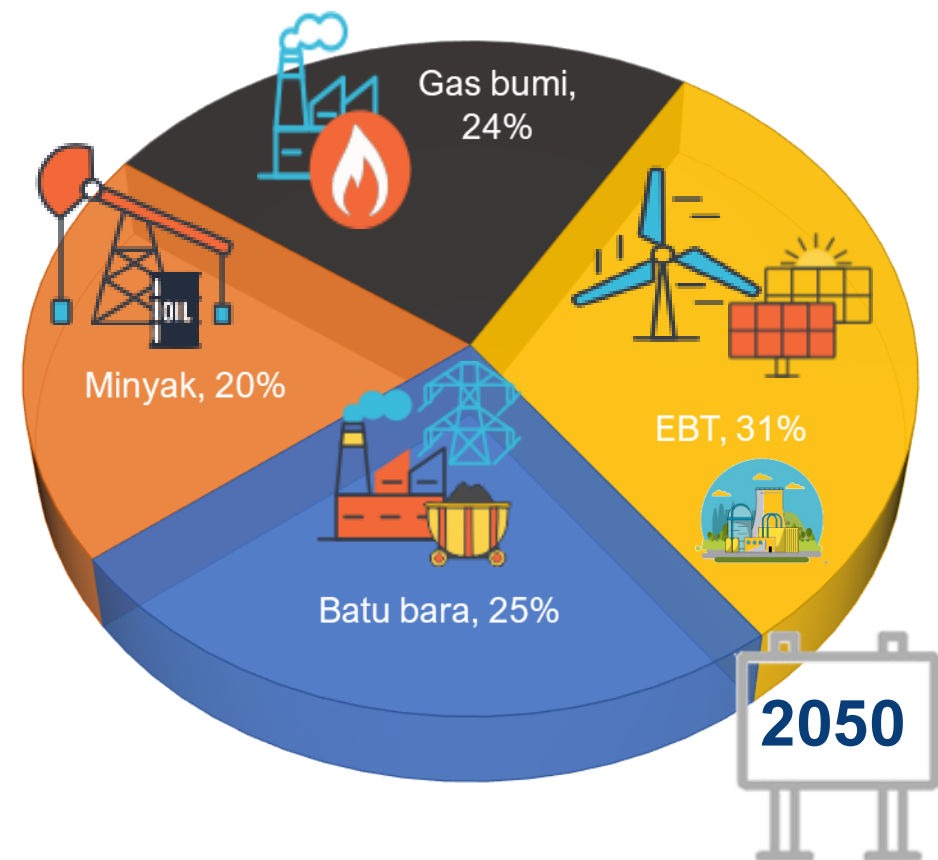
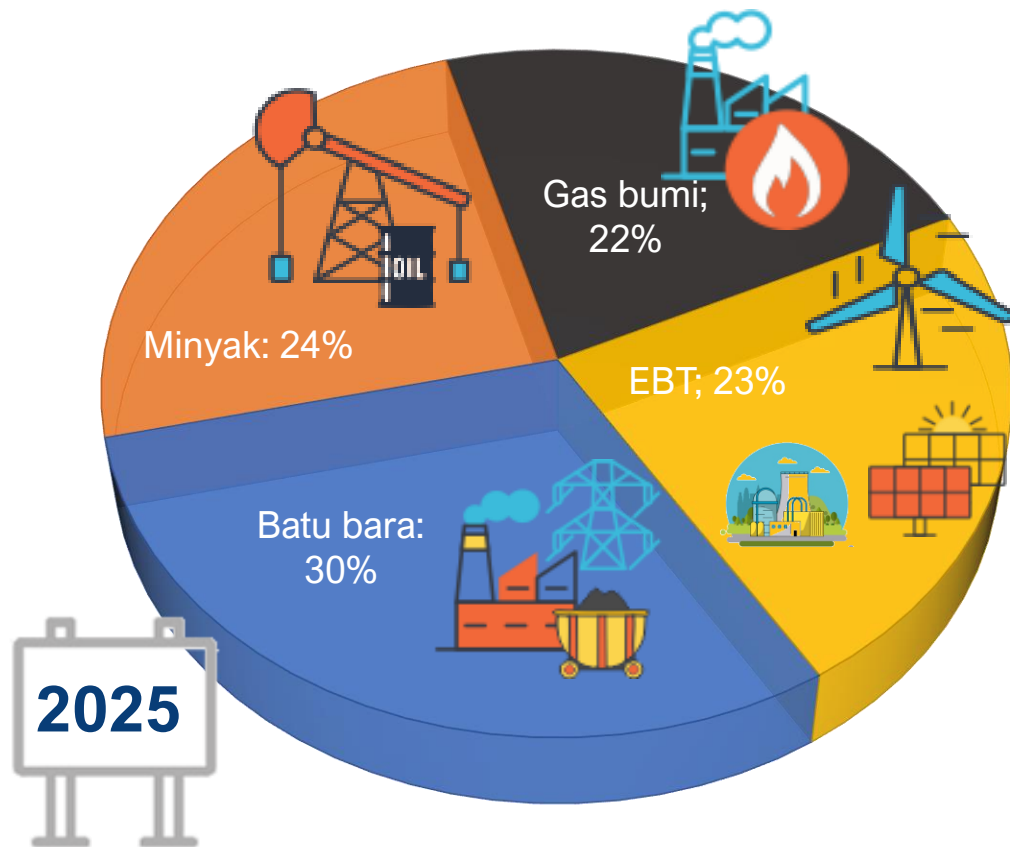
UU 10 Tahun 1997
tentang
Ketenaganukliran

Perpres 46 Tahun 2013
tentang Badan Tenaga
Nuklir Nasional



KEBIJAKAN ENERGI NASIONAL BAURAN ENERGI

PP No. 79 tahun 2014



SASARAN DIAMANATKAN KEN

Sumber: Perpres No. 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (Lampiran I)

Sasaran KEN	Satuan	2015	2020	2025	2050
Penyediaan energi primer	MOTE			>400	>1000
Target Bauran Energi					
1. EBT	%			>23	>31
2. Minyak Bumi	%			<25	<20
3. Gas	%			>22	>24
4. Batu bara	%			>30	>25
Penyediaan pembangkit	GW			>115	>430
Elektrifikasi	%	85	100		
Pemanfaatan listrik per kapita	kWh			2500	7000

Target bauran energi tersebut merupakan realisasi dari prioritas pengembangan energi yang ditetapkan dalam KEN. Prioritas tersebut adalah memaksimalkan penggunaan energi terbarukan, sehingga porsi EBT paling sedikit 23% pada tahun 2025 dan paling sedikit 31% pada tahun 2050. Sedangkan minyak bumi, KEN mengamankan untuk meminimalkan penggunaannya, sehingga porsi minyak bumi paling banyak 25% pada tahun 2025 dan paling banyak 20% pada tahun 2050.

Akan tetapi gas bumi diamankan untuk digunakan secara optimum sehingga pemanfaatan gas bumi paling sedikit 22% pada tahun 2025, dan paling sedikit 24% pada tahun 2050. Setelah energi terbarukan dimanfaatkan secara maksimum, minyak bumi dimanfaatkan dengan minimal, dan gas bumi digunakan secara optimum, kekurangan kebutuhan energi akan dipasok dari batubara.

