

Review Rencana Umum Energi Nasional dengan pemodelan sistem dinamik

Benchmarking
for Dynamic System Model
Based on the National General
Energy Plan

Update proyeksi
kebutuhan & pasokan
energi jangka panjang

Simulasi dampak
penerapan kebijakan
energi strategis

Status laporan
Desember 2020



Supported by:



Kementerian PPN/
Bappenas



PAGE PARTNERSHIP FOR ACTION
ON GREEN ECONOMY

Daftar isi

Chapter-1

3 Pendahuluan

Chapter-2

8 Membangun pemodelan energi

Chapter-3

15 Skenario pemodelan energi

Chapter-4

18 Skenario dan analisis kebijakan energi

1. Produksi minyak 1 juta barel/day
2. Pengalihan ekspor minyak untuk keperluan domestik
3. Peningkatan kapasitas kilang
4. Kendaraan listrik
5. Pengembangan biodiesel
6. Pengembangan pembangkit listrik dan energi terbarukan
7. Paket ekonomi hijau
8. Produksi batubara
9. Jaringan gas kota

Chapter-5

84 Hasil analisis model & kebijakan energi strategis

1. Hasil review RUEN dengan pemodelan energi sistem dinamik
2. Kebijakan paling signifikan dalam menurunkan emisi
3. Analisis kebijakan pembangunan kilang, biodiesel dan kendaraan listrik
4. Kelayakan pembangunan kilang dibandingkan dengan dampak peningkatan impor minyak
5. Pengaruh kendaraan listrik terhadap pengurangan emisi

01

Pendahuluan

*Benchmarking for Dynamic System
Model Based on the National
General Energy Plan*



Pendahuluan

Rencana Umum Energi Nasional atau RUEN ditetapkan Pemerintah melalui Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017. Dokumen perencanaan tersebut merupakan acuan perencanaan energi nasional jangka panjang dengan periode perencanaan tahun 2016-2050.

Didalam RUEN terdapat target indikator energi dan *roadmap* pengembangan berbagai jenis energi serta kebijakan dan strategi untuk memenuhi kebutuhan energi jangka panjang.

Namun, berdasarkan realisasi pengembangan sektor energi hingga tahun 2020, terdapat banyak indikator, data, dan perkembangan kebijakan yang berbeda dengan apa yang terdapat dalam RUEN. Sehingga hal tersebut berdampak pada pencapaian target dalam RUEN.

Misalnya, realisasi data pertumbuhan ekonomi, demografi, serta pasokan dan kebutuhan energi pada tahun 2016 hingga 2020 sudah jauh berbeda dengan perencanaan didalam RUEN.

Pada awal 2020 juga telah ditetapkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2019-2024 yang banyak mencakup indikator dan program pengembangan sektor energi pada periode tersebut. Selain itu, terdapat Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik 2019-2027 dan berbagai kebijakan strategis bidang energi lainnya yang perlu diakomodasi dalam perencanaan energi.

Dampaknya, proyeksi pasokan dan kebutuhan energi, bauran energi, serta emisi dalam RUEN untuk tahun 2021 hingga 2050 seharusnya mengalami koreksi berdasarkan realisasi data terbaru.

Terdapat deviasi antara perencanaan energi dalam RUEN dengan realiasi yang berkembang pada periode 2016-2020. Deviasi pada periode tersebut, menjadi pertimbangan penting untuk melakukan review proyeksi energi tahun 2020-2050 agar lebih mencerminkan kondisi yang lebih aktual.

Terdapat deviasi antara perencanaan energi dalam RUEN dengan realiasi yang berkembang pada periode 2016-2020.

Sehingga penting untuk dilakukan review proyeksi energi tahun 2020-2050 agar lebih mencerminkan kondisi yang lebih aktual.

Indikator makro pada RUEN

RUEN 2015-2050 yang ditetapkan tahun 2017 mayoritas menggunakan data realisasi hingga tahun 2015. Selanjutnya dilakukan proyeksi dengan berbagai kebijakan hingga tahun 2050.

Namun, realisasi hingga tahun 2019, banyak terjadi berbagai perkembangan terkini, sehingga proyeksi dalam RUEN tersebut berbeda dengan realisasi. Seperti pertumbuhan ekonomi, demografi serta realisasi *supply* dan *demand* energi.

Dampaknya, kebutuhan energi, pembangkit listrik dan bauran energi dalam RUEN tentu akan mengalami koreksi.

	Key points	Satuan	2015		2016		2017		2018		2019		2025	2050
			RUEN	Realisasi	RUEN	Realisasi	RUEN	Realisasi	RUEN	Realisasi	RUEN	Realisasi	RUEN	RUEN
01	Pertumbuhan ekonomi	%	5,2%	4,9%	5,3%	5,0%	7,1%	5,1%	7,5%	5,2%	8%	5,0%	8%	6,3%
02	Kebutuhan energi primer	MTOE	207	168	219	189,7	234	185,4	250	203,4	268	216,6	400	1.012
03	Kebutuhan Pembangkit Listrik	GW	60,1	54,7	63,4	58,4	67,2	62,2	71,6	65	78,8	69,7	136	443
04	Pembangkit listrik EBT	GW	8,6	8,5	9,3	9,0	10,2	9,4	11,6	9,8	13,3	10,3	45	168
05	Listrik per kapita	kWh /kapita	960	910	1.070	956	1.196	1021	1.331	1.064	1.478	1.084	2.500	7.000
06	Bauran EBT	%	9,8%	4,97%	10,4%	6,13%	10,9%	6,66%	11,6%	8,6%	12,2%	9,2%	23%	31%

Tujuan riset

Melakukan review terhadap Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) berdasarkan data dan kebijakan terbaru, sekaligus melakukan simulasi perencanaan energi hingga tahun 2050 dengan berbagai skenario kebijakan yang lebih aktual serta melihat dampak dari tiap skenario kebijakan tersebut.

Metode pelaksanaan

Studi dilakukan dengan membangun pemodelan energi menggunakan sistem dinamik dengan *software* Vensim. Sehingga, siapapun diharapkan dapat melakukan simulasi perencanaan energi dengan berbagai skenario kebijakan secara lebih mudah dan fleksibel.

Manfaat riset

Pemodelan sistem dinamik energi ini berfungsi sebagai alat simulasi dampak dari berbagai skenario kebijakan yang fleksibel dan diharapkan dapat bermanfaat bagi siapapun termasuk para pengambil keputusan dalam proses penetapan kebijakan.

Misalnya, untuk mengetahui bagaimana dampak apabila kebijakan peningkatan kapasitas kilang minyak tidak terlaksana. Bagaimana dampaknya terhadap impor BBM. Juga dampak apabila kebijakan mandatori biodiesel ditingkatkan dari B30 menjadi B50. Bagaimana dampaknya terhadap bauran energi terbarukan pada tahun 2023.

Pada riset ini, terdapat 9 kebijakan energi yang akan dilihat bagaimana dampaknya baik terhadap proyeksi pasokan dan kebutuhan energi jangka panjang, bauran energi, emisi, lahan, maupun dampak ekonomi.



Pemodelan sistem dinamik energi ini berfungsi sebagai alat simulasi dampak dari berbagai skenario kebijakan yang fleksibel dan diharapkan dapat bermanfaat bagi siapapun termasuk para pengambil keputusan dalam proses penetapan kebijakan.



Highlight benefit dari riset

- 1 | Sebagai bentuk review terhadap rencana umum energi nasional (RUEN)
- 2 | Menyajikan data dan informasi kebijakan energi terbaru
- 3 | Membangun pemodelan sistem dinamik energi dengan *output* berupa alat simulasi dampak dari berbagai kebijakan energi
- 4 | Menampilkan hasil kajian terbaru terkait proyeksi energi jangka panjang dengan skenario BaU, skenario optimis, serta skenario simulasi
- 5 | Melengkapi pemodelan sistem dinamik nasional (*Low Carbon Development Indonesia/LCDI*) untuk sub-model energi
- 6 | *Output* kajian dapat dilanjutkan dengan membangun model berbasis *web*

02

Membangun pemodelan energi

Benchmarking for Dynamic System Model Based on the National General Energy Plan



Membangun Pemodelan energi

Pemodelan perencanaan energi yang dibuat dalam proyek ini merupakan pemodelan dengan sistem dinamik. Pemodelan tersebut dibuat menggunakan *software* Vensim. Pada saat awal proyek dilakukan, penyusunan model sistem dinamik tersebut telah dibangun menggunakan *software* Powersim. Di sisi lain, Bappenas telah menyusun suatu pemodelan sistem dinamik yaitu *Low Carbon Development Indonesia* (LCDI) dengan menggunakan *software* Vensim.

Perencanaan energi dengan model sistem dinamik ini berbeda dengan pemodelan

yang dilakukan dalam penyusunan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) yang menggunakan *software* LEAP. Saat penyusunan RUEN, *software* LEAP sudah memberikan berbagai menu dan fasilitas dalam membangun suatu model energi, mengingat LEAP memang merupakan *software* khusus untuk perencanaan energi. Namun, LEAP hanya bisa melakukan perencanaan energi yang sifatnya satu arah, dan terdapat keterbatasan dalam membuat simulasi dengan berbagai skenario dalam satu kesatuan.

Sedangkan dengan *software* sistem dinamik, pemodelan perencanaan energi dilakukan '*from scratch*'. Keuntungannya pemodelan dibangun lebih fleksibel dan dapat dibuat berbagai panel skenario agar simulasi bisa dijalankan dengan mudah. Kelebihan lainnya, perencanaan energi dengan model sistem dinamik ini nantinya dapat dibuat menjadi *web-base* sehingga bisa di akses via internet oleh siapapun dalam rangka membantu melihat dampak dari berbagai skenario kebijakan energi.

Pemodelan energi dengan sistem dinamik memiliki keuntungan dibanding penyusunan RUEN yang menggunakan *software* LEAP.

Keuntungannya, pemodelan bisa dibangun lebih fleksibel sesuai kebutuhan dan dapat dibuat berbagai panel skenario kebijakan agar simulasi dampak dapat dijalankan dengan mudah. Selain itu, bisa dikembangkan untuk pemodelan berbasis *website*.

Dengan pemodelan sistem dinamik, juga dapat dibuat *Causal Loop Diagram (CLD)* yang dapat saling memberi pengaruh antar variabel dalam perencanaan energi. Misalnya, dalam pemodelan ini CLD dapat terlihat di sektor kelistrikan, dimana tarif listrik terbentuk dari biaya pokok peyediaan listrik yang per jenis pembangkit. Selanjutnya, perubahan tarif listrik memberikan pengaruh terhadap kebutuhan listrik yang berdampak perubahan pasokan listrik di sisi pembangkitan yang mempengaruhi BPP listrik. Kemudian, BPP listrik akan mempengaruhi tarif listrik kembali. Dengan demikian, akan terbentuk CLD.

Namun CLD yang paling utama adalah pada saat pemodelan sistem dinamik energi ini diintegrasikan dengan pemodelan sistem dinamik LCDI (nasional). Pertumbuhan ekonomi merupakan indikator yang dihasilkan dari model LCDI, sehingga menjadi *input* bagi pemodelan energi.

Selanjutnya, dari model energi akan memberikan *input* bagi model LCDI berupa nilai ekspor, impor, dan subsidi yang akan berpengaruh pada angka PDB. Sehingga CLD akan terbentuk. Faktor penting lain dari integrasi dua model ini adalah emisi dari sektor energi sebagai *input* bagi pembentukan emisi pada model LCDI.

Selain itu, pemodelan dari LCDI juga dapat memberikan ketersediaan lahan secara nasional, untuk menjadi *constraint* dalam pengembangan biodiesel pada model energi.

Struktur model

Sama halnya dengan RUEN, struktur model perencanaan energi dengan sistem dinamik ini dibuat mulai dari sisi kebutuhan energi. Kebutuhan energi tersebut terdiri dari sektor transportasi, industri, rumah tangga, komersial, bahan baku dan sektor lainnya. Kebutuhan energi utamanya dipengaruhi oleh pertumbuhan ekonomi, demografi, peningkatan efisiensi yang mempengaruhi intensitas dan elastisitas, dan konversi ke jenis energi yang efisien.

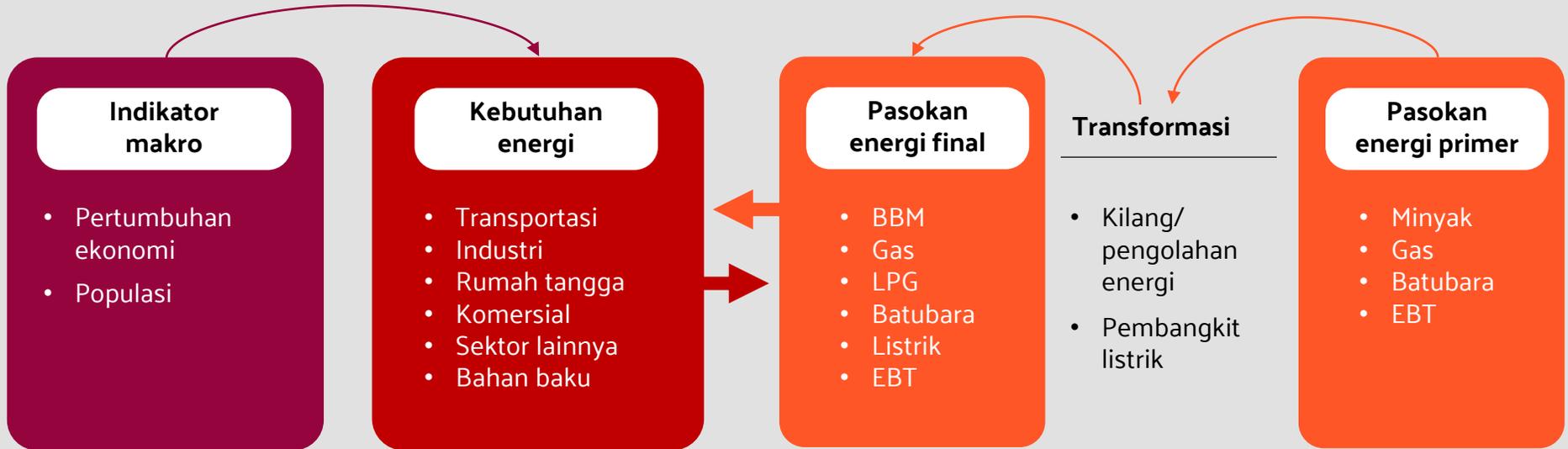
Energi yang dibutuhkan pada sisi kebutuhan tersebut merupakan energi final, yang antara lain

terdiri dari bahan bakar minyak, bahan bakar gas, LPG, listrik, dan batubara. Untuk memenuhi energi di sisi kebutuhan, maka dibuat pemodelan di sisi pasokan energi yang merupakan energi primer yang terdiri dari minyak bumi, gas bumi, batubara dan energi baru terbarukan.

Selanjutnya, energi primer tersebut di transformasikan menjadi energi final. Transformasi dilakukan antara lain melalui kilang minyak, pembangkit listrik, dan infrastruktur pengolahan energi lainnya.

Sama halnya dengan penyusunan RUEN, struktur model sistem dinamik energi ini dibuat mulai dari indikator makro dan kebutuhan energi per sektor pengguna energi. Selanjutnya kebutuhan energi dipenuhi dari pasokan energi primer yang telah ditransformasikan menjadi energi final.