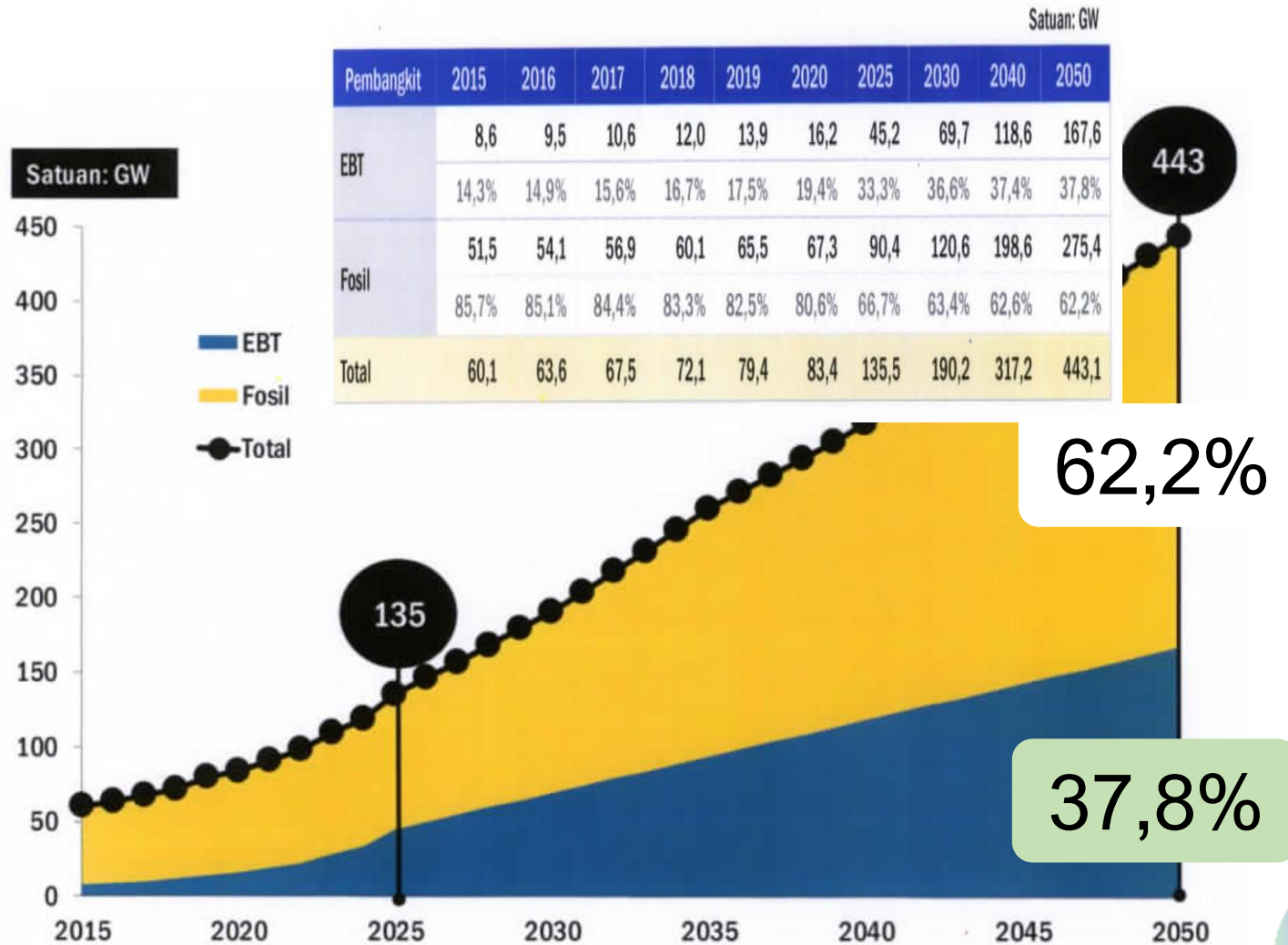
*Adopsi Tabel 9 RUEN, PP 22/2017

KAPASITAS PEMBANGKITAN LISTRIK

Sumber: Perpres No. 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (Lampiran I)



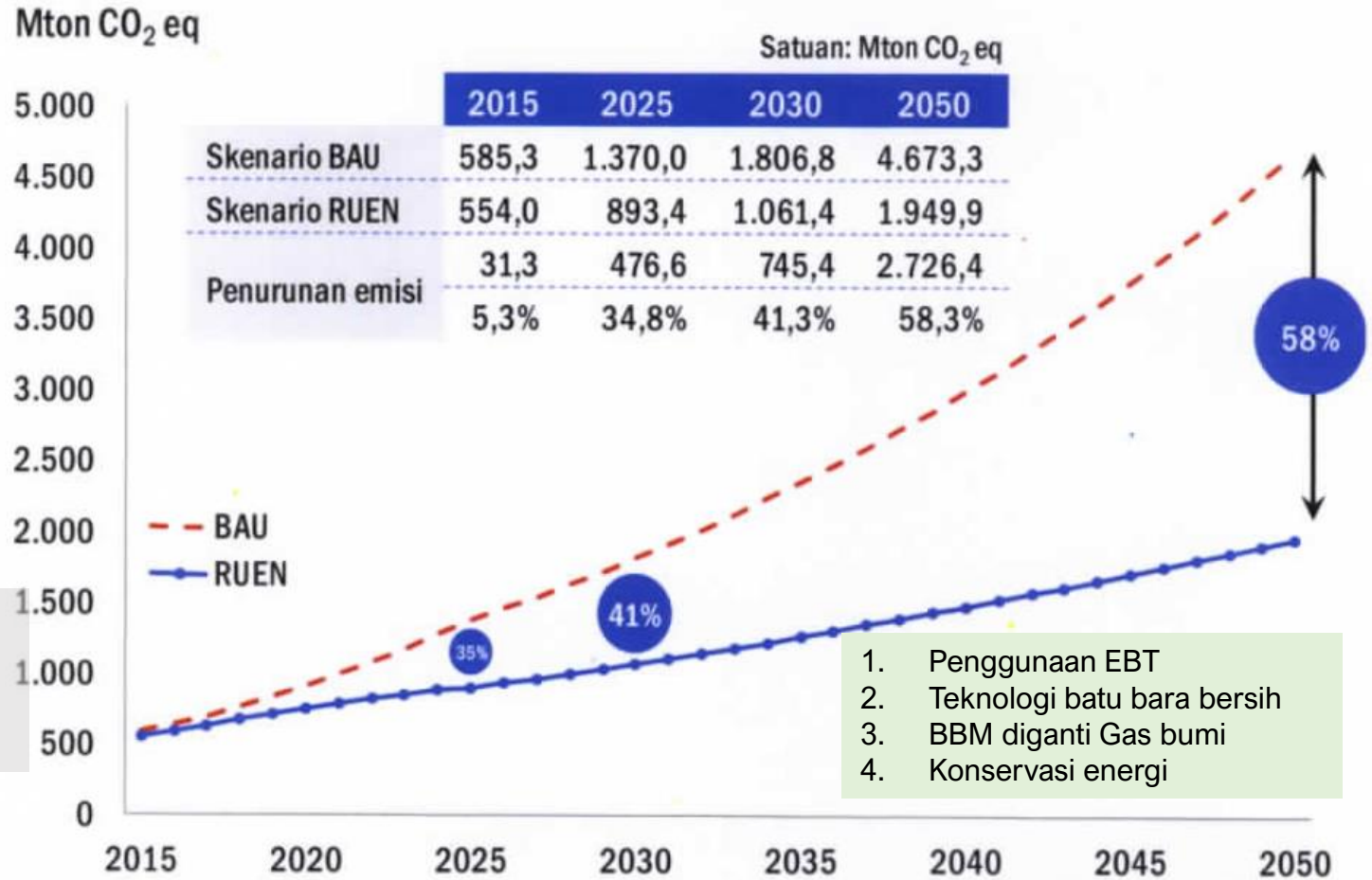
<https://th.bing.com/th?q=Transmisi+Listrik&w=120&h=120&c=1&rs=1&qlt=90&cb=1&dpr=1.88&pid=InlineBlock&mkt=en-ID&adlt=strict&t=1&mw=247>



PENURUNAN EMISI GRK



Komitmen Indonesia menjaga peningkatan suhu rata-rata global di bawah 2°C



https://cangeo-media-library.s3.amazonaws.com/s3fs-public/images/web_articles/article_images/5392/climate_change_header.jpg

PERAN EBT

1 Peran EBT semakin sangat penting, bahkan **porsi terbesar**

2

Kemampuan dan kapasitas EBT harus terus ditingkatkan



Sinergi seluruh EBT



3 Nuklir sebagai bagian EBT



Sumber energi baru adalah sumber energi yang dapat dihasilkan oleh teknologi baru, baik yang berasal dari sumber energi terbarukan maupun sumber energi tidak terbarukan, antara lain **nuklir**, hidrogen, gas metana batu bara (*coal bed methane*), batubara tercairkan (*liquefied coal*), dan batubara tergasakan (*gasified coal*)

Pasal 1, UU Nomor 30 Tahun 2007

PERAN NUKLIR



PP79/2014

Paragraf 2 Pasal 11

- (3) Ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dikecualikan bagi Energi nuklir yang dimanfaatkan dengan mempertimbangkan keamanan pasokan Energi nasional dalam skala besar, mengurangi emisi karbon dan tetap mendahulukan potensi Energi Baru dan Energi Terbarukan sesuai nilai keekonomiannya, serta mempertimbangkannya sebagai pilihan terakhir dengan memperhatikan faktor keselamatan secara ketat.