Gambaran umum struktur model energi



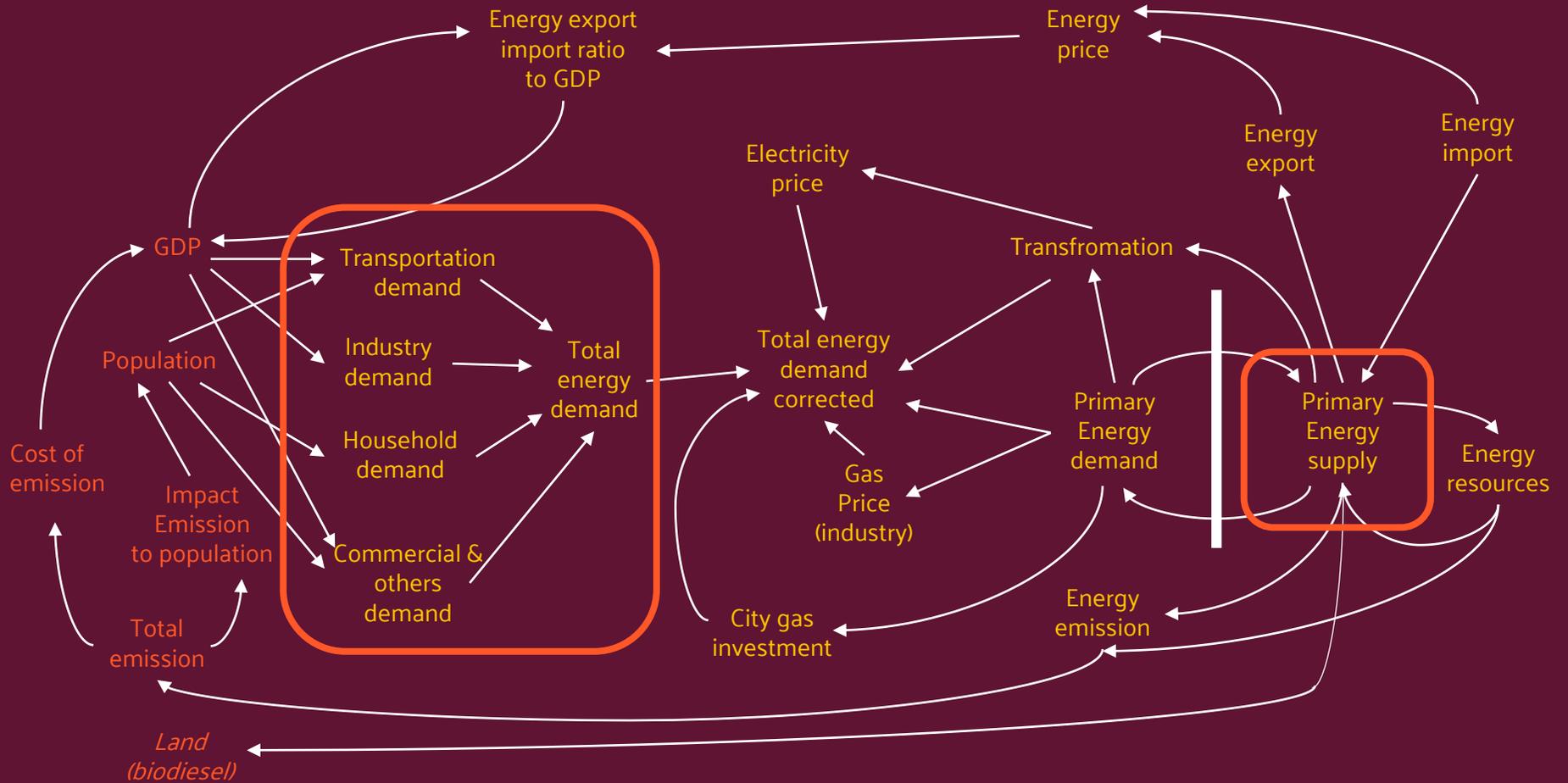
Setelah struktur model perencanaan energi dengan sistem dinamik selesai dibangun, selanjutnya dibuat intervensi kebijakan yang dapat disimulasikan dalam pemodelan tersebut.

Terdapat 9 skenario kebijakan energi untuk dapat dilihat bagaimana dampaknya dalam model perencanaan energi tersebut. Pemilihan 9 kebijakan tersebut, berdasarkan kebijakan dan isu terbaru yang berkembang dalam pengelolaan energi nasional.

9 Kebijakan energi yang dapat disimulasikan

1. Produksi minyak 1 juta barel/day
2. Pengalihan ekspor minyak untuk keperluan domestik
3. Peningkatan kapasitas kilang
4. Kendaraan listrik
5. Pengembangan biodiesel
6. Pengembangan EBT
7. Paket ekonomi hijau
8. Produksi batubara
9. Jaringan gas kota

Model energi dasar



Dalam melakukan pemodelan baik dari sisi kebutuhan, pasokan, maupun transformasi, pada riset ini dilakukan pemutakhiran data dan informasi dibandingkan dengan pemodelan yang dilakukan saat penyusunan Rencana Umum Energi Nasional (RUEN).

Beberapa pemutakhiran yang paling signifikan adalah dengan mengakomodasi berbagai indikator dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) tahun 2020-2024 dan Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik tahun 2019-2028, yang mencakup data ekonomi dan sosial serta *supply-demand* energi.

**Secara lebih lengkap,
berbagai indikator
pemodelan yang dilakukan
penyesuaian, antara lain:**

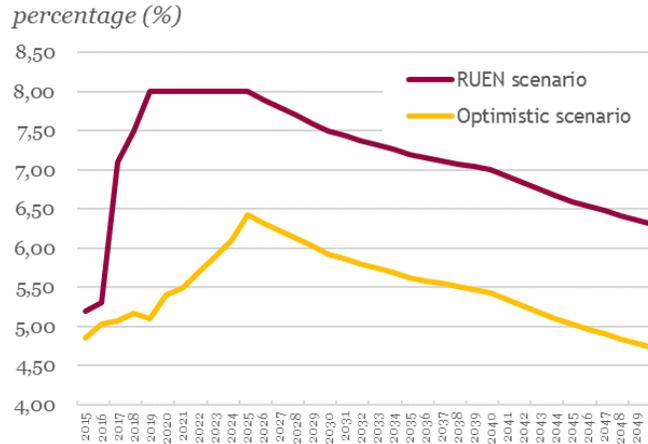
Indikator makro	Demand	Transformation & supply
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realisasi angka nominal PDB 2. Realisasi dan proyeksi pertumbuhan ekonomi (%) 3. Realisasi dan proyeksi jumlah penduduk 4. Realisasi dan proyeksi jumlah rumah tangga 5. Asumsi jumlah orang per rumah tangga 6. Faktor emisi 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Realisasi pertumbuhan industri per lapangan usaha 8. Proyeksi pertumbuhan industri mengadopsi RPJMN 2019-2024 9. Realisasi dan proyeksi konsumsi energi industri 10. Realisasi dan proyeksi jumlah kendaraan 11. Realisasi dan proyeksi jumlah dan konsumsi energi transportasi 12. Realisasi dan proyeksi jumlah dan konsumsi energi rumah tangga 13. Realisasi dan proyeksi elastisitas sektor komersial. 	<ol style="list-style-type: none"> 14. Realisasi dan proyeksi data <i>supply</i> minyak bumi 15. Realisasi dan proyeksi data <i>supply</i> gas bumi 16. Realisasi dan proyeksi data <i>supply</i> batubara 17. Realisasi pembangunan pembangkit listrik 18. Realisasi bauran pembangkit listrik 19. Realisasi pengembangan energi terbarukan 20. Proyeksi pembangkit listrik dan energi terbarukan berdasarkan RUPTL dan RUKN serta tren realisasi

Perbandingan angka indikator makro

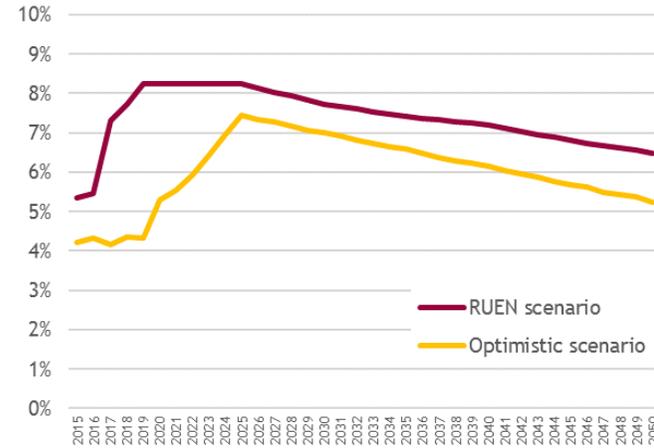
antara RUEN dengan model sistem dinamik energi ini

Dalam skenario optimis dan BaU, faktor yang menyebabkan rendahnya kebutuhan energi utamanya adalah adanya *update* angka pertumbuhan ekonomi dan demografi. Selain itu, perubahan angka perkembangan *supply-demand* energi.

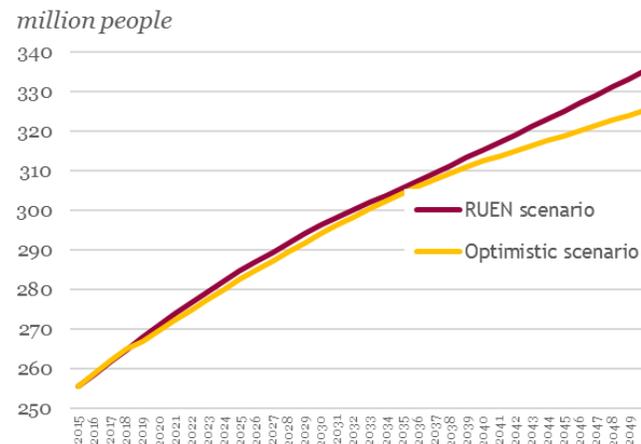
Pertumbuhan ekonomi | %



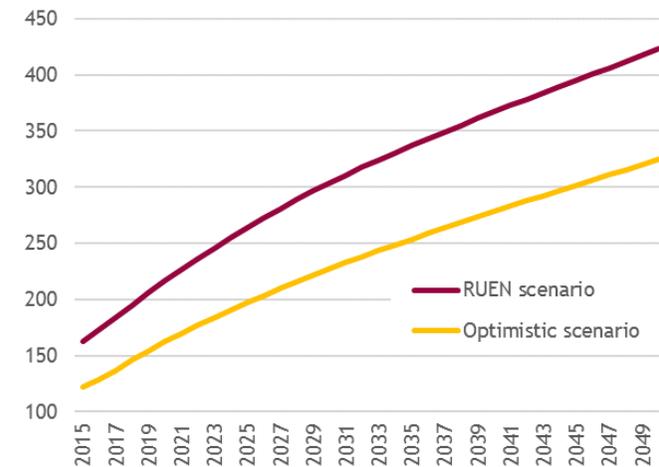
Pertumbuhan industri | %



Demografi | juta penduduk



Jumlah kendaraan | juta unit



03

Skenario pemodelan energi

Benchmarking for Dynamic System Model Based on the National General Energy Plan



Skenario pemodelan energi



Dalam perencanaan energi ini akan terdapat 3 skenario besar dengan beberapa sub-skenario di dalamnya. Skenario pertama adalah skenario *Business as Usual* (BaU) yaitu perencanaan energi hingga tahun 2050 berdasarkan tren realisasi hingga tahun 2019/2020 tanpa melakukan upaya dan kebijakan apapun. Sehingga perencanaan energi kedepan sangat pesimis.

Skenario kedua yaitu skenario optimis yaitu perencanaan energi hingga tahun 2050 berdasarkan tren realisasi hingga tahun 2019/2020 dengan mempertimbangkan berbagai perkembangan kebijakan dan program energi terbaru. Sehingga perencanaan energi lebih optimis.

Skenario ketiga yaitu skenario simulasi. Skenario ini diperuntukkan sebagai alat simulasi untuk mengetahui proyeksi energi hingga 2050 dengan berbagai pilihan kebijakan energi.

Setiap orang, termasuk pengambil keputusan, dapat memainkan skenario simulasi energi sesuai dengan pilihannya masing-masing berdasarkan opsi sub-skenario kebijakan yang telah tersedia dalam pemodelan energi sistem dinamik ini.

Skenario simulasi ini sangat berguna untuk pengambilan keputusan dalam penetapan kebijakan energi. Dalam menggunakan skenario simulasi, pemakai dapat memulai membuat skenario dengan basis awal skenario BaU atau skenario optimis.

Dari 3 skenario utama yang telah dijelaskan, pengguna model sistem dinamik energi, dapat mengukur bagaimana dampak 9 kebijakan energi tersebut terhadap proyeksi produksi dan kebutuhan energi kedepan, bauran energi, emisi gas rumah kaca (GRK), kebutuhan lahan dan dampak ekonomi.

Sehingga dalam pemodelan ini, dapat terlihat kebijakan mana yang paling signifikan dalam mengurangi emisi GRK, atau mengubah bauran energi nasional atau dampak lainnya. Pada kajian ini juga akan ditampilkan kombinasi dari 9 kebijakan yang paling realistis dan optimal dalam penyusunan sistem energi kedepan dan paling optimal dalam menurunkan emisi gas rumah kaca.



Skenario pemodelan energi

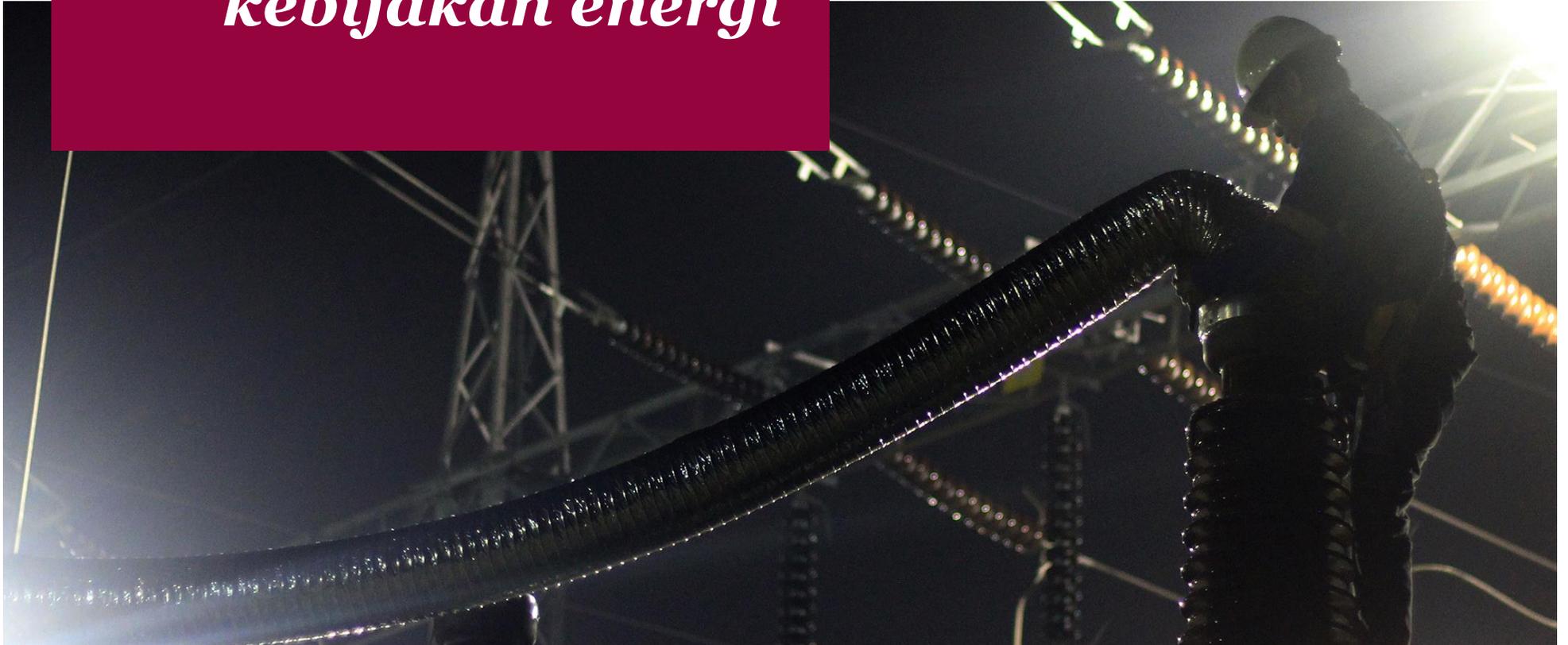
1 Skenario BaU	2 Skenario Optimis	3 Skenario Simulasi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Skenario proyeksi berdasarkan tren realisasi s.d. Tahun 2020 2. Tanpa melakukan upaya kebijakan apapun. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skenario proyeksi berdasarkan tren realisasi 2. Mengkaomodasi berbagai perkembangan kebijakan dan program energi terbaru. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Skenario proyeksi dengan berbagai pilihan kebijakan 2. Disiapkan bagi siapapun yang ingin menyusun skenario energinya sendiri, untuk kemudian dilihat dampak dari skenario pilihan tersebut. 3. Penggunaan skenario simulasi bisa dimulai dengan skenario dasar yaitu Skenario BaU atau Skenario Optimis.

Tren realisasi yaitu data dan update hingga tahun 2020. Sedangkan periode proyeksi yaitu tahun 2021 s.d. 2050. Dengan tetap mempertimbangkan ketersediaan data tahun 2020 atau tahun sebelumnya

04

Skenario dan analisis kebijakan energi

*Benchmarking for Dynamic System
Model Based on the National
General Energy Plan*



Setidaknya terdapat 9 kebijakan baru yang lebih konkret perencanaannya yang akan dipertimbangkan dalam perencanaan energi ini.

Kebijakan tersebut mencakup peningkatan produksi minyak bumi menjadi 1 juta barel per hari tahun 2030, pengalihan ekspor minyak untuk kebutuhan domestik, dan peningkatan kapasitas kilang minyak.

Juga terdapat kebijakan pengembangan kendaraan listrik yang lebih agresif seiring dengan telah diterbitkannya Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (*Battery Electric Vehicle*) untuk Transportasi Jalan.

Di bidang energi terbarukan juga terdapat kebijakan pemanfaatan biodiesel yang lebih progresif yaitu penerapan B30 yang efektif dimulai tahun 2020 dan akan terus ditingkatkan menjadi B40, B50, dan bahkan B100 sesuai kajian dan perkembangan uji coba yang saat ini telah dan sedang dilakukan.

Realisasi pengembangan energi baru terbarukan (EBT) untuk kelistrikan tahun 2015-2020 masih belum se-agresif sebagaimana dalam RUEN. Namun, tetap mengalami peningkatan dan diharapkan target bauran energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025 tetap dapat dicapai. Kebijakan baru lainnya antara lain pengembangan solar surya sebagai bagian dari paket ekonomi hijau di saat pandemi covid-19, pengendalian produksi batubara dan pembangunan jaringan gas kota secara lebih masif.

Di dalam pemodelan, masing-masing dari 9 kebijakan energi akan dibuat menjadi 3 skenario utama yaitu skenario Business as Usual (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi.

Untuk skenario simulasi, terdapat panel simulasi sub-skenario di dalam *software* vensim tersebut. Panel simulasi tersebut, terdapat pada masing-masing dari 9 kebijakan, yang berfungsi untuk dapat melihat dampak dari tiap kebijakan tersebut.



Dampak yang dapat dilihat mencakup proyeksi energi jangka panjang, bauran energi, emisi gas rumah kaca, kebutuhan lahan, dan dampak ekonomi seperti pendapatan ekspor, pengurangan impor, investasi, dan belanja subsidi.

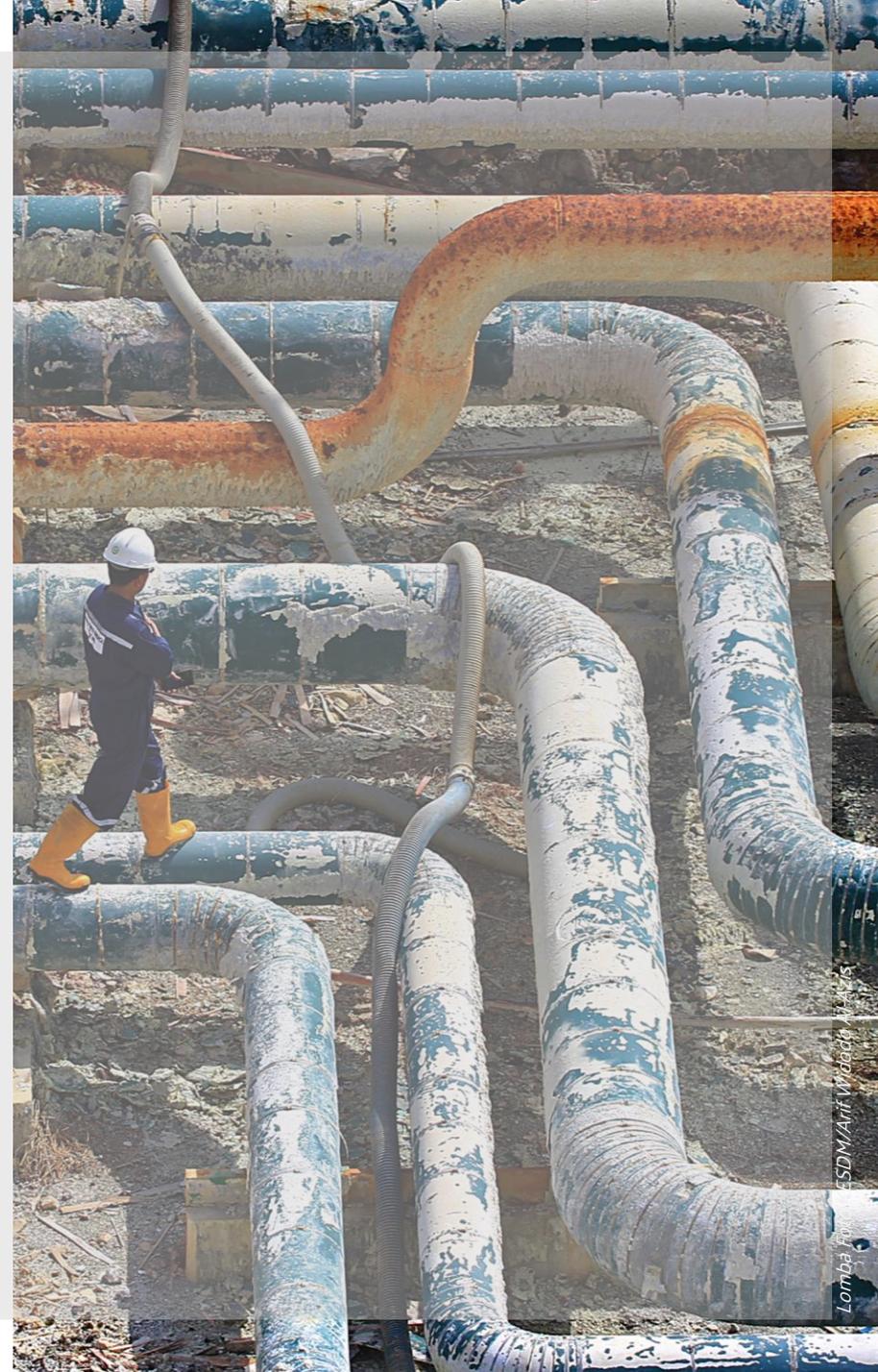
Panel simulasi pada 9 kebijakan tersebut berbeda-beda sesuai dengan apa yang ingin dilihat dari tiap-tiap kebijakan.

9 kebijakan yang dianalisis

Sembilan skenario kebijakan energi yang akan disimulasikan mencakup Produksi minyak 1 juta barel/day, Pengalihan ekspor minyak untuk kebutuhan domestik, Pengembangan 6 kilang, Kendaraan listrik, Pengembangan energi terbarukan, Pengembangan biodiesel, Paket ekonomi hijau, Produksi batubara, dan Jaringan gas kota.

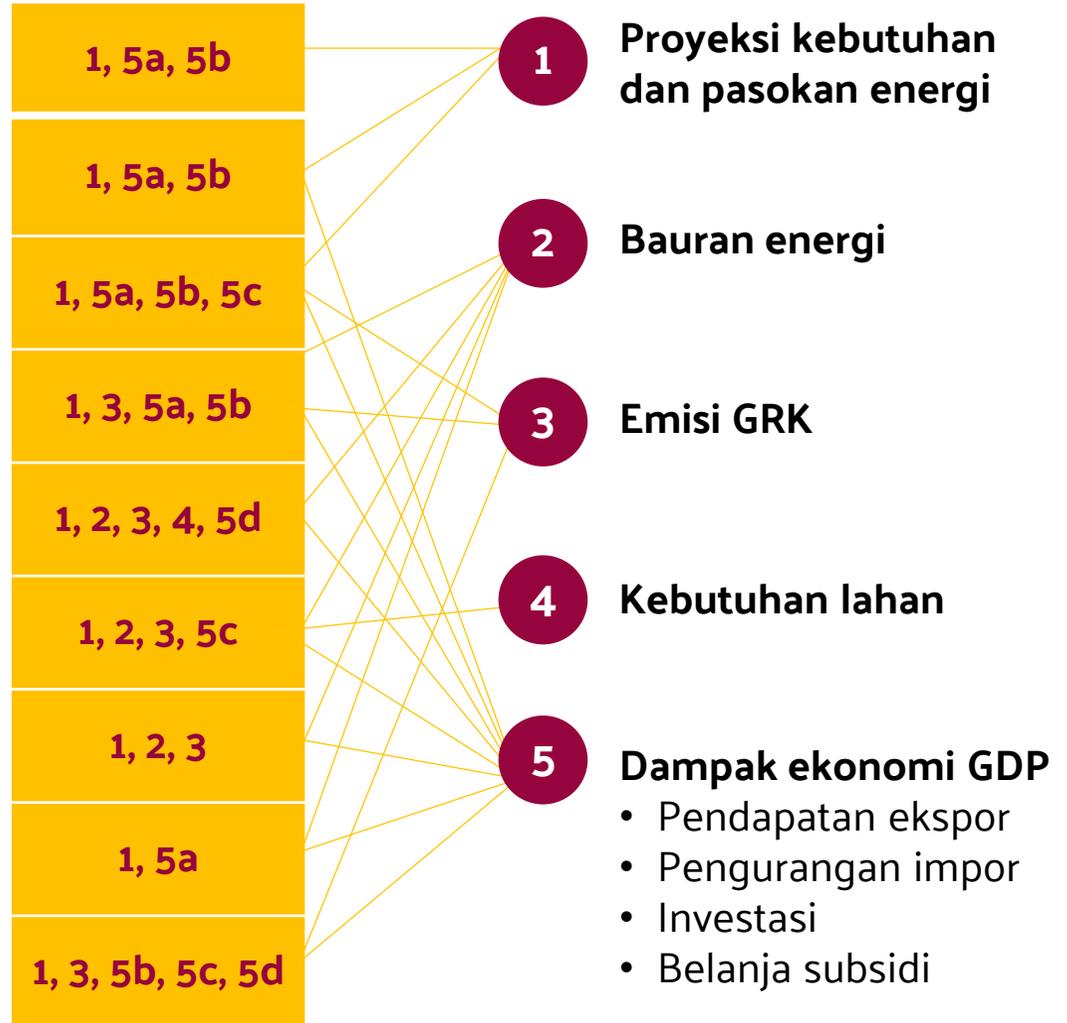
Di dalam bab ini, 9 kebijakan energi tersebut, akan dijabarkan *update* informasi dan data kebijakan energi terbaru sebagai dasar penyusunan proyeksi dan skenario simulasi masing-masing kebijakan.

Selanjutnya, akan dijabarkan definisi skenario untuk masing-masing kebijakan, dan hasil skenario pemodelan dari tiap kebijakan tersebut.



9 kebijakan yang dianalisis

- 1 Produksi minyak 1 juta barel/day
- 2 Pengalihan ekspor minyak untuk kebutuhan domestik
- 3 Peningkatan kapasitas kilang
- 4 Percepatan kendaraan listrik
- 5 Pengembangan biodiesel
- 6 Pengembangan energi terbarukan
- 7 Paket ekonomi hijau
- 8 Produksi batubara
- 9 Jaringan gas kota



Kebijakan 01

Produksi minyak 1 juta barel/hari

Minyak bumi merupakan salah satu komoditas strategis yang menjadi sumber energi bagi perputaran roda perekonomian

Hingga saat ini, kebutuhan energi Indonesia masih didominasi oleh batubara dan minyak bumi. Berdasarkan data semester-1 tahun 2020, porsi minyak bumi dalam balm bauran energi nasional sebesar 34,38%, sedangkan batubara, gas dan energi terbarukan berturut-turut sebesar 35,36%, 19,36 dan 10,90%. Minyak bumi paling banyak dikonsumsi oleh sektor transportasi dalam bentuk bahan bakar minyak (BBM).

Dalam kondisi normal, berdasarkan data 5 tahun terakhir, konsumsi energi khususnya BBM, meningkat sekitar 2,7% per tahun. Namun demikian di masa pandemi ini, saat penerapan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB), konsumsi BBM sempat mengalami penurunan sekitar 40% (April 2020) dibandingkan dengan kondisi normal. Penurunan tersebut, berangsur-angsur meningkat seiring dengan kegiatan ekonomi masyarakat dalam adaptasi kebiasaan baru.

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan BBM bagi masyarakat, dan mengurangi impor BBM yang mengganggu neraca

perdagangan, maka produksi minyak nasional perlu dioptimalkan.

Produksi minyak bumi nasional pada semester-1 2020 sebesar 714 ribu barel per hari.

Produksi minyak bumi, relatif mengalami penurunan tiap tahun. Tren penurunan tersebut terjadi sudah lebih dari 20 tahun. Hal tersebut disebabkan karena lapangan minyak Indonesia yang sudah tua dan belum ditemukannya cadangan minyak besar baru kecuali Blok Cepu. Produksi minyak sempat mengalami kenaikan pada tahun 2016 sebagai dampak dari peningkatan produksi Blok Cepu.

Sebaliknya produksi gas memiliki tren produksi yang lebih baik, demikian halnya dengan batubara. Pemanfaatan gas dan batubara untuk kebutuhan domestik semakin meningkat tiap tahun, dibandingkan dengan ekspor.

Dalam rangka meningkatkan produksi minyak, Pemerintah menetapkan target jangka panjang produksi minyak bumi menjadi 1 juta barel per hari pada tahun 2030. Strategi untuk mencapai target tersebut, antara lain:

1. **Mempertahankan Tingkat Produksi Eksisting.** Strategi tersebut dilakukan melalui eksekusi *work program* secara masif, agresif dan efisien yang dilakukan oleh seluruh Kontraktor Kontrak Kerja Sama (KKKS); Akselerasi keputusan perpanjangan blok migas yang akan berakhir; dan Percepatan investasi pengeboran di blok migas alih kelola seperti blok Rokan dan blok Corridor.
2. **Transformasi *Resource to Production* (R to P).** Strategi tersebut dicapai melalui Percepatan monetisasi potensi “*big barrel opportunity*” di seluruh wilayah kerja Pertamina dengan potensi sebesar 2,5 Miliar *Barrel Oil Equivalent*; Percepatan penyelesaian proyek hulu migas termasuk 4 proyek yang masuk dalam Program Strategis Nasional (PSN) serta monetisasi *undevelop discoveries*; Pengembangan Blok Sakakemang dengan potensi migas yang besar dalam waktu 1,5 tahun; dan Percepatan Pengembangan Lapangan marginal dan optimasi lapangan dengan mekanisme pemberian insentif.
3. **Penerapan teknologi *Enhanced Oil Recovery* (EOR),** yang dilakukan bekerjasama dengan pemain EOR kelas dunia. Adapun Potensi proyek EOR sebesar US\$ 3,1 miliar minyak. Komitmen Kerja Pasti EOR kedepan senilai US\$446 juta dengan .