Ayat (3)

Ketentuan ini mengandung maksud bahwa mengingat pemanfaatan Energi nuklir memerlukan standar keselamatan kerja dan keamanan yang tinggi serta mempertimbangkan dampak bahaya radiasi nuklir terhadap Lingkungan Hidup maka penggunaannya dipertimbangkan sebagai pilihan terakhir. Namun demikian, dalam hal telah dilakukan kajian yang mendalam mengenai adanya teknologi pengembangan Energi nuklir untuk tujuan damai, pemenuhan kebutuhan Energi yang semakin meningkat, Penyediaan Energi nasional dalam skala besar, mengurangi emisi karbon, serta adanya kepentingan nasional yang mendesak maka pada dasarnya Energi nuklir dapat dimanfaatkan.



Penjelasan

PROYEKSI EBT – RUEN

(UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK)

Sumber: **Perpres No. 22 tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional (Lampiran I)**

Units: MW

Energi	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	2040	2050
Geothermal	<p>Mengacu data Kementerian ESDM, hingga Juni kemarin, kapasitas pembangkit listrik energi terbarukan hanya naik sekitar 100 MW menjadi 10,4 ribu MW dari 10,3 ribu MW di akhir 2019. Rincinya, kapasitas PLTA/ PLTMH naik dari 5.976 MW menjadi 6.077 MW, PLTS dari 145,8 MW menjadi 146,6 MW, dan pembangkit listrik bioenergi dari 1.874,2 MW menjadi 1.890 MW.</p> <p>Investor.id, "Porsi Energi Terbarukan Indonesia Capai 9,15%" (31 Juli 2020) Read more at: http://brt.st/6Gg2</p>					3,109.5	7,241.5	9,300.0	13,423.0	17,546.0
Air*						6,615.2	20,986.7	25,789.4	35,394.7	45,000.0
Bio-energi						2,500.0	5,500.0	9,600.0	17,800.0	26,000.0
Solar						900.0	6,500.0	14,200.0	29,600.0	45,000.0
Bayu						600.0	1,800.0	7,040.0	17,520.0	28,000.0
EBT lainnya						2,433.0	3,125.0	3,722.4	4,911.2	6,100.0
Total	8,587.2	9,478.8	10,562.9	12,041.5	13,919.8	16,157.7	45,153.2	69,651.8	118,648.9	167,646.0

*Termasuk mini dan mikro hidro

Porsi energi terbarukan dalam bauran energi nasional hingga semester I 2020 masih jauh dari target 23% yang dicanangkan bisa tercapai pada 2025. Dalam catatan Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) porsi EBT hingga Juni 2020 baru mencapai 9,15%

<https://www.dunia-energi.com/porsi-ebt-hingga-semester-i-2020-dalam-bauran-energi-baru-915/>

MATRIKS PROGRAM RUEN

Strategi	Program	Kegiatan	Kelembagaan dan Periode
Kebijakan Utama 2: Prioritas Pengembangan Energi			
<p>Pengembangan energi nuklir yang dimanfaatkan dengan mempertimbangkan keamanan pasokan energi nasional dalam skala besar, mengurangi emisi karbon dan tetap mendahulukan potensi energi baru dan terbarukan sesuai nilai keekonomiannya, serta mempertimbangkannya sebagai pilihan terakhir dengan mempertimbangkan faktor keselamatannya secara ketat</p>	<p>Pengkajian Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN)</p>	1. Meneliti pengembangan teknologi PLTN disertai aspek-aspek keekonomian dan keselamatan	Kemenristek (2016-2050)
		2. Mendorong penguasaan teknologi PLTN sejalan dengan perkembangan terkini kemajuan teknologi PLTN di dunia	Kemenristek (2016-2050)
		3. Membangun kerja sama internasional terkait studi pengembangan PLTN	Kementerian ESDM (2016-2050)
		4. Melakukan analisis multikriteria terhadap implementasi PLTN mencakup kepentingan mendesak, skala besar, jaminan pasokan, keseimbangan pasokan energi, pengurangan emisi karbon, faktor keselamatan dan keekonomian dengan melibatkan berbagai pandangan dari berbagai stakeholder	Kementerian ESDM (2016-2019)
		5. Menyusun peta jalan (roadmap) implementasi PLTN sebagai pilihan terakhir dalam prioritas pengembangan energi nasional	Kementerian ESDM (2016-2020)

PENGGUNAAN ENERGI NUKLIR

Paragraf 2 Pasal 11

(3) Ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dikecualikan bagi Energi nuklir yang dimanfaatkan dengan mempertimbangkan **keamanan pasokan** Energi nasional dalam skala besar, **mengurangi emisi karbon** dan tetap mendahulukan potensi Energi Baru dan Energi Terbarukan sesuai **nilai keekonomiannya**, serta mempertimbangkannya sebagai **pilihan terakhir** dengan memperhatikan faktor **keselamatan secara ketat**.

Ayat (3)

Ketentuan ini mengandung maksud bahwa mengingat pemanfaatan Energi nuklir memerlukan standar keselamatan kerja dan keamanan yang tinggi serta mempertimbangkan dampak bahaya **radiasi nuklir terhadap Lingkungan Hidup** maka penggunaannya dipertimbangkan sebagai pilihan terakhir. Namun demikian, dalam hal telah dilakukan kajian yang mendalam mengenai adanya teknologi pengembangan Energi nuklir untuk tujuan damai, **pemenuhan kebutuhan** Energi yang semakin meningkat, Penyediaan Energi nasional dalam skala besar, **mengurangi emisi karbon**, serta adanya kepentingan nasional yang mendesak maka pada dasarnya Energi nuklir dapat dimanfaatkan.

1. *Keamanan pasokan/kebutuhan meningkat*

2. *Keselamatan/radiasi ke lingkungan*

3. *Mengurangi emisi karbon*

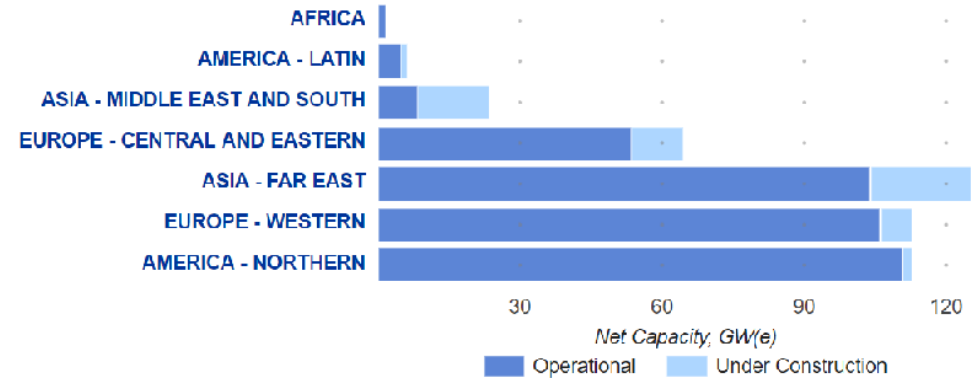
4. *Nilai ekonomi/kompetitif*

DATA PLTN DI DUNIA

CURRENT STATUS

442	NUCLEAR POWER REACTORS IN OPERATION
391 685	MW _e TOTAL NET INSTALLED CAPACITY
54	NUCLEAR POWER REACTORS UNDER CONSTRUCTION
57 336	MW _e TOTAL NET INSTALLED CAPACITY
18 659	REACTOR-YEARS OF OPERATION