●●● Upaya meningkatkan produksi migas

- 1 Mempertahankan tingkat produksi eksisting.
- 2 Transformasi *Resource to Production*.
- 3 Penerapan teknologi *Enhanced Oil Recovery* (EOR).
- 4 Eksplorasi baru dengan cara antara lain Percepatan pelaksanaan Komitmen Kerja Pasti Eksplorasi, penawaran opsi kontrak dan peningkatan daya tarik fiskal hulu Migas untuk penawaran WK baru.

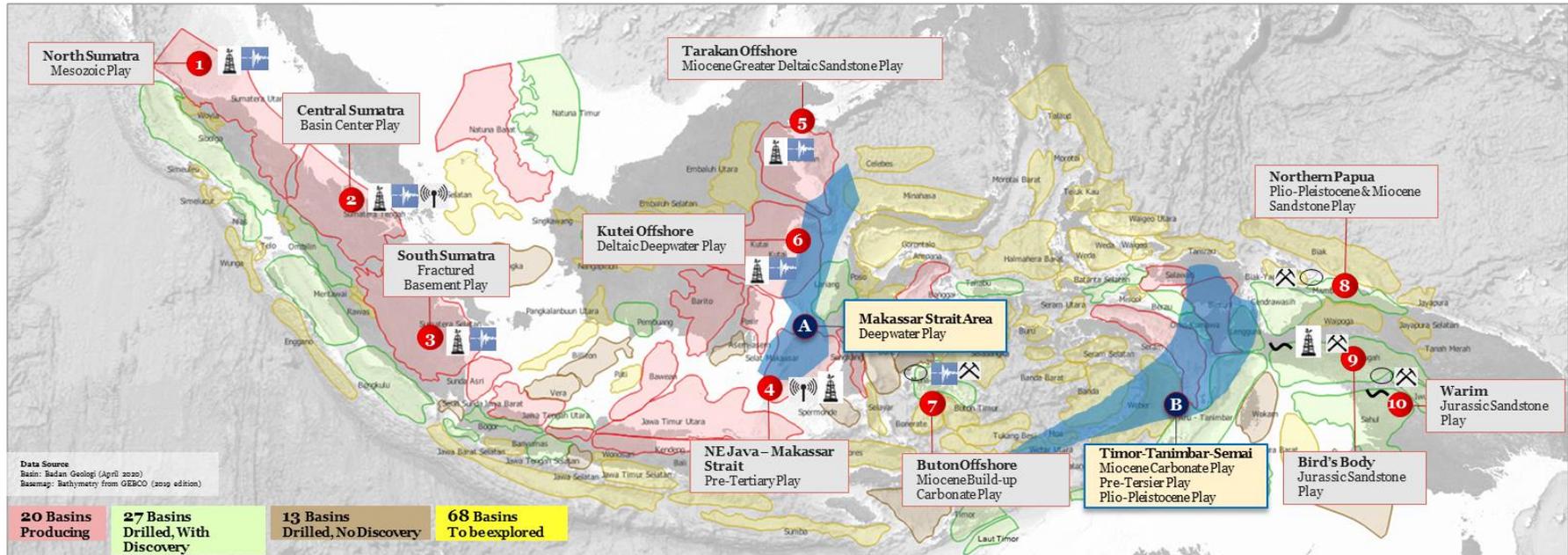
Upaya yang dilakukan dalam rangka mencapai target peningkatan produksi minyak jangka panjang sebesar 1 juta barel per hari pada tahun 2030

Sumber: SKK Migas

4. Eksplorasi baru secara masif. Strategi tersebut dilakukan dengan cara Percepatan pelaksanaan Komitmen Kerja Pasti Eksplorasi, Penawaran dua opsi skema kontrak migas baik skema *gross split* maupun *cost recovery* dan insentif fiskal untuk penawaran blok migas baru.

Selain itu dilakukan peningkatan daya tarik fiskal hulu Migas untuk penawaran WK baru. Adapun Potensi sumberdaya migas tercatat sebesar 80 miliar barel minyak & 363 TCF gas. Sedangkan Komitmen Kerja Pasti eksplorasi migas hingga saat ini sebesar US\$1,2 miliar.

Sumber: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral



WESTERN Indonesia Target:

1. North Sumatra Offshore
2. Central Sumatra Onshore
3. South Sumatra Onshore
4. NE Java – Makassar Strait Offshore
5. Tarakan Offshore
6. Kutai Offshore

EASTERN Indonesia Target:

7. Buton Offshore
8. Northern Papua Offshore
9. Bird's Body Onshore
10. Warim Onshore

2 NEW DEEPWATER POTENTIAL AREA

- A. Makassar Strait
- B. Timor – Tanimbar – Semai

Dalam strategi kedua yaitu transformasi *Resources to Production* atau R to P terdapat berbagai proyek minyak dan gas bumi strategis yang sedang dikembangkan dan siap berproduksi.

Empat diantaranya adalah proyek hulu migas yang masuk dalam Proyek Strategis Nasional (PSN) sebagaimana terdapat dalam Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional sebagaimana telah diubah dua kali, terakhir melalui Peraturan Presiden Nomor 109 Tahun 2020.

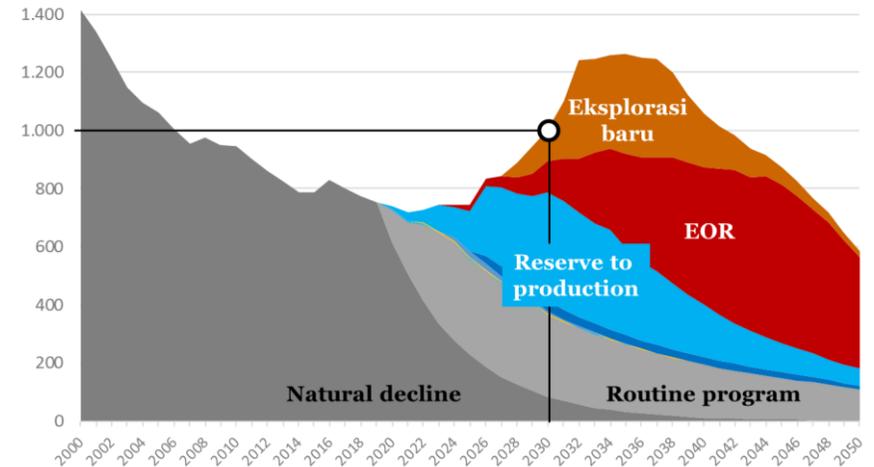
Empat proyek beserta target waktu beroperasinya yaitu proyek Tangguh train-3 tahun 2021, Jambaran Tiung Biru tahun 2021, Indonesia Deep Water Development atau IDD tahun 2023, dan Masela tahun 2026.



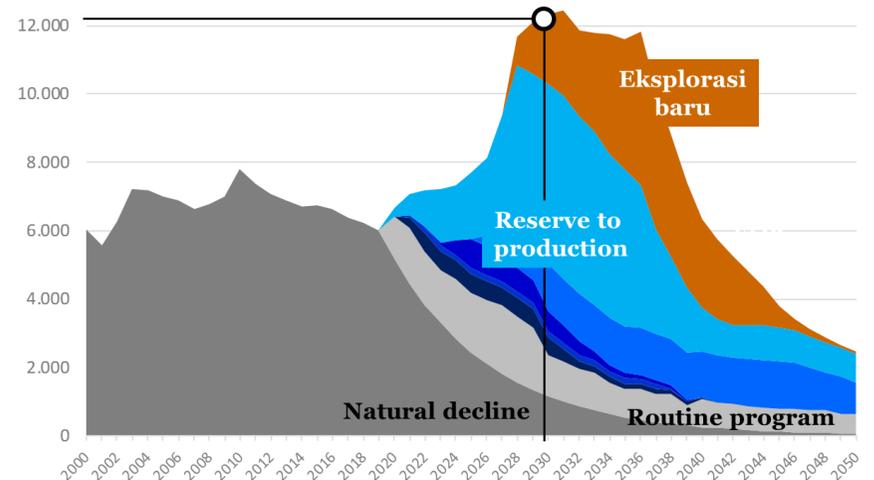
Keempat proyek tersebut, utamanya memproduksi gas dengan kapasitas besar. Meskipun terdapat juga produksi minyak dalam jumlah yang lebih kecil.

Terkait dengan penerapan EOR, ditargetkan pada tahun 2030 bisa menghasilkan tambahan produksi sekitar 106 ribu barel per hari. Selanjutnya diproyeksikan akan terus meningkat hingga produksi maksimal pada tahun 2044 sebesar 552 ribu barel per hari.

Minyak Bumi (mb/d)



Gas Bumi (mmscfd)



Berdasarkan data SKK Migas, pengembangan EOR direncanakan dilakukan di 23 lapangan utama. Proyek paling banyak dilakukan di Sumatera (16 lapangan) yaitu Rantau Bais, Duri Ring, Bekasap, Minas, Makmur, Bangko, Gemah, Rantau, Pedada, Batang, Melibur, Jirak, Kaji Semoga, Rama, Krina, dan Belida. Sedangkan di Jawa dilakukan di 4 lapangan yaitu Zulu, E-Main, Sukowati dan Mudi. Di Kalimantan dilakukan pada 2 lapangan yaitu Tanjung dan Handil serta terakhir di Papua Barat sebanyak 1 lapangan yaitu lapangan Kepala Burung.

Sedangkan terkait dengan eksplorasi baru, ditargetkan pada tahun 2030 terdapat tambahan produksi sekitar 109 ribu barel per hari. Pemerintah mendorong pelaksanaan eksplorasi migas secara masif. Indonesia masih memiliki 68 cekungan dari total 128 cekungan yang belum di eksplorasi. Peluang tersebut sangat besar untuk dapat di eksploitasi sehingga mampu meningkatkan tingkat produksi migas nasional. Dari 128 cekungan migas tersebut, terdapat 10 wilayah sebagai fokus eksplorasi potensial dan 2 wilayah potensial di laut dalam. Penguatan studi dan data pada cekungan migas tersebut diharapkan dapat meningkatkan kegiatan eksplorasi hulu migas.



Skenario kebijakan-1

Peningkatan produksi minyak 1 juta barel/hari

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan produksi minyak 1 juta barel per hari, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

Proyeksi produksi migas tahun 2020-2050 berdasarkan *decline rate* dan *routine program*.

Produksi migas tersebut tanpa mempertimbangkan strategi seperti transformasi *reserve to production*, penerapan EOR, dan penemuan migas dari eksplorasi migas baru.

02 Skenario Optimis

Proyeksi produksi migas tahun 2020-2050 menggunakan angka proyeksi produksi minyak mencapai 1 juta barel per hari pada tahun 2030.

Proyeksi tersebut mempertimbangkan adanya strategi mempertahankan produksi migas dengan *routine program*, transformasi *reserve to production*, penerapan EOR, dan penemuan migas dari eksplorasi baru.

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel kebijakan untuk melihat dampak dari persentase *success rate* eksplorasi, *success rate* EOR, dan ketepatan waktu beroperasinya 4 proyek migas strategis yaitu Tangguh train-3 tahun 2021, Jambaran Tiung Biru tahun 2021, Indonesia *Deep Water Development* atau IDD tahun 2023, dan Masela tahun 2026.

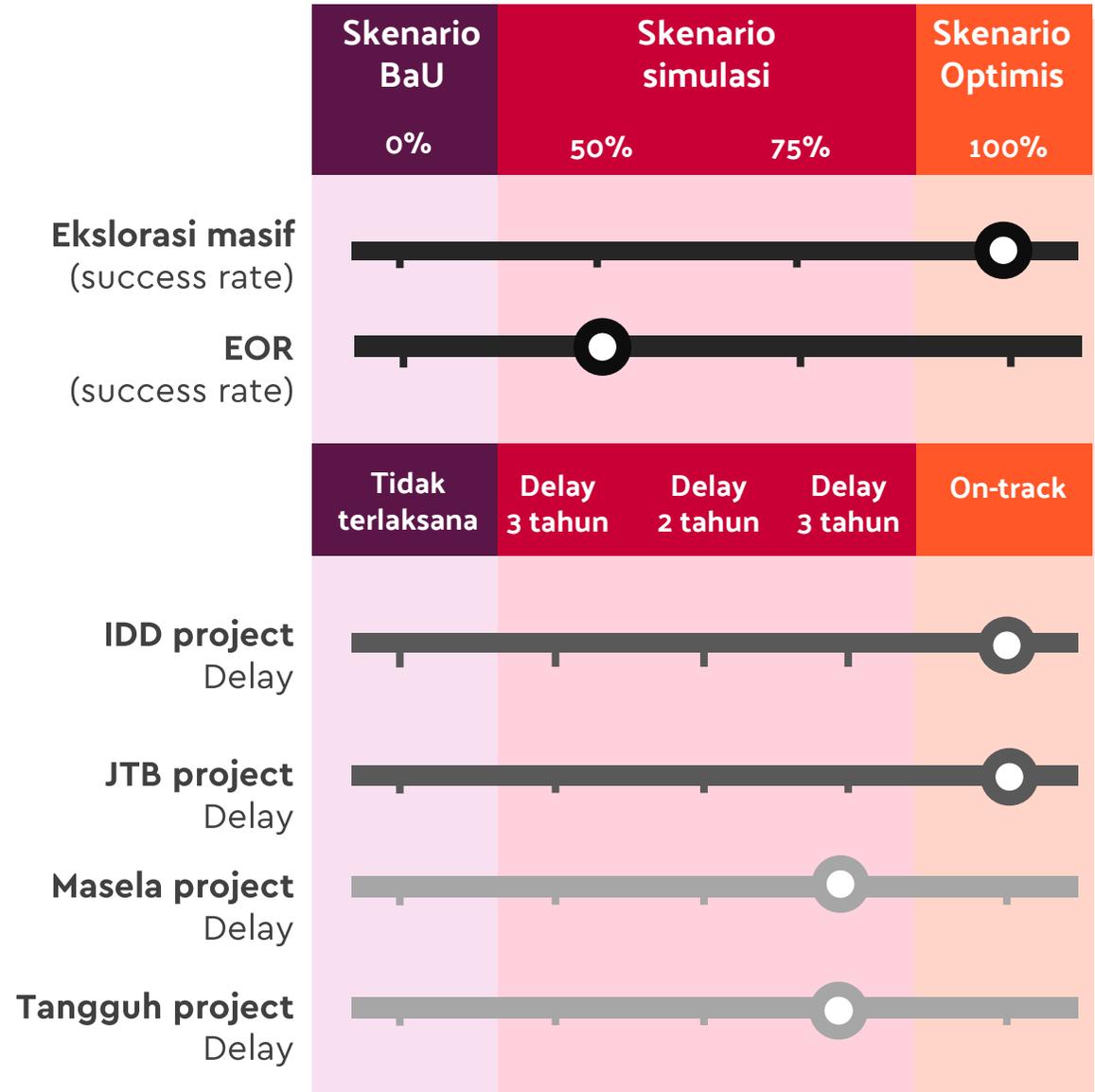
Panel Skenario

Kebijakan peningkatan produksi minyak 1 juta barel per hari

Untuk melihat skenario BaU maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario BaU. Demikian juga jika ingin melihat skenario Optimis, maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario optimis.

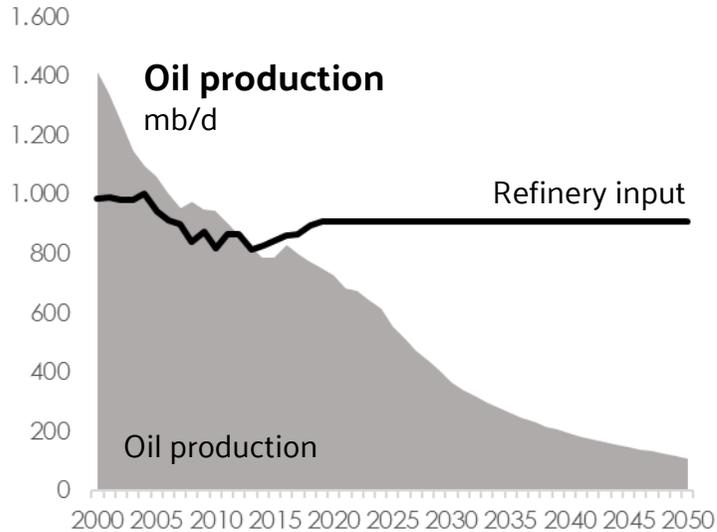
Setiap pengguna model dapat memilih opsi dalam panel. Pilihan panel diantara skenario BaU dengan skenario optimis adalah skenario simulasi.

Hasil dari pilihan skenario BaU dibandingkan skenario optimis untuk kebijakan peningkatan produksi minyak 1 juta barel per hari dapat terlihat pada halaman selanjutnya.

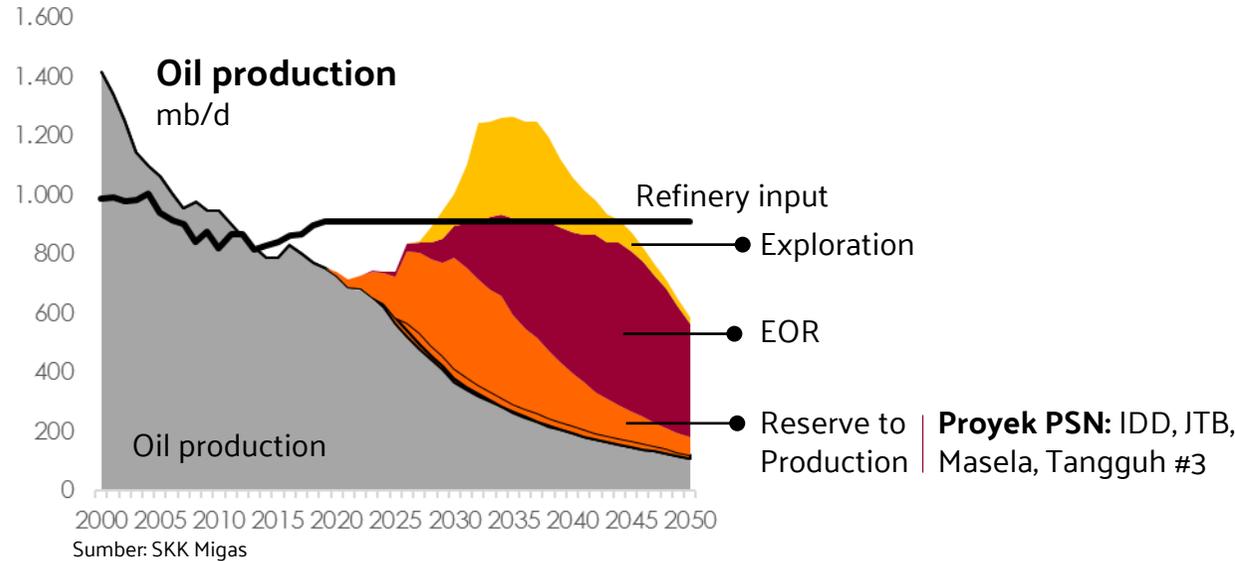


Hasil analisis kebijakan

01 Skenario BaU



02 Skenario Optimis



Analisis tahun 2020-2050:

	BaU	Optimis	
Produksi minyak (avg/y)	525 ribu bpd (-3%/year)	942 ribu bpd (-0,6%/year)	
Impor minyak (avg/y)	632 ribu bpd	114 ribu bpd	
Nilai impor (avg/y)	12 miliar US\$	2,1 miliar US\$	Input model LCDI
Nilai ekspor (avg/y)	0,9 miliar US\$	2,7 miliar US\$	Input model LCDI

Menghemat impor minyak rata-rata US\$ 9,9 miliar/tahun dan tambahan ekspor US\$1,8miliar/tahun, memberikan dampak pada GDP di model LCDI
GDP = C+I+G+(X-I)

Hasil analisis kebijakan

Kebijakan lainnya dalam kondisi BaU

1. Produksi minyak tahun 2030 dengan skenario BaU hanya mencapai 364 ribu barrel per day (bpd), jauh dibawah skenario optimis dimana produksi minyak akan mencapai 1 juta barel per hari.
2. Proyeksi produksi minyak tahun 2020-2050 dengan skenario BaU rata-rata sebesar 525 ribu bpd per tahun atau mengalami penurunan rata-rata 3% per tahun. Sedangkan pada skenario optimis rata-rata sebesar 942 ribu bpd per tahun atau penurunan hanya 0,6% per tahun.
3. Proyeksi volume impor minyak rata-rata per tahun pada 2020-2050 untuk skenario BaU sebesar 632 ribu bpd. Sedangkan skenario optimis sebesar 114 ribu bpd.
4. Proyeksi volume ekspor minyak rata-rata per tahun pada 2020-2050 untuk skenario BaU sebesar 48 ribu bpd. Sedangkan skenario optimis sebesar 114 ribu bpd.
5. Proyeksi nilai impor minyak rata-rata per tahun pada 2020-2050 untuk skenario BaU sebesar US\$12 miliar. Sedangkan skenario optimis sebesar US\$2,1 miliar.
6. Proyeksi nilai ekspor minyak rata-rata per tahun pada 2020-2050 untuk skenario BaU sebesar US\$0,9 miliar. Sedangkan skenario optimis sebesar US\$2,1 miliar.
7. Penghematan neraca perdagangan minyak bumi rata-rata per tahun pada 2020-2050 antara skenario BaU dengan optimis sebesar US\$11,7 miliar, terdiri dari penghematan impor minyak sebesar US\$9,9 miliar dan tambahan ekspor minyak sebesar US\$1,8 miliar.
8. Faktor yg paling signifikan dalam mempengaruhi produksi minyak yaitu sukses rasio eksplorasi dan EOR.
9. Menurunkan *success ratio* eksplorasi dari skenario optimis menjadi skenario BaU akan menurunkan produksi minyak tahun 2030 dari 1 juta barel per hari, menjadi 892 ribu barel per hari.
10. Sedangkan menurunkan *success ratio* EOR dari skenario optimis menjadi skenario BaU akan menurunkan produksi minyak tahun 2030 dari 1 juta barel per hari, menjadi 895 ribu barel per hari.

Note:

Asumsi harga rata-rata minyak US\$ 52/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir. Penghematan biaya transportasi atas pengalihan ekspor minyak ke domestik sebesar US\$2/barel

Hasil analisis kebijakan

9. Apabila 4 proyek hulu migas IDD, JTB, Masela dan Tangguh berjalan sesuai skenario optimis yaitu terlaksana sesuai target waktu, maka terdapat tambahan produksi minyak sebesar 45 ribu bpd dibandingkan skenario BaU dimana 4 proyek tersebut tidak terlaksana.
10. *Delay on stream* dari 4 proyek strategis nasional tidak terlalu berdampak pada penurunan produksi minyak nasional. Delay dari 4 proyek tersebut selama 1 hingga 3 tahun hanya mengurangi produksi minyak pada tahun 2030 menjadi 955 ribu barel per hari. Sebaliknya, untuk gas bumi delay dari 4 proyek tersebut dapat menurunkan produksi gas bumi pada tahun 2030 menjadi sebesar 9.679 mmscfd atau turun signifikan sebesar 2.634 mmscfd dibandingkan skenario optimis yaitu sebesar 12.108 mmscfd.



Besar kecilnya produksi minyak berdampak pada jumlah minyak yang dapat dikonsumsi domestik atau di ekspor.

Selanjutnya, besarnya kecilnya konsumsi domestik sangat mempengaruhi impor minyak sebagai *input* kilang yang memiliki dampak pada defisit neraca perdagangan migas. Hal tersebut akan dielaborasi lebih lanjut pada kebijakan-kebijakan berikutnya.

Kebijakan 02

Pengalihan ekspor minyak untuk kebutuhan domestik

Kebijakan ini mulai ditetapkan pada September 2018, dan mulai berdampak efektif tahun 2019. Kebijakan tersebut ditetapkan berdasarkan peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 42 Tahun 2018 tentang Prioritas Pemanfaatan Minyak Bumi untuk Pemenuhan Kebutuhan Dalam Negeri.

Peraturan tersebut diterbitkan dalam rangka optimasi pemanfaatan minyak bumi untuk kebutuhan dalam negeri dan meningkatkan ketahanan energi nasional.

Dalam rangka pemenuhan Minyak Bumi yang berasal dari dalam negeri, Kontraktor atau Afiliasinya wajib menawarkan Minyak Bumi bagian Kontraktor kepada Pertamina dan/atau Badan Usaha Pemegang Izin Usaha Pengolahan Minyak Bumi. Penawaran tersebut dilaksanakan paling lambat 3 bulan sebelum dimulainya periode ekspor untuk seluruh volume minyak bagian kontraktor dengan proses negosiasi secara kelaziman bisnis.

Dalam prakteknya, minyak mentah dari 43 kontraktor yang sebelumnya diekspor, berhasil dibeli Pertamina untuk domestik. Sebesar 80% minyak bagian kontraktor bisa dimanfaatkan untuk domestik. Persentase tersebut meningkat jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata tahun 2015-2018 sebesar 37%. Dampaknya, 90% lifting nasional bisa dimanfaatkan untuk domestik.

Terdapat penghematan devisa dari impor crude. Meski pengurangan ekspor juga mengurangi devisa (tapi ada penghematan *transportation cost*).

Kebijakan pengelolaan energi nasional telah bertransformasi.

Sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, energi tidak dijadikan sebagai komoditas ekspor semata tetapi sebagai modal pembangunan.

Energi ditujukan sebagai modal pembangunan guna sebesar-besarnya kemakmuran rakyat, dengan cara mengoptimalkan pemanfaatannya bagi pembangunan ekonomi nasional, penciptaan nilai tambah di dalam negeri dan penyerapan tenaga kerja.

Kebijakan pengalihan produksi minyak yang awalnya lebih banyak untuk ekspor dan kini lebih diprioritaskan untuk domestik merupakan salah satu bentuk konkret dari kebijakan energi nasional bahwa energi tidak hanya sebagai komoditas ekspor semata tetapi lebih sebagai modal pembangunan.

“ Kebijakan ini mulai ditetapkan pada September 2018, dan mulai berdampak efektif tahun 2019. Minyak mentah dari 43 kontraktor yang sebelumnya diekspor, berhasil dibeli Pertamina untuk kebutuhan domestik.

Sebesar 80% minyak bagian kontraktor bisa dimanfaatkan untuk domestik. Persentase tersebut meningkat jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata tahun 2015-2018 sebesar 37%. Dampaknya, 90% *lifting* nasional bisa dimanfaatkan untuk domestik.”

”

Contractor's oil

		2015	2016	2017	2018	2019
Export	%	65%	66%	66%	54%	20%
	<i>mbpd</i>	304	340	281	202	72
Domestic	%	35%	34%	34%	46%	80%
	<i>mbpd</i>	164	174	145	171	286

Oil production

		2015	2016	2017	2018	2019
Export	%	315	344	281	204	71
	<i>mbpd</i>	40%	41%	35%	26%	10%
Domestic	%	464	485	523	574	675
	<i>mbpd</i>	60%	59%	65%	74%	90%
Total	<i>mbpd</i>	779	829	804	778	746

Refinery profile

		2015	2016	2017	2018	2019
Domestic crude	<i>mbpd</i>	464	485	523	574	675
	%	55%	54%	59%	62%	73%
Import crude	<i>mbpd</i>	384	409	369	345	245
	%	45%	46%	41%	38%	27%
Refinery input	<i>mbpd</i>	848	894	891	919	920
Refinery capacity	<i>mbpd</i>	1.159	1.169	1.169	1.169	1.169
Fuel product	<i>mbpd</i>	682	731	733	769	742

Skenario kebijakan-2

Pengalihan ekspor minyak untuk kebutuhan domestik

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan pengalihan ekspor minyak untuk kebutuhan domestik, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

Porsi minyak bumi untuk domestik dibandingkan ekspor (DMO) pada tahun 2020 hingga tahun 2050 tidak mengalami perubahan dibandingkan kondisi realisasi tahun 2019 yaitu sekitar 90%.

02 Skenario Optimis

100% produksi minyak bumi dimanfaatkan untuk kepentingan domestik (DMO) mulai tahun 2025. Mulai tahun 2020 hingga tahun 2025 porsi minyak bumi untuk domestik mengalami peningkatan proporsional dibandingkan tahun 2019 sebesar 90% menjadi 100% pada tahun 2025.

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel simulasi kebijakan mencakup tahun berapa DMO minyak bumi mencapai 100%. Pilihan tahun yang tersedia yaitu tahun 2020-2025.

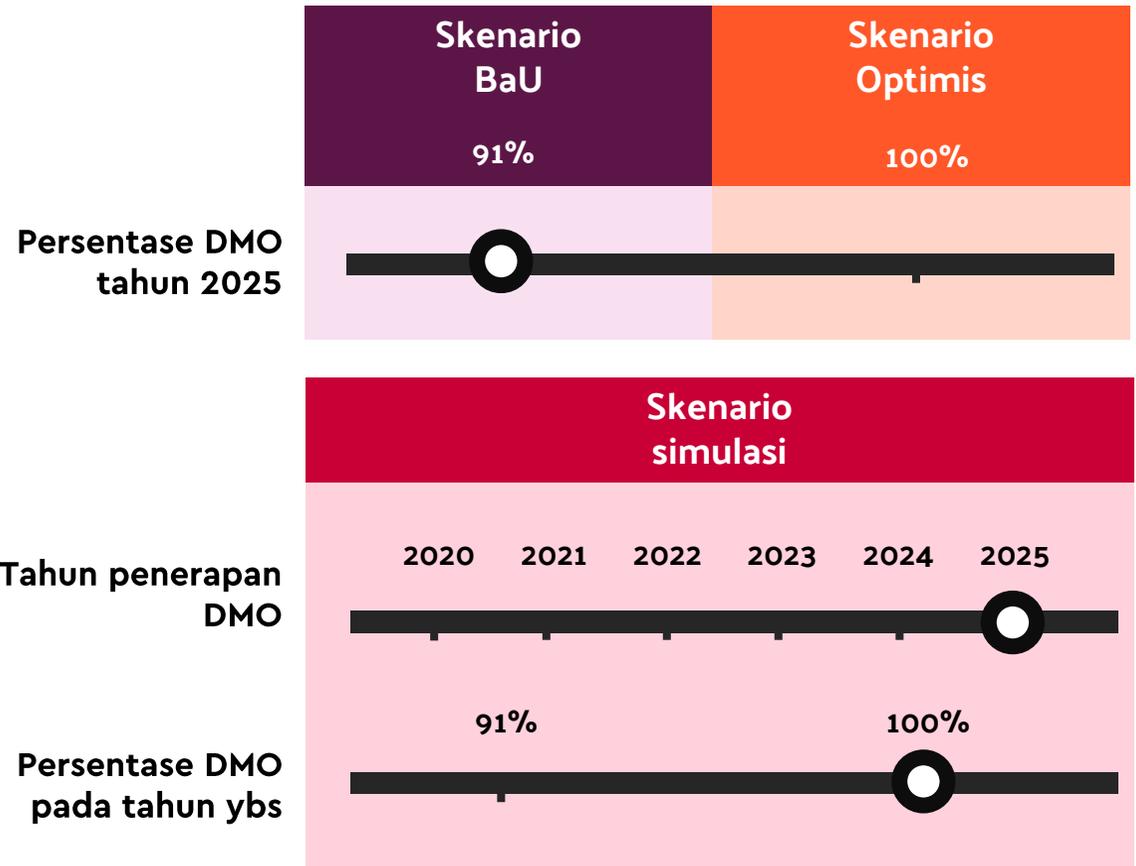
Panel Skenario

Pengalihan ekspor minyak untuk keperluan domestik

Untuk melihat skenario BaU maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario BaU. Demikian juga jika ingin melihat skenario Optimis, maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario optimis.