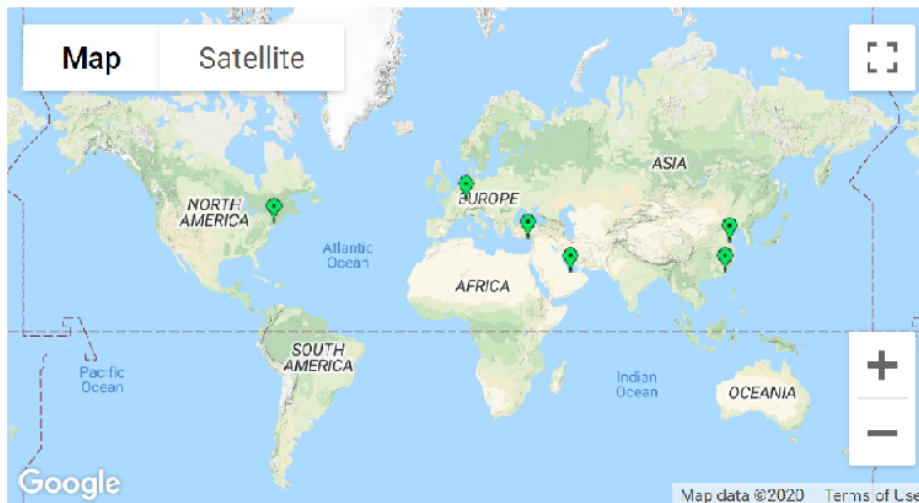
REGIONAL DISTRIBUTION OF NUCLEAR POWER CAPACITY



HIGHLIGHTS

NPP Status Changes (2020)

Year: 2020



New connections to the grid

BARAKAH-1	(1345 MW _e), PWR, UAE on 19 August
TIANWAN-5	(1000 MW _e), PWR, CHINA on 8 August

Permanent shutdowns

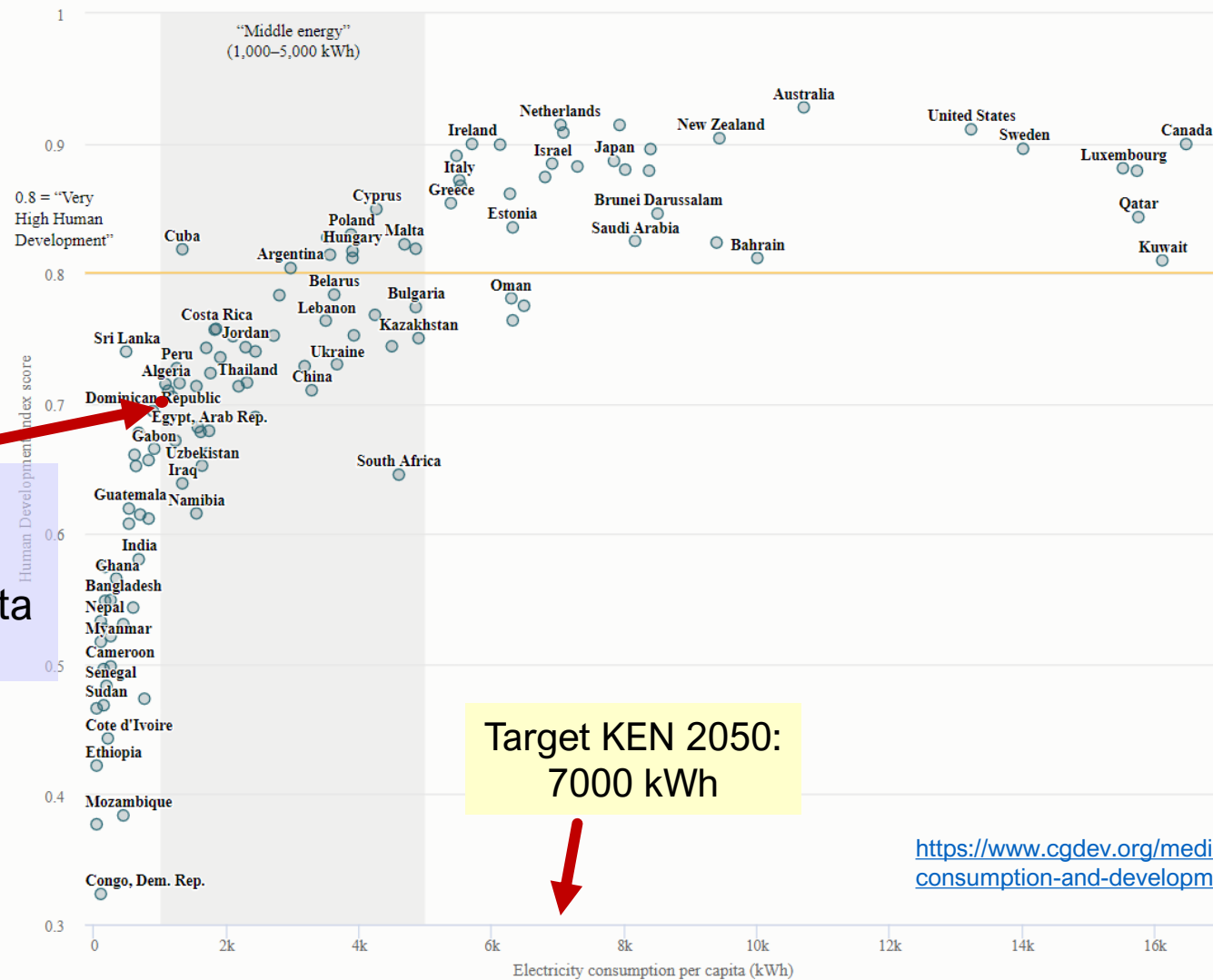
FESSENHEIM-1	(300 MW _e), PWR, FRANCE on 22 February
FESSENHEIM-2	(880 MW _e), PWR, FRANCE on 30 June
INDIAN POINT-2	(998 MW _e), PWR, USA on 30 April

Construction starts

AKKUYU-2	(1114 MW _e), PWR, TURKEY on 8 April
ZHANGZHOU-2	(1126 MW _e), PWR, CHINA on 4 September

<https://pris.iaea.org/PRIS/home.aspx>, diakses 13 Okt 2020

Higher electricity consumption is correlated with higher development and human welfare indicators



INDONESIA

HDI: ~ 0,7

Konsumsi energi: 1064 kWh per kapita
(data 2018, UNDP dan PLN)

<https://industri.kontan.co.id/news/pln-konsumsi-listrik-makin-besar-negara-semakin-maju>

<http://hdr.undp.org/en/countries/profiles/IDN>

<https://www.cgdev.org/media/electricity-consumption-and-development-indicators>

Share/Embed

Center for Global Development

Source: UNDP Human Development Index (2013); World Bank, World Development Index (2013).