Setiap pengguna model dapat memilih opsi dalam panel pada skenario simulasi. Pilihan panel yaitu tahun penerapan DMO dan besaran persentase DMO pada tahun yang dipilih.

Hasil dari pilihan skenario BaU dibandingkan skenario optimis untuk kebijakan Pengalihan ekspor minyak ke domestik dapat terlihat pada halaman selanjutnya.



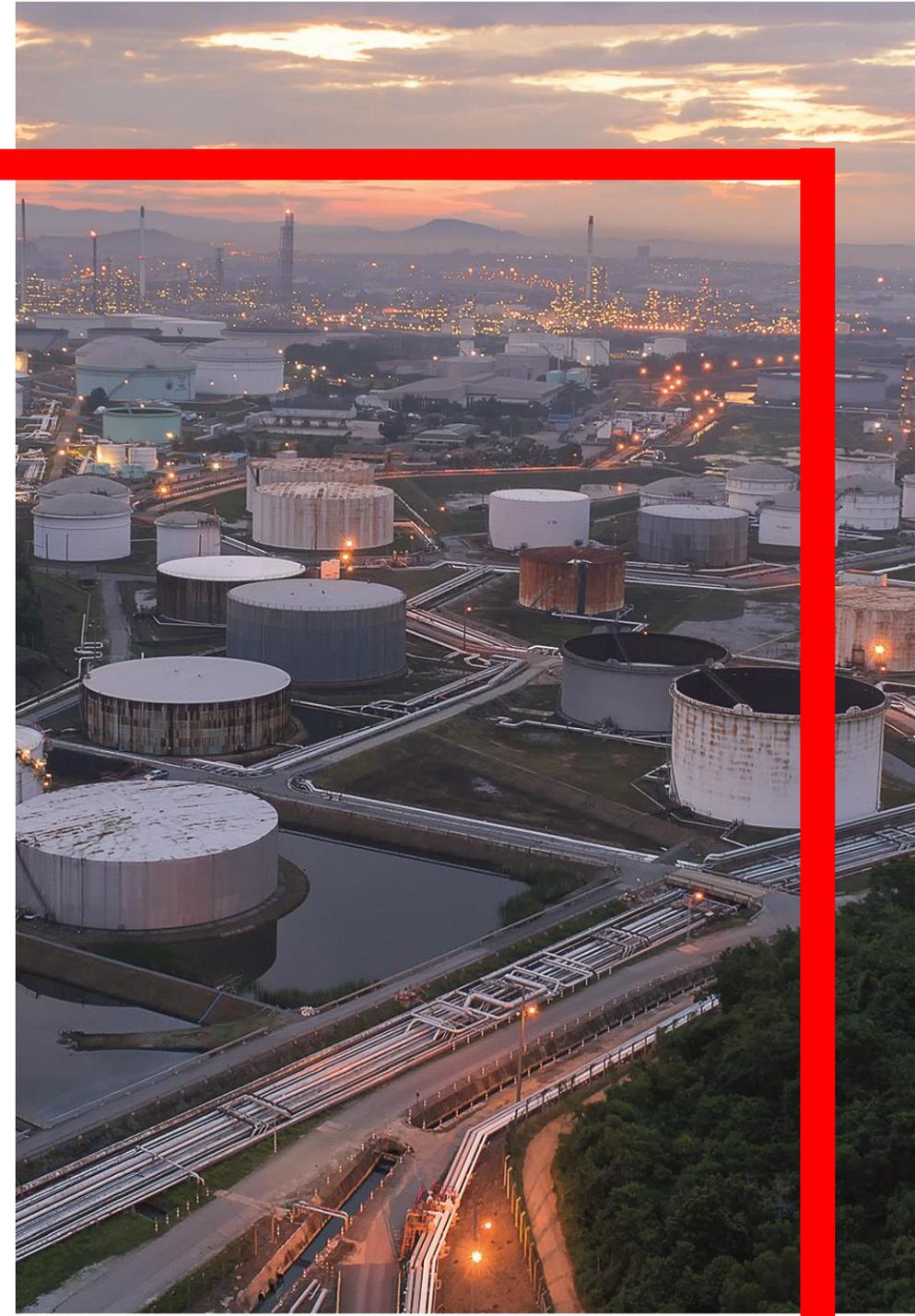
Hasil analisis kebijakan

— Kebijakan lainnya dalam kondisi BaU

1. Pada skenario BaU, persentase DMO minyak tahun 2025 keatas tetap sebesar 91% dengan volume ekspor rata-rata per tahun pada 2020-2050 sebesar 48 ribu barel per day (bpd).
2. Pada skenario optimis, persentase DMO minyak tahun 2025 sudah mencapai 100%, sehingga volume ekspor rata-rata per tahun pada 2020-2050 hanya sebesar 4,7 ribu bpd.
3. Proyeksi volume impor minyak rata-rata per tahun pada 2020-2050 untuk skenario BaU sebesar 632 ribu bpd. Sedangkan skenario optimis sebesar 382 ribu bpd.
4. Proyeksi nilai impor minyak rata-rata per tahun pada 2020-2050 untuk skenario BaU sebesar US\$12 miliar. Sedangkan skenario optimis sebesar US\$7,3 miliar.
6. Proyeksi nilai ekspor minyak rata-rata per tahun pada 2020-2050 untuk skenario BaU sebesar US\$905. miliar. Sedangkan skenario optimis sebesar US\$89 miliar.
7. Penghematan neraca perdagangan minyak bumi rata-rata per tahun pada 2020-2050 antara skenario BaU dengan optimis sebesar US\$3,9 miliar, terdiri dari penghematan impor minyak sebesar US\$4,8 miliar, namun kehilangan potensi ekspor minyak sebesar US\$815 juta.

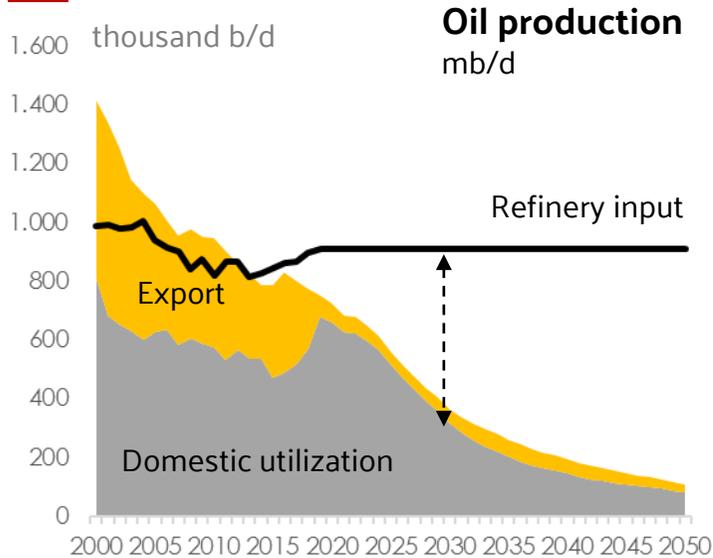
Note:

Asumsi harga rata-rata minyak US\$ 52/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir. Penghematan biaya transportasi atas pengalihan ekspor minyak ke domestik sebesar US\$2/barel

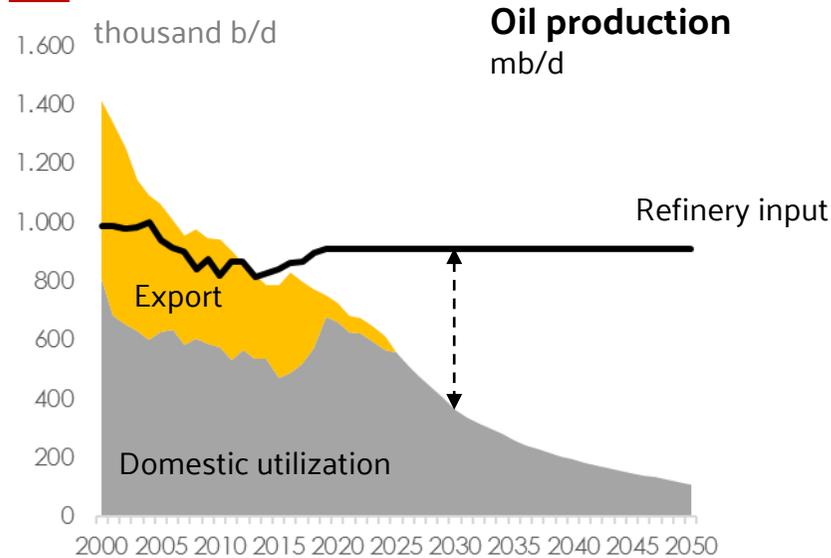


Hasil analisis kebijakan

01 Skenario BaU



02 Skenario Optimis



Analisis tahun 2020-2050: BaU

	BaU	Optimis
Ekspor minyak (avg/y)	DMO 10%, rata-rata ekspor 48 ribu bpd	Stop ekspor tahun 2025 , rata-rata ekspor 4,7 ribu bpd
Nilai ekspor (avg/y)	905 juta US\$	89 juta US\$
Impor minyak (avg/y)	632 ribu bpd	589 ribu bpd
Nilai impor (avg/y)	12 miliar US\$	10,8 miliar US\$

Menghemat impor minyak US\$ 1,2 miliar/tahun, namun mengurangi ekspor minyak US\$ 815 miliar/tahun. Sehingga penghematan neraca minyak US\$ 430 juta/tahun
(rata-rata per tahun pada 2020-2050)

Asumsi harga rata-rata minyak US\$ 52/bbl, penghematan biaya transportasi atas pengalihan ekspor minyak ke domestik sebesar US\$2/barel

Kebijakan 03

Peningkatan kapasitas kilang minyak

Dalam 5 tahun terakhir, konsumsi bahan bakar minyak meningkat sekitar 2,7% per tahun. Kebutuhan BBM meningkat seiring dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi. Pada periode yang sama, produksi minyak bumi nasional menurun sekitar 4,5%.

Sejak tahun 1995 produksi minyak nasional relatif mengalami penurunan. Dampak dari peningkatan konsumsi BBM dan penurunan produksi minyak yaitu impor BBM dan minyak bumi yang terus meningkat.

Di sisi lain, kapasitas kilang minyak hampir tidak mengalami peningkatan. Tidak ada penambahan kilang dalam kurun waktu lebih dari 25 tahun. Kilang terakhir yang dibangun yaitu Kilang Balongan, pada tahun 1994. Kapasitas kilang minyak saat ini sebesar 1,17 juta barel per hari. Dengan peningkatan kapasitas tersebut, rata-rata input kilang sekitar 942 ribu barel per hari. Sedangkan produksi BBM yang dihasilkan sekitar 749 ribu barel per hari.

Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral tahun 2019, sebanyak 73% kebutuhan input kilang dapat dipenuhi dari produksi minyak dalam negeri. Selebihnya, sekitar 23% harus dipenuhi dari impor. Dalam 5 tahun terakhir, persentase pemenuhan input kilang dari produksi minyak domestik relatif meningkat.

Sejak tahun 2015 hingga tahun 2019, porsi pemenuhan *input* kilang dari produksi minyak dalam negeri berturut-turut sebesar 55%, 54%, 59%, 62% dan 73%. Hal tersebut seiring dengan peningkatan kebijakan pengalihan ekspor minyak bumi ke domestik. Meskipun di sisi lain, produksi minyak nasional mengalami penurunan.

Kebutuhan BBM Indonesia tak bisa dipenuhi dari kilang dalam negeri sehingga masih perlu dilakukan impor BBM maupun minyak mentah.

Untuk mengatasi impor BBM dan upaya pemenuhan kebutuhan BBM secara mandiri, maka perlu dilakukan peningkatan kapasitas kilang minyak nasional. Kebijakan yang dilakukan adalah pengembangan 4 kilang eksisting *atau Refinery Development Master Plan (RDMP)* dan pembangunan 2 kilang baru.

Rencana pengembangan 4 kilang baru dilakukan pada kilang Cilacap, Balongan, Balikpapan dan Dumai. Sedangkan rencana pembangunan 2 kilang baru dilakukan di Tuban dan Bontang.

Pengembangan tersebut ditargetkan selesai bertahap mulai tahun 2022 s.d. Tahun 2026. Upaya tersebut selain, dapat mengurangi impor BBM serta memberikan *multiplier effect* terhadap pengembangan industri dalam negeri, terutama industri petrokimia.

Total penambahan kapasitas kilang pada periode tahun 2022 hingga 2026 sebesar 952 ribu barel per hari. Sehingga total kapasitas kilang pada tahun 2026 direncanakan meningkat menjadi 2,1 juta barel per hari dibandingkan pada tahun 2019 sebesar 1,17 juta barel per hari. Adapun rata-rata *refinery input* pada tahun 2026 juga diproyeksikan meningkat menjadi 1,78 juta barel per hari dibandingkan tahun 2019 sebesar 920 ribu barel per hari. Sedangkan produksi BBM diperkirakan meningkat menjadi sekitar 1,5 juta barel per hari dibandingkan tahun 2019 sekitar 742 ribu barel per hari.

Proyek pertama yang direncanakan selesai yaitu RDMP Balongan tahap 1 dengan kapasitas 50 ribu barel per hari pada tahun 2022. Selanjutnya RDMP Balikpapan unit 1 dengan kapasitas 50 ribu barel per hari pada tahun 2023. Selanjutnya pada tahun 2025 direncanakan on-stream dari 3 proyek RDMP yaitu Balongan unit 2, Balikpapan unit 2 dan RDMP Cilacap.

Sedangkan pada tahun 2026 direncanakan *on-stream* 3 proyek lagi yaitu RDMP Dumai sebesar 100 ribu barel per hari, Kilang baru Tuban sebesar 300 ribu barel per hari, dan Kilang baru Bontang sebesar 300 ribu barel per hari.



Refinery profile

		2015	2016	2017	2018	2019
Domestic crude	<i>mbpd</i>	464	485	523	574	675
	%	55%	54%	59%	62%	73%
Import crude	<i>mbpd</i>	384	409	369	345	245
	%	45%	46%	41%	38%	27%
Refinery input	<i>mbpd</i>	848	894	891	919	920
Refinery capacity	<i>mbpd</i>	1.159	1.169	1.169	1.169	1.169
Fuel product	<i>mbpd</i>	682	731	733	769	742

Additional refinery capacity plan

		2022	2023	2024	2025	2026	2022-2026
I.	Additional capacity	50	50		152	700	952
	1 RDMP Balongan	50			50		100
	2 RDMP Balikpapan		50		50		100
	3 RDMP Cilacap				52		52
	4 RDMP Dumai					100	100
	5 GRR Tuban					300	300
	6 GRR Bontang					300	300
II.	Eksisting capacity	1.169	1.219	1.269	1.269	1.421	
	Refinery capacity	1.219	1.269	1.269	1.421	2.121	
	Refinery input	1.024	1.066	1.066	1.194	1.782	
	Fuel product	856	891	891	998	1.490	

Skenario kebijakan-3

Peningkatan kapasitas kilang minyak

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan peningkatan kapasitas kilang minyak, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

Tidak ada pengembangan kilang eksisting maupun kilang baru.

Kapasitas kilang minyak tahun 2020-2050 tidak mengalami peningkatan.

02 Skenario Optimis

Pengembangan 4 kilang eksisting atau *Refinery Development Master Plan* (RDMP) dan pembangunan 2 kilang baru (*Grass Root Refinery/GRR*), selesai sesuai rencana yaitu tahun 2022-2026.

Pasca tahun 2026, peningkatan kapasitas kilang terjadi, apabila impor BBM kembali terjadi. Kapasitas kilang yang akan dibangun sebesar 300 ribu barel per hari.

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel simulasi kebijakan yaitu apabila pengembangan 4 kilang eksisting dan 2 kilang baru mengalami *delay* penyelesaian selama 1, 2 atau 3 tahun. Atau bahkan apabila 6 proyek tersebut tidak jadi terlaksana (skenario BaU)

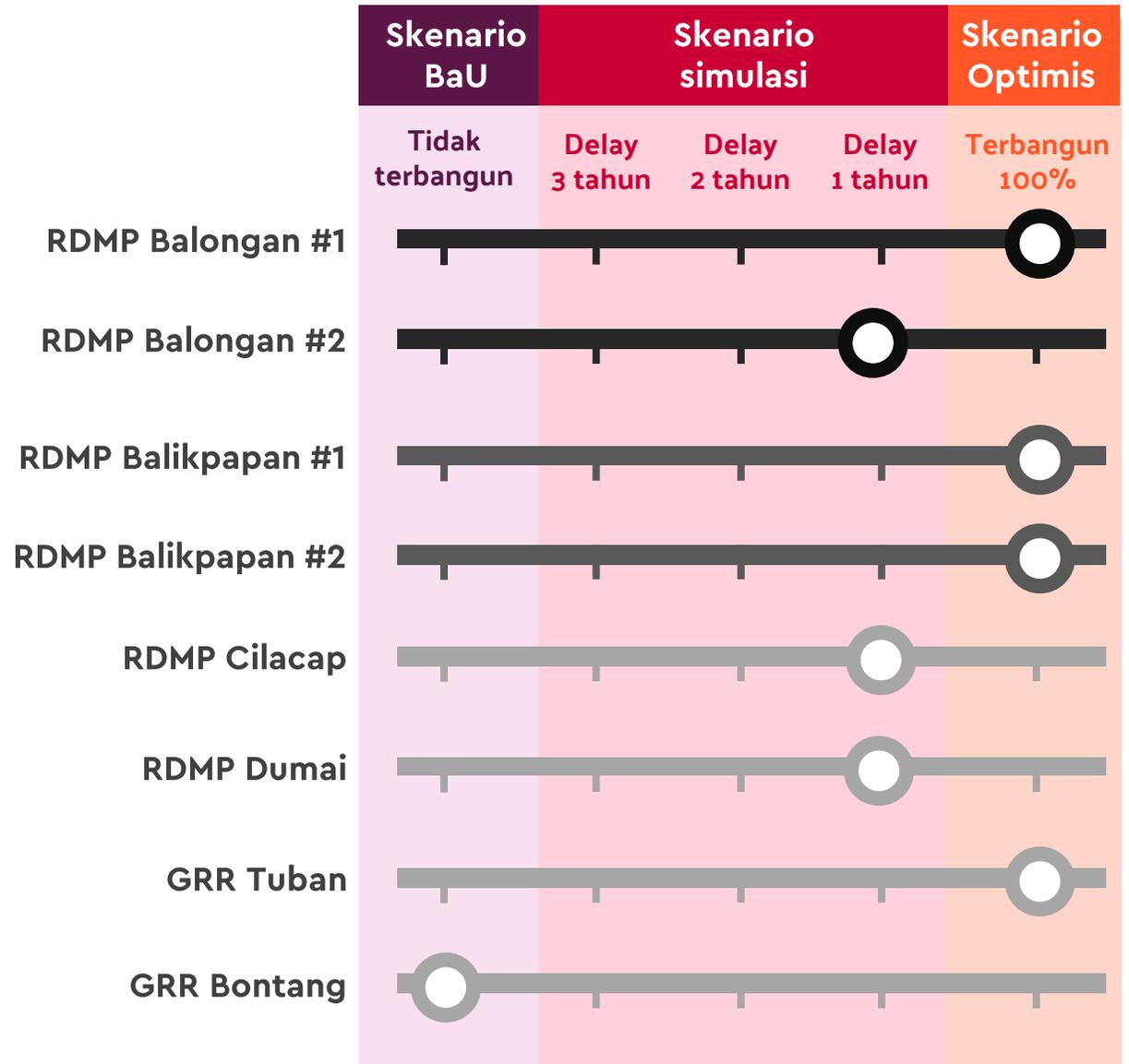
Panel Skenario

Kebijakan peningkatan kapasitas kilang minyak

Untuk melihat skenario BaU maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario BaU. Demikian jika ingin melihat skenario Optimis, maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario optimis.

Setiap pengguna model dapat memilih opsi dalam panel. Pilihan panel diantara skenario BaU dengan skenario optimis adalah skenario simulasi.

Hasil dari pilihan skenario BaU dibandingkan skenario optimis untuk kebijakan peningkatan kapasitas kilang minyak dapat terlihat pada halaman selanjutnya.



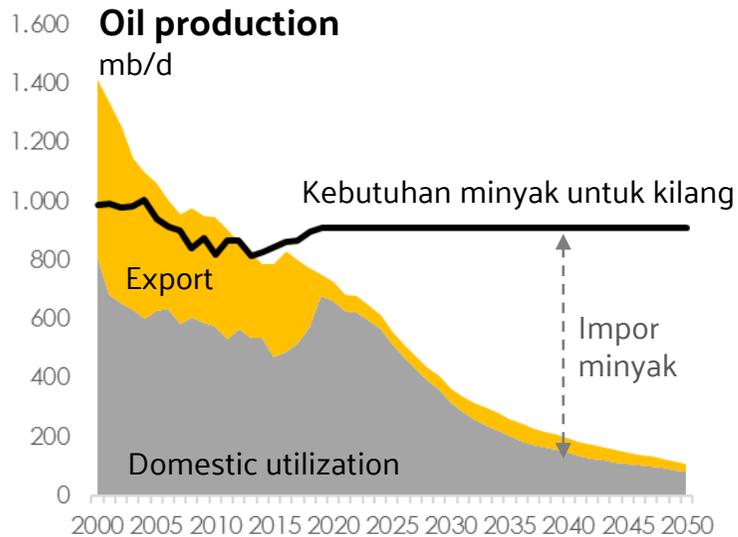
Hasil analisis kebijakan: Peningkatan kapasitas kilang minyak

— 8 Kebijakan lainnya dalam kondisi BaU

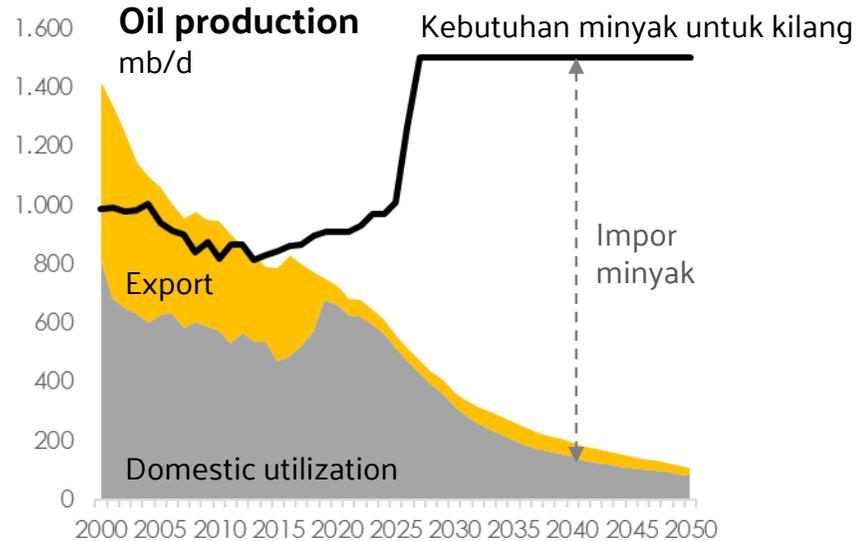
1. Pada periode proyeksi tahun 2020-2050, dengan skenario BaU, dimana tidak terjadi peningkatan kapasitas kilang, impor minyak (crude) untuk kebutuhan kilang rata-rata per tahun sekitar 585 ribu barel oil per day (bopd) dengan nilai impor US\$ 11,1 miliar/tahun
2. Sedangkan pada skenario optimis, dimana kapasitas kilang meningkat sesuai rencana, maka rata-rata impor minyak per tahun akan meningkat menjadi 1,1 juta bpd dengan nilai impor US\$ 20,2 miliar/tahun.
3. Sehingga dengan peningkatan kapasitas kilang terjadi kenaikan impor minyak sekitar 477 ribu bpd dengan nilai US\$ 9,1 miliar/tahun.
4. Peningkatan impor minyak akibat peningkatan kapasitas kilang dikompensasi dengan peningkatan produk gasoline dan diesel.
5. Dengan skenario BaU, impor gasoline dan solar rata-rata per tahun sekitar 773 ribu dengan nilai impor US\$ 16,2 miliar.
6. Sedangkan dengan skenario optimis, impor gasoline dan solar rata-rata per tahun turun menjadi 407 ribu bpd dengan nilai impor US\$ 8,4 miliar.
7. Sehingga dengan peningkatan kapasitas kilang terjadi penghematan impor gasoline dan diesel sekitar 366 ribu bpd dengan nilai US\$ 7,8 miliar/tahun.
8. Sehingga, perbandingan total impor minyak, gasoline & diesel antara skenario BaU dengan skenario optimis justru terjadi kenaikan nilai impor rata-rata US\$1,3 miliar/tahun.
9. Artinya, apabila hanya mempertimbangkan output produk kilang gasoline dan diesel, skenario peningkatan kapasitas kilang kurang optimal, karena nilai impor minyak lebih besar dibanding penghematan impor gasoline dan diesel.
10. Namun, apabila mempertimbangkan *output* produk kilang lainnya seperti avtur, LPG dan petrokimia, maka nilai impor dapat lebih baik.
11. Selain itu, hasil analisis tersebut, dengan kondisi produksi minyak nasional dalam keadaan BaU atau tanpa adanya kebijakan peningkatan produksi minyak 1 juta barel per day.
12. Apabila skenario peningkatan kapasitas kilang, dijalankan dalam kondisi produksi minyak pada skenario peningkatan produksi minyak 1 juta barel per day, maka nilai impor tidak akan naik, namun akan mengalami penghematan (lihat chapter-5.2)

Hasil analisis kebijakan: Produksi minyak Vs kebutuhan minyak

01 Skenario BaU (kilang tak terbangun)



02 Skenario optimis (peningkatan kilang sesuai rencana)



Analisis tahun 2020-2050:

Impor minyak (avg/y)
 Nilai impor (avg/y)

BaU

585 ribu bpd
11,1 miliar US\$

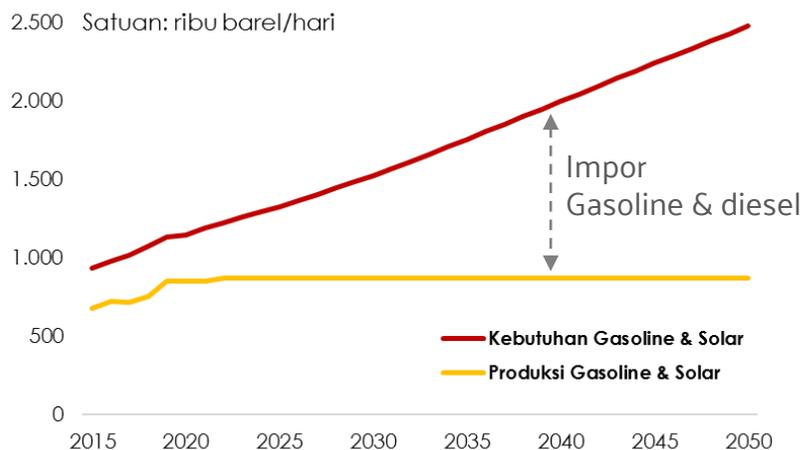
Optimis

1,1 juta bpd
20,2 miliar US\$

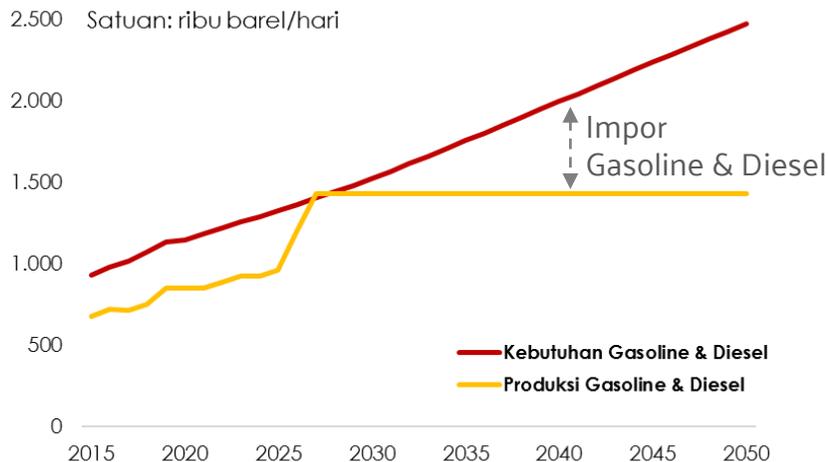
**Impor minyak
 naik sekitar
 US\$ 9,1 miliar
 per tahun.
 (2020-2050)**

Hasil analisis kebijakan: Kebutuhan gasoline & solar Vs Produksi gasoline & solar

01 Skenario BaU (kilang tak terbangun)



02 Skenario optimis (peningkatan kilang sesuai rencana)



Analisis tahun 2020-2050:

Impor minyak (avg/y)

Nilai impor (avg/y)

Impor gasoline & diesel (avg/y)

Nilai impor (avg/y)

Total nilai impor

Minyak+Gasoline+Diesel

BaU

585 ribu bpd

11,1 miliar US\$

773 ribu bpd

16,2 miliar US\$

28,3 miliar US\$

Optimis

1,1 juta bpd

20,2 miliar US\$

407 ribu bpd

8,4 miliar US\$

29,5 miliar US\$

Impor minyak naik US\$ 9,1 miliar per tahun.

Sebaliknya impor bensin & solar hanya turun US\$7,8 miliar per tahun.

Sehingga, total impor minyak, gasoline & diesel justru naik US\$1,3 miliar/tahun

Artinya, apabila hanya mempertimbangkan *output* produk kilang gasoline dan diesel, skenario peningkatan kapasitas kilang kurang optimal, karena nilai impor minyak lebih besar dibanding penghematan impor gasoline dan diesel. Namun kondisi tersebut akan berbeda apabila skenario peningkatan produksi minyak 1 juta barel per hari berhasil (lihat chapter-5.2)

Note: Asumsi harga minyak US\$ 52,2/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir). Asumsi harga gasoline US\$ 57,2/bbl dan harga diesel US\$ 59,7/bbl

Kebijakan 04

Percepatan kendaraan listrik

Kebijakan ini perlu dipercepat dalam rangka mengurangi ketergantungan terhadap impor BBM dan menurunkan emisi gas rumah kaca. Sekaligus mendorong pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber listrik bagi kendaraan listrik.

Salah satu strategi pemerintah untuk menurunkan emisi sektor transportasi adalah dengan mendorong penggunaan kendaraan listrik (menggantikan kendaraan *Internal Combustion Engine* atau ICE. Kendaraan listrik memiliki efisiensi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kendaraan ICE (50% lebih tinggi) (berdasarkan penelitian Balitbang ESDM) dan membutuhkan biaya yang lebih rendah untuk mencapai 100 km (mobil ICE membutuhkan 10 Liter ~ Rp 85.000,- sementara kendaraan listrik membutuhkan 20 kWh ~ Rp32.000,-).

Untuk mendorong penggunaan kendaraan listrik, pemerintah telah menyiapkan beberapa hal, antara lain:

1. Peraturan Presiden No.55/2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai
2. Kesiapan kapasitas dan distribusi listrik nasional dalam mengantisipasi kenaikan lonjakan daya

3. Penyiapan infrastruktur pengisian baterai, baik di rumah (level-1) maupun SPLU, saat ini telah tersedia 2.781 unit yang tersebar di DKI Jakarta dan beberapa kota.
4. Mendorong pembangunan SPLU dan penukaran baterai di SPBU/mall/perkantoran/sekolah/dll

Pada 17 Desember 2020, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) telah melakukan *Public Launching* Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB) sebagai kendaraan masa depan yang ramah lingkungan.