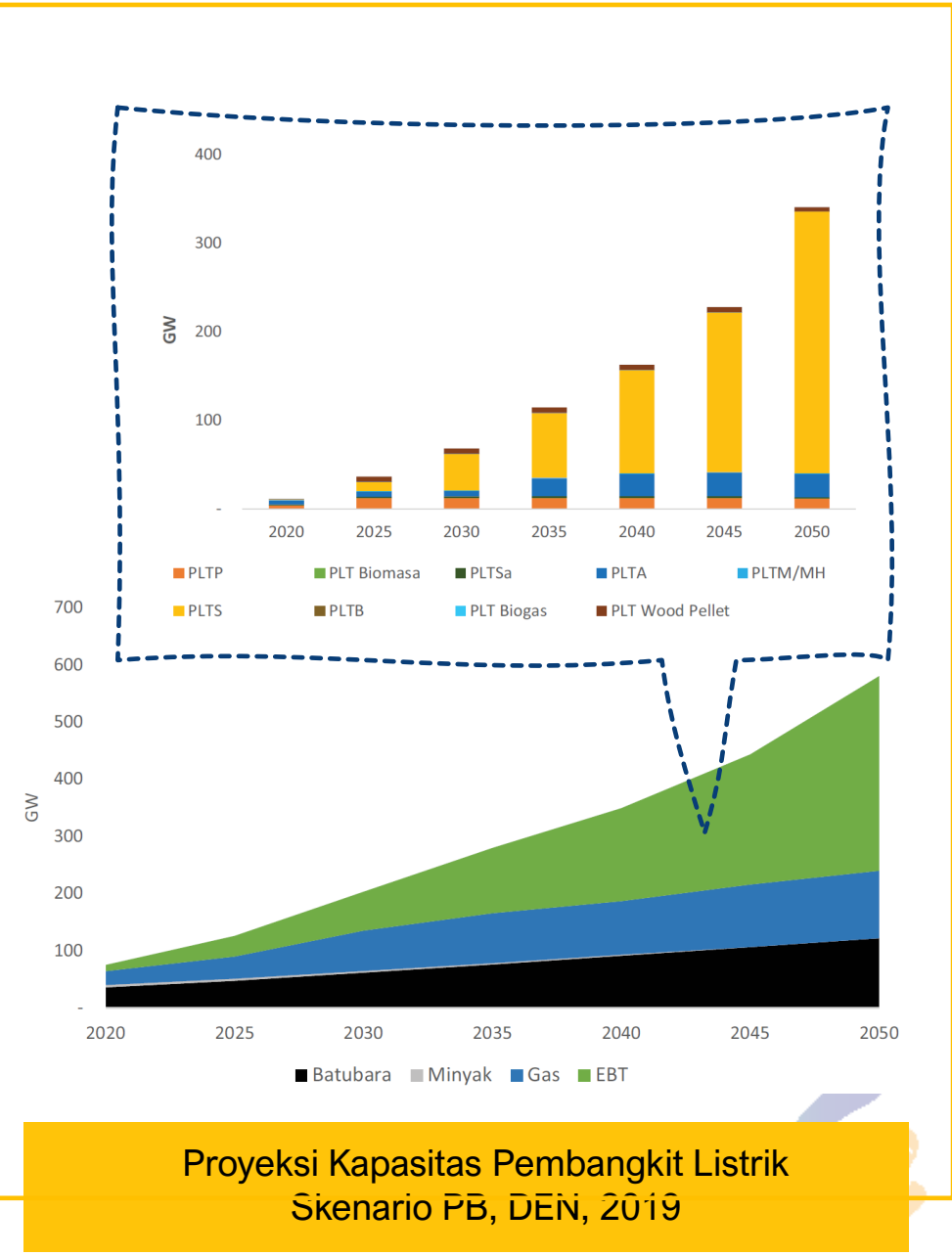
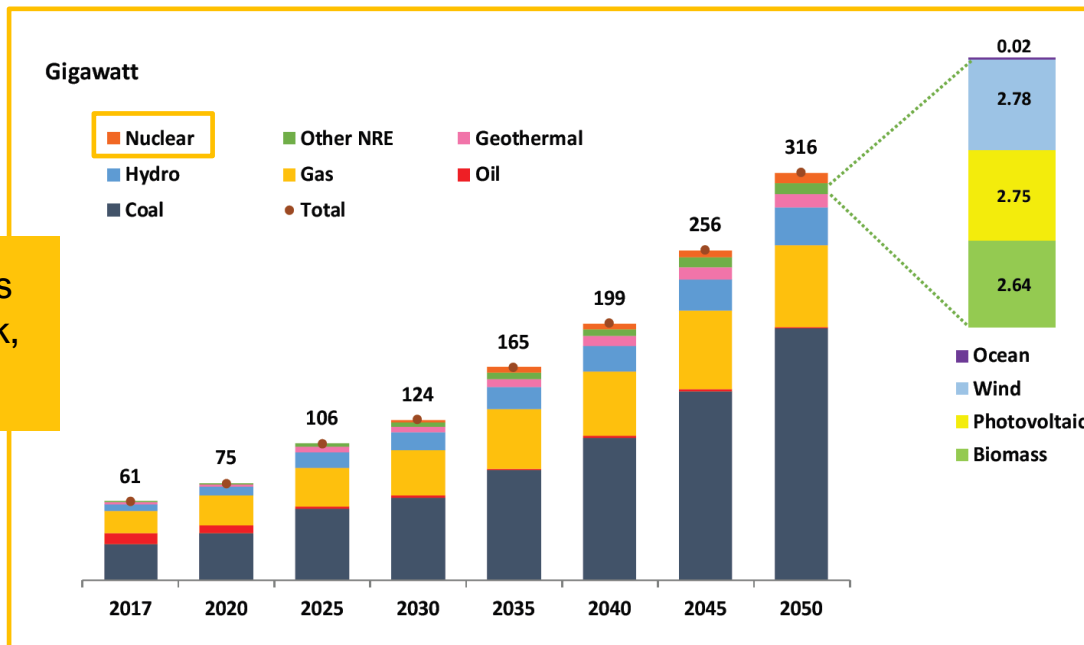
OUTLOOK ENERGI 2019

Proyeksi Penyediaan Kapasitas Pembangkit Listrik (RUEN, Lamp I)

Units: MW

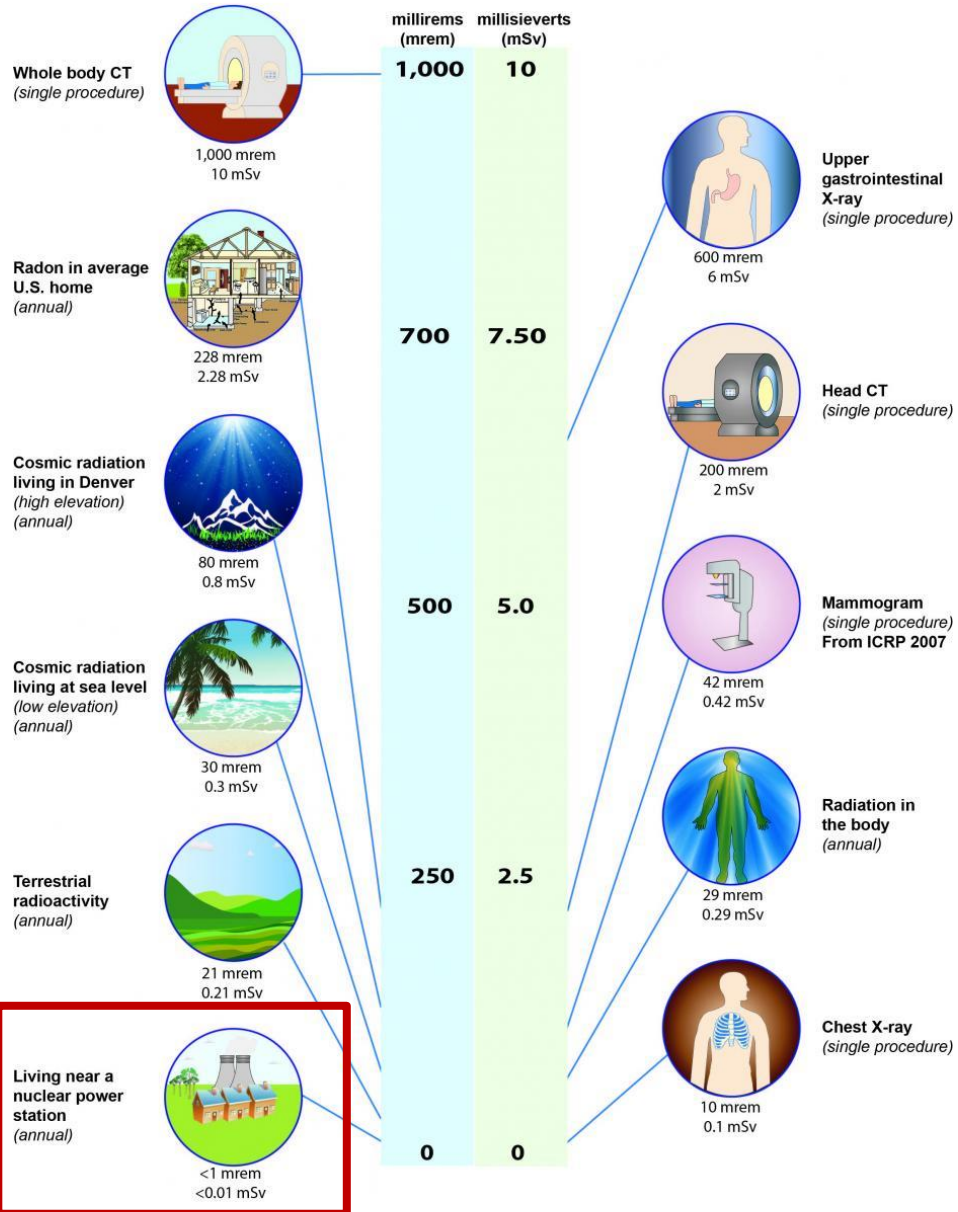
Energi	2015	2019	2020	2025	2030	2040	2050
Geothermal	1,438.5	2,493.5	3,109.5	7,241.5	9,300.0	13,423.0	17,546.0
Air*	5,024.1	6,218.2	6,615.2	20,986.7	25,789.4	35,394.7	45,000.0
Bio-energi	1,671.0	2,200.0	2,500.0	5,500.0	9,600.0	17,800.0	26,000.0
Solar	78.5	550.0	900.0	6,500.0	14,200.0	29,600.0	45,000.0
Bayu	3.1	398.9	600.0	1,800.0	7,040.0	17,520.0	28,000.0
EBT lainnya	372.0	2,059.2	2,433.0	3,125.0	3,722.4	4,911.2	6,100.0
Total	8,587.2	13,919.8	16,157.7	45,153.2	69,651.8	118,648.9	167,646.0

Proyeksi Kapasitas Pembangkit Listrik, BPPT, 2019



RELATIVE DOSES FROM RADIATION SOURCES

All doses from the National Council on Radiation Protection & Measurements, Report No. 160 (unless otherwise denoted)



RADIASI DARI PLTN



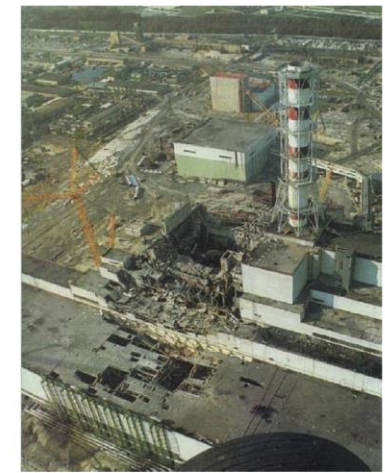
1979
Three Mile Island Unit 2
AS

<https://www.bbc.com/news/world-13047267>



<http://www.oektg.at/wp-content/uploads/08-Fukushima>

2011
Fukushima Dai-ichi
Jepang



Source: Sehgal, BR, Light Water Reactor Safety: Historical Review, Nuclear Safety in Light Water Reactors. Elsevier Inc.; 2012

1986
Chernobyl Unit 4
Uni Soviet

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI

Generation I



Dresden-1, BWR
General Electric

Early prototypes

- Calder Hall GCR
- Douglas Point PHWR/CANDU
- Dresden-1 BWR
- Fermi-1 SFR
- Kola 1-2 PWR/VVER
- Peach Bottom 1 HTGR
- Shippingport PWR

Generation II



Calvert Cliffs, PWR
Westinghouse

Large-scale power stations

- Bruce (PHWR/CANDU)
- Calvert Cliffs (PWR)
- Flamanville 1-2 PWR
- Fukushima II 1-4 BWR
- Grand Gulf BWR
- Kalinin PWR/VVER
- Kursk 1-4 LWGR/RBMK
- Palo Verde PWR

Generation III/III+

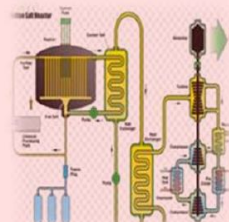


AP1000, Westinghouse PWR



NuScale, iPWR-SMR

Generation IV



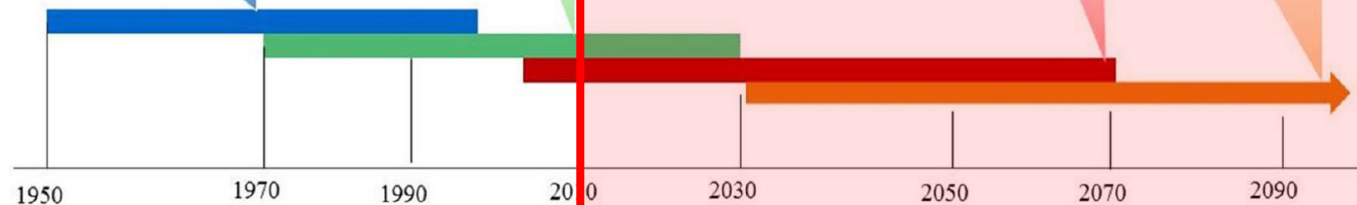
Molten Salt Reactor

Evolutionary and Advanced Passive designs

- ABWR GE-Hitachi, Toshiba
- ACR1000 AECL CANDU PHWR
- AP1000 Westinghouse PWR
- APR1400 KHNP PWR
- APWR MHI PWR
- ATMEA1 Areva, MHI, PWR
- EPR AREVA PWR
- ESBWR GE-Hitachi Nuclear Energy
- Small Modular Reactors
 - B&W mPower PWR
 - Holtec SMR-160 PWR
 - India BARC ABWR
 - KAERI SMART PWR
 - NuScale PWR
 - Westinghouse SMR PWR
- VVER-1200 (AES2006) Gidropress PWR

Revolutionary designs

- GFR Gas-cooled Fast reactor
- LFR Lead-cooled fast reactor
- MSR Molten salt reactor
- SFR Sodium-cooled fast reactor
- SCWR Supercritical water cooled reactor
- VHTR Very high temperature reactor



SMALL MODULAR REACTOR

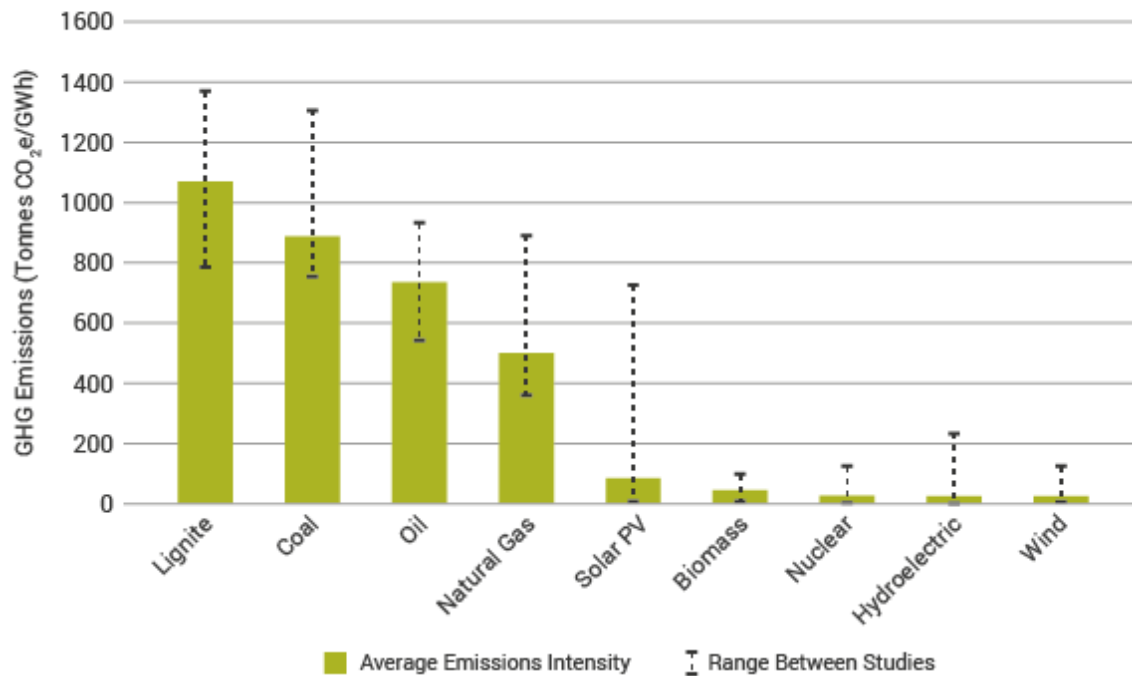
Advance reactors to produce up to 300 MW(e), built in factories and transported as modules to sites for installation as demand arises.

A nuclear option to meet the need for flexible power generation for wider range of users and applications.



MENGURANGI EMISI KARBON

Greenhouse Gas Emissions



<http://www.world-nuclear.org/nuclear-basics/greenhouse-gas-emissions-avoided.aspx>

Rank	Country	Emissions in 2017 (MtCO ₂)	% of Global Emissions
#1	China	9,839	27.2%
#2	United States	5,269	14.6%
#3	India	2,467	6.8%
#4	Russia	1,693	4.7%
#5	Japan	1,205	3.3%
#6	Germany	799	2.2%
#7	Iran	672	1.9%
#8	Saudi Arabia	635	1.8%
#9	South Korea	616	1.7%
#10	Canada	573	1.6%
#11	Mexico	490	1.4%
#12	Indonesia	487	1.3%
#13	Brazil	476	1.3%
#14	South Africa	456	1.3%
#15	Turkey	448	1.2%
Top 15		26,125	72.2%
Rest of World		10,028	27.7%

<https://www.weforum.org/agenda/2019/06/chart-of-the-day-these-countries-create-most-of-the-world-s-co2-emissions/>



Perpres 61/2011: Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

Komitmen Pemerintah RI untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 26% dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapat bantuan internasional pada tahun 2020 (dari BAU)

HARGA PEMBANGKITAN LISTRIK

Dalam sen dolar AS per kWh (proyeksi pada 2015)

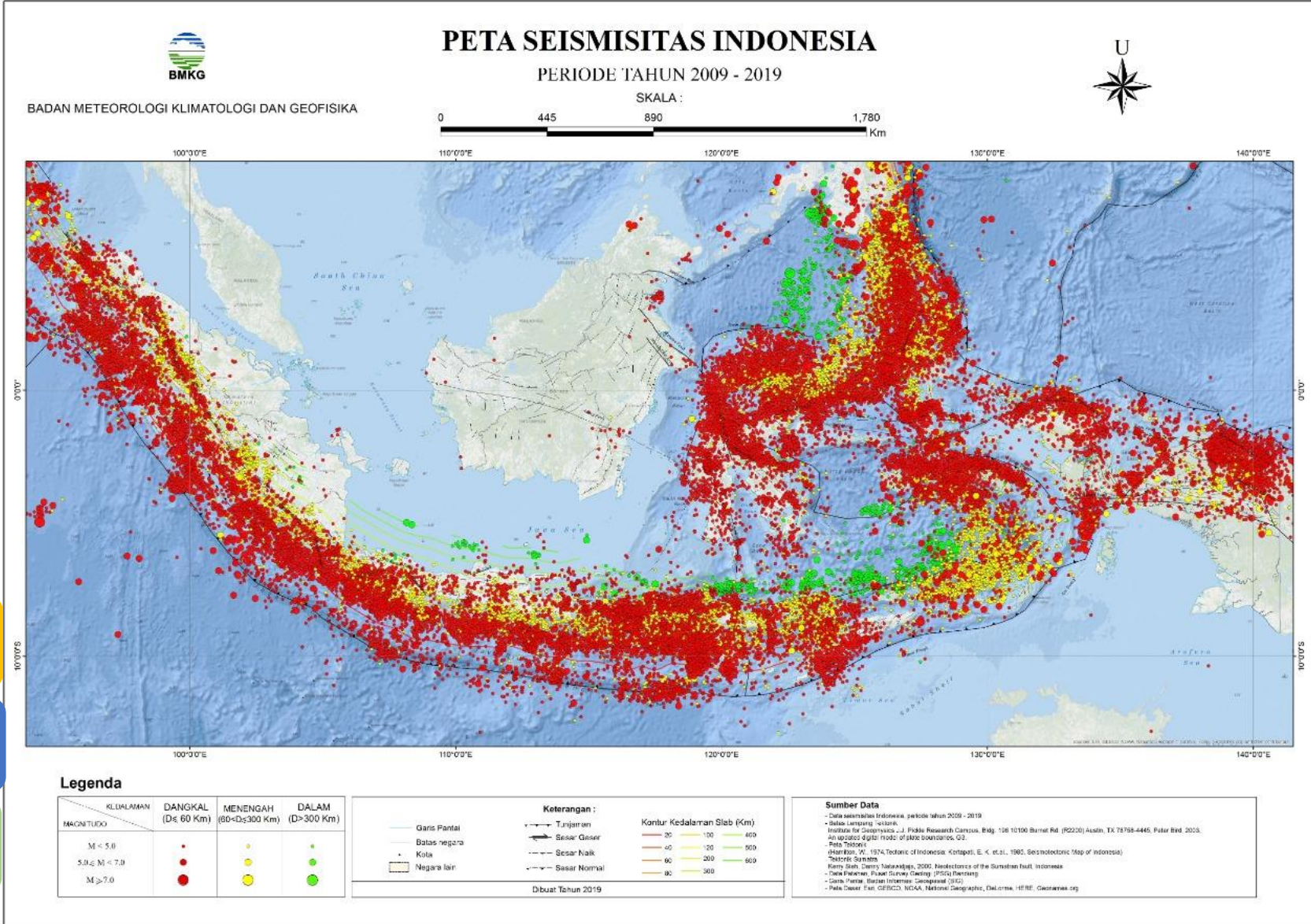
Negara	Tingkat diskonto 5%			Tingkat diskonto 10%		
	Nuklir	Batubara	Gas CC	Nuklir	Batubara	Gas CC
Belgia	6.6	7.7	10.4	11.6	9.4	10.6
Perancis	6.5	-	9.5	11.5	-	10.1
Jerman	-	7.1	10.4	-	8.5	10.6
Hungaria	7.0	-	9.9	12.5	-	10.5
Jepang	7.4	10.1	13.6	11.3	11.9	14.3
Korea Selatan	3.4	7.9	12.0	4.2-4.8	7.1-7.4	-
Belanda	-	8.3	9.9	10.5	10.0	-
Amerika	6.5	8.8	6.3	10.2	10.4	7.1
Tiongkok*	3.5	8.0	9.1	5.7	8.2	9.5

<https://world-nuclear.org/information-library/economic-aspects/economics-of-nuclear-power.aspx>, diakses pada 18 Oktober 2020



Dari hasil Feasibility Study pembangunan PLTN di Babel tahun 2013, diperoleh harga berkisar antara **6 – 8 sen dolar AS per kWh**

GEMPA BUMI DI INDONESIA



LIMBAH RADIOAKTIF



SUMBER LIMBAH RADIOAKTIF



Kedokteran Nuklir



Industri



Litbang



3 %
High-level Waste

Spent fuel containing 95% of radioactivity in the nuclear waste

8 m³ (1000 MWe)

7 %
Intermediate-level Waste

Used filters, steel components from within the reactor and some effluents from reprocessing containing 4% of radioactivity in the nuclear waste

300 m³ (1000 MWe)

90 %
Low-level Waste

Lightly-contaminated items like tools and work clothing containing only 1% of radioactivity in the nuclear waste

APA YANG TELAH DILAKUKAN?

Hasil **Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR)** Mission dari IAEA pada 2009: 16 dari 19 infrastruktur PLTN untuk fase 1 sudah siap
(Yang belum: Posisi Nasional, Manajemen dan Keterlibatan Pemangku Kepentingan)

SDM: Tersedia lulusan STTN dan Teknik Nuklir UGM, ITB dan Perguruan Tinggi lain

Regulasi: telah tersedia berbagai peraturan dan SDM regulator



1

4

Pengalaman membangun dan mengoperasikan 3 (tiga) reaktor riset, serta fasilitas nuklir lain



2

5

Telah dilakukan survey tapak PLTN di beberapa lokasi

3

6

Penguasaan teknologi melalui litbangjirap di berbagai Lembaga litbang dan perguruan tinggi

PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR PLTN

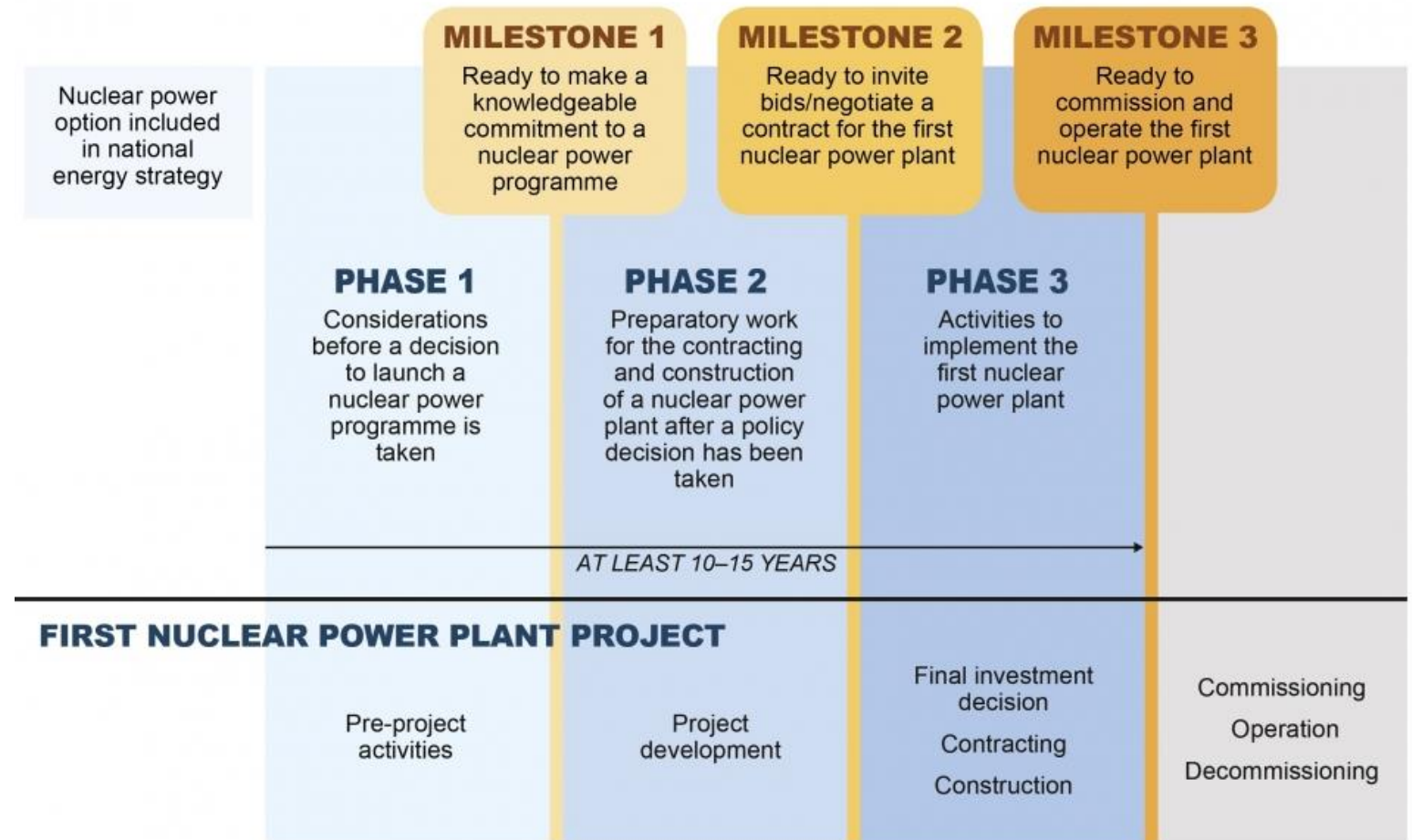
Three Key Organisations

Three key organizations are involved in building a nuclear power programme: The **Government** should create a mechanism, for example a Nuclear Energy Programme Implementing Organization, or NEPIO, to coordinate the work of all organizations involved. The overall responsibility for safety lies with the Government.

A competent, independent **Regulatory Body** must be developed; it is responsible for safety oversight and ensuring compliance with the legal and regulatory frameworks.

The **Owner/Operator** must be competent to operate the nuclear power plant in a safe and reliable manner and meet regulatory requirements.

NUCLEAR POWER INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT



<https://www.iaea.org/topics/infrastructure-development/milestones-approach>

PLTN DI *EMERGING COUNTRIES*

NEWS

Trending

PLTN Pertama di Negeri Padang Pasir Siap Beroperasi

listrikinfo@gmail.com · 2020-02-19 11:52:10



Listrik Indonesia | Regulator nuklir independen untuk Uni Emirat Arab (UEA) baru-baru mengeluarkan izin untuk 2 Unit Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) Barakah.

PLTN UEA merupakan pembangkit nuklir pertama di tanah Arab, Perwakilan permanen UEA untuk International Atomic Energy Agency (IAEA) Hamad al Kaabi menyebutkan program ini damai dan digerakkan oleh kebutuhan listrik tambahan.

UEA menjadi anggota baru dari klub eksklusif dengan 30 negara yang menjalankan operasi tenaga nuklir. Izin ini akan berlaku selama 60 tahun dan memungkinkan Nawah Energy Company UEA, anak perusahaan Emirates Nuclear Energy Company (ENEC) dalam mengoperasikan pabrik yang memuat bahan bakar dalam operasi penuh serta parsial.

"Ketika memulai program, sangat jelas bahwa kami mengembangkan program yang damai dan digerakkan oleh kebutuhan listrik tambahan. Program juga dikembangkan dengan bertanggung jawab untuk mengambil manfaat dari energi nuklir," kata al Kaabi.

Pendanaan proyek sebagian dari perjanjian usaha patungan antara ENEC dengan Korean Electric Power Corporation (KEPCO) dengan jumlah Rp333 triliun (USD24,4 miliar dengan kurs Rp13.671/USD). **(CR)**

<https://www.power-technology.com/wp-content/uploads/sites/7/2018/02/11-image-Rooppur-NPP.jpg>

Rooppur Nuclear Power Plant, Ishwardi

The Government of Bangladesh is building its first nuclear power plant in Rooppur on the east side of the river Padma near Ishwardi in the Pabna district of Bangladesh.

Plant Type	Location	Capacity	Construction Start
Nuclear power plant	Rooppur, Ishwardi, Pabna, Bangladesh	2.4GW	2017

Expand ▾

Share Article



The 2.4GW Rooppur nuclear power plant is being developed in Rooppur, in the Pabna district of Bangladesh. Credit: Rosatom.

The Government of Bangladesh is building its first nuclear power plant in Rooppur on the east side of the river Padma near Ishwardi in the Pabna district of Bangladesh.

The project is being implemented by the Bangladesh Atomic Energy Commission (BAEC), under the guidance of Science and Technology Ministry of the Government of Bangladesh. The nuclear power plant (NPP) will include two

Companies In

McNally Bhai
Provides engineering and construction (E) to the power...

Nuclear eTra

Nuclear Indu Yantai Tongx Industrial

Top 5 Most R

News 2 days
IEA statistic shows production record countries

News 3 days
IEA crowns solar in World Energy

Industry News 4 c
Consortium for E Innovation facilities battery collabora

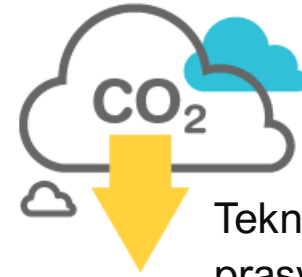
PENUTUP



Semua potensi EBT harus ditingkatkan

EBT harus terus ditingkatkan pemanfaatannya untuk mendukung pembangunan berkelanjutan dan mitigasi perubahan iklim.

01



Kurangi Karbon

Teknologi PLTN terkini menjawab prasyarat dalam Kebijakan Energi Nasional (keselamatan yang ketat dan mengurangi emisi karbon)

02

03

Sinergi

Energi nuklir sebagai bagian EBT, bersinergi dengan sumber energi lain, khususnya energi terbarukan

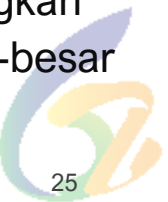


batan

04

Semua untuk Indonesia Maju


Semua sumber energi harus dipertimbangkan untuk modal pembangunan guna sebesar-besarnya kemakmuran masyarakat



BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL

 Jl. Kuningan Barat, Mampang Prapatan Jakarta, 12710

 (021) 525 1109 | Fax. (021) 525 1110

 humas@batan.go.id
batan@batan.go.id



*Nuklir untuk Indonesia
Berdaya Saing dan Sejahtera*

 Humas Batan

 @humasbatan

 badan_tenaga_nuklir_nasional

 Humas Batan