Dengan pertumbuhan kendaraan bermotor yang tinggi, maka ketergantungan terhadap impor BBM akan terus meningkat. Sehingga diperlukan percepatan KBLBB dengan listrik yang bersumber dari energi lokal, terutama energi baru terbarukan dan gas. Tujuannya meningkatkan kualitas udara dan mendukung pencapaian target pengurangan emisi Gas Rumah Kaca nasional.

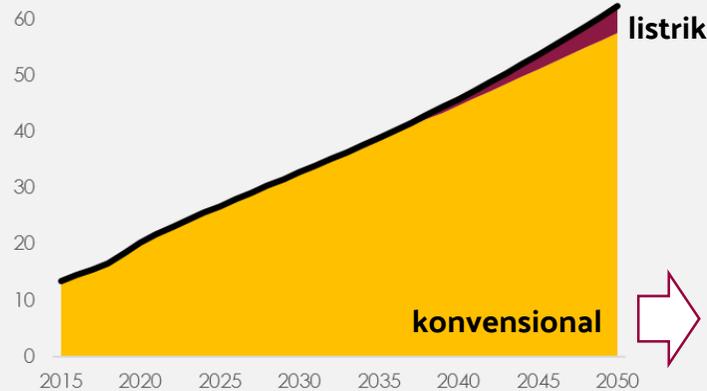
Grafik penetrasi kendaraan listrik

Kendaraan roda-4

Porsi mobil listrik tahun 2050 meningkat dari 8% pada skenario BaU, menjadi 50% atau sekitar 30 juta unit pada skenario optimis (setara dengan penjualan mobil listrik sudah 100% mulai 2040).

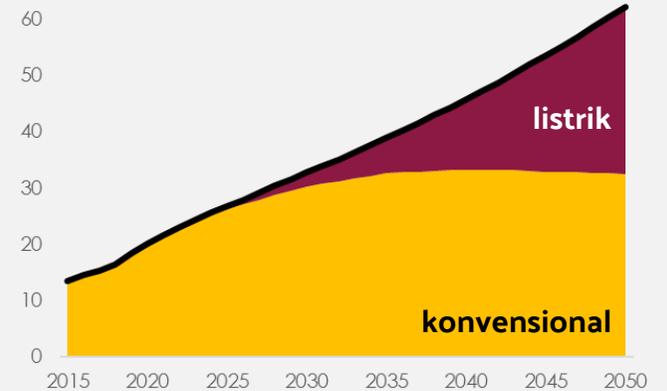
01 Skenario BaU

70 Satuan: juta unit



02 Skenario Optimis

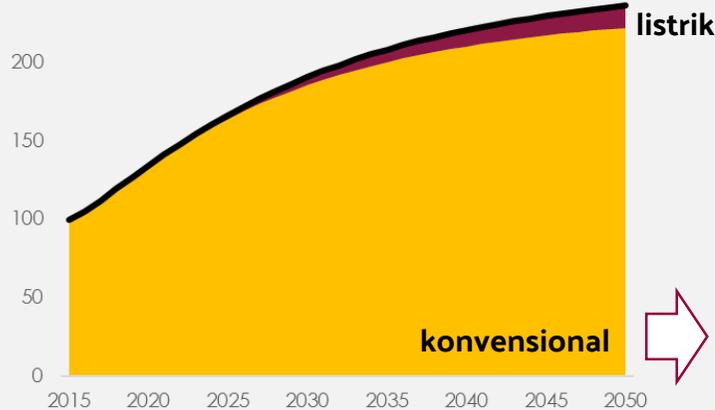
70 Satuan: juta unit



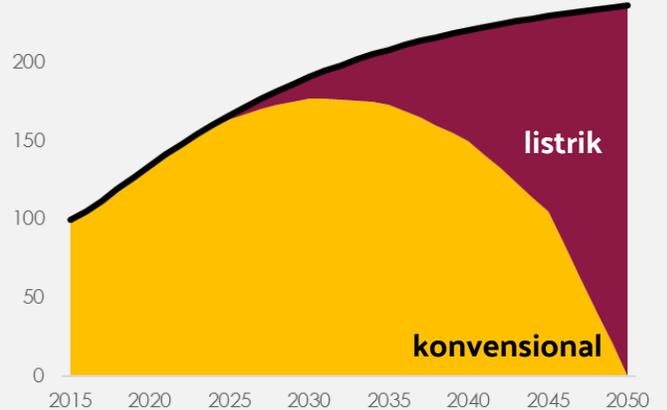
Kendaraan roda-2

Porsi motor listrik tahun 2050 meningkat dari 4% pada skenario BaU, menjadi 100% atau sekitar 236 juta unit pada skenario optimis

250 Satuan: juta unit



250 Satuan: juta unit



Skenario kebijakan-4

Percepatan kendaraan listrik

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan percepatan kendaraan listrik, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

Penetrasi Kendaraan Listrik Mengikuti angka di RUEN, yaitu dengan porsi kendaraan listrik dibanding total jumlah kendaraan tahun 2050, sebagai berikut:

- Mobil listrik sekitar 8%
- Motor listrik sekitar 4%
- Bus listrik 0%

02 Skenario Optimis

Penetrasi kendaraan listrik pada skenario optimis yaitu porsi kendaraan listrik dibanding total jumlah kendaraan tahun 2050:

- Mobil listrik sekitar 50%, (atau 100% penjualan mobil tahun 2040)
- Motor listrik sebesar 100%
- Bus listrik sebesar 20%

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel simulasi kebijakan, yaitu tingkat penetrasi kendaraan listrik dapat dipilih diantara skenario BaU dan skenario Optimis baik untuk jenis kendaraan mobil, motor, dan bus.

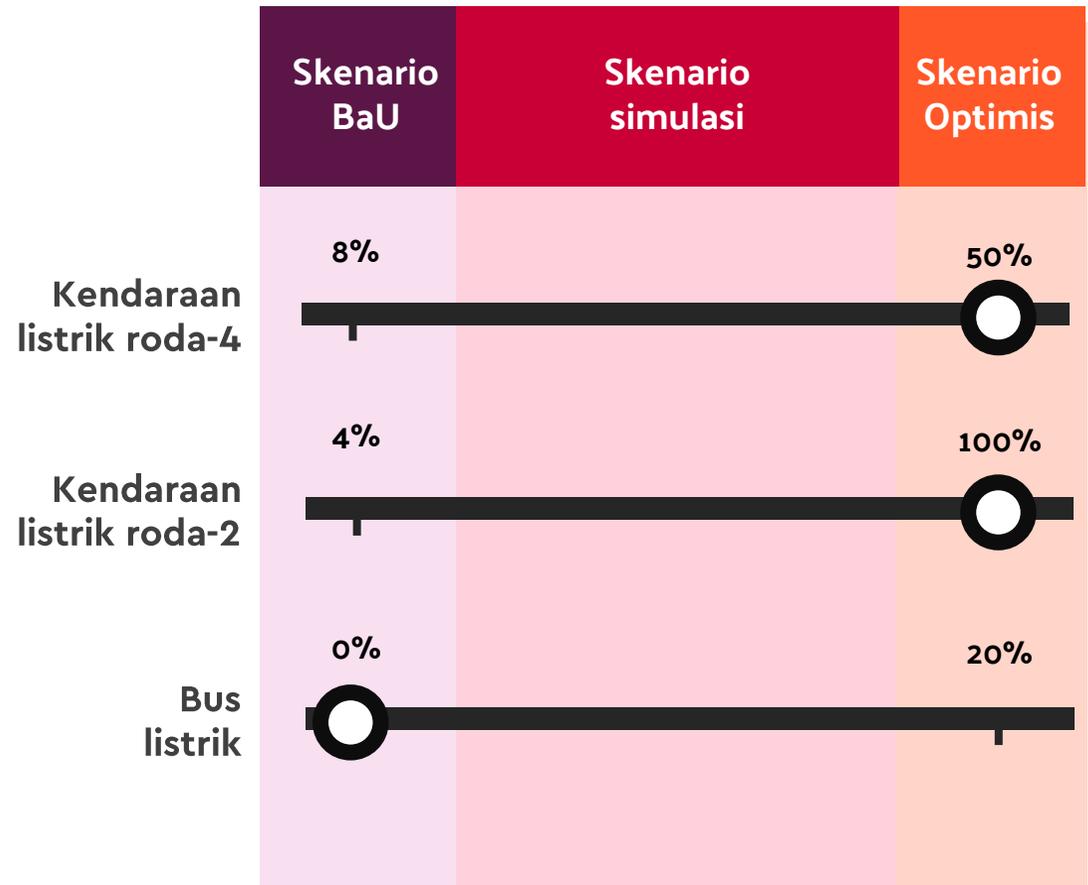
Panel Skenario

Kebijakan percepatan kendaraan listrik

Untuk melihat skenario BaU maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario BaU. Demikian jika ingin melihat skenario Optimis, maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario optimis.

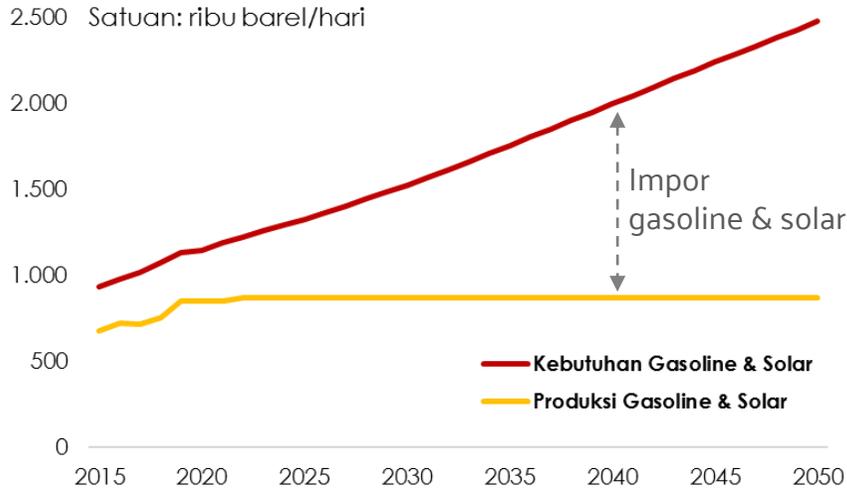
Setiap pengguna model dapat memilih opsi dalam panel pada skenario simulasi. Pilihan panel yaitu tahun penerapan DMO dan besaran persentase DMO pada tahun yang dipilih.

Hasil dari pilihan skenario BaU dibandingkan skenario optimis untuk kebijakan percepatan kendaraan listrik dapat terlihat pada halaman selanjutnya.

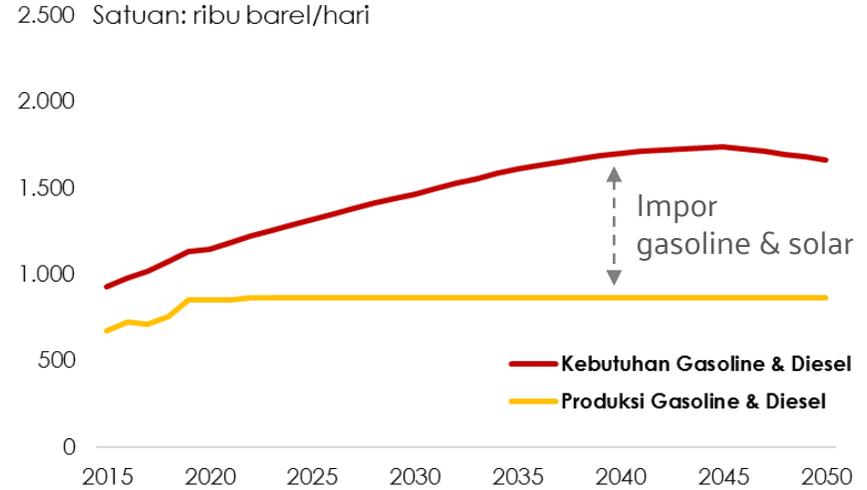


Hasil analisis kebijakan

01 Skenario BaU



02 Skenario Optimis



Analisis tahun 2020-2050:

BaU

Optimis

Impor Gasoline & Diesel (avg/y)

773 ribu bpd

535 ribu bpd

Nilai impor (avg/y)

US\$16,2 miliar

US\$11,3 miliar

Bauran EBT 2025 | 2050

11% | 9%

11% | 9%

Emisi 2025 | 2050 (juta ton CO₂eq)

960 | 2085

964 | 2145

- Menghemat impor gasoline & diesel **US\$ 4,9 miliar/tahun** (rata-rata per tahun pada 2020-2050)
- Tidak berdampak pada bauran EBT dan emisi juga mengalami peningkatan, karena skenario pengembangan EBT dalam keadaan BaU.

Hasil analisis kebijakan percepatan kendaraan listrik

— 8 Kebijakan lainnya dalam kondisi BaU

1. Pada periode proyeksi tahun 2020-2050, dengan skenario BaU, dimana tidak terjadi kebijakan percepatan kendaraan listrik, rata-rata impor gasoline dan diesel per tahun sekitar 773 ribu barel oil per day (bopd) dengan nilai impor US\$ 16,2 miliar/tahun.
2. Sedangkan pada skenario optimis, dimana percepatan kendaraan listrik meningkat signifikan, maka rata-rata impor gasoline dan diesel per tahun menurun menjadi 535 ribu bopd dengan nilai impor US\$ 11,3 miliar/tahun.
3. Sehingga dengan skenario optimis kebijakan percepatan kendaraan listrik, maka terjadi penghematan impor gasoline dan solar sekitar 238 ribu bpd dengan nilai US\$ 4,9 miliar/tahun.
4. Skenario optimis percepatan kendaraan listrik tidak terlalu berdampak pada bauran energi baru terbarukan (EBT) dan penurunan emisi CO₂.
5. Dengan skenario optimis, pada tahun 2025, bauran EBT hanya 11% atau sama dengan skenario BaU. Sedangkan tahun 2050 bahkan menurun menjadi 9% baik untuk skenario optimis maupun BaU.
6. Emisi pada tahun 2030 untuk skenario optimis juga justru meningkat menjadi sebesar 4 juta ton CO₂eq dari skenario BaU sebesar 960 juta ton CO₂eq menjadi sebesar 964 juta ton CO₂eq pada skenario optimis. Demikian halnya pada tahun 2050 emisi pada skenario optimis meningkat sebesar 60 juta CO₂eq dari skenario BaU sebesar 2085 juta ton CO₂eq menjadi 2145 juta CO₂eq pada skenario optimis.
7. Terkait bauran EBT dan emisi, kondisi negatif tersebut terjadi karena skenario pengembangan EBT dalam kondisi BaU. Sehingga peningkatan kebutuhan listrik untuk kendaraan listrik dipenuhi dari pembangkit listrik batubara yang menyebabkan bauran EBT juga tidak mengalami peningkatan dan terjadi peningkatan emisi CO₂.
8. Apabila kebijakan kendaraan listrik dibarengi dengan skenario optimis pada kebijakan pengembangan EBT, maka bauran EBT tahun 2025 meningkat dari 11% menjadi 15%, dan meningkat menjadi 34% pada tahun 2050.
9. Sedangkan emisi CO₂ tahun 2030 akan mengalami penurunan 14% dari 960 juta ton CO₂eq (skenario BaU) menjadi 822 juta ton CO₂eq (skenario optimis). Demikian halnya pada tahun 2050 akan menurun 26% sebesar 2.085 juta ton CO₂eq (BaU) menjadi 1.542 juta ton CO₂eq (optimis).

— Note: Asumsi harga minyak US\$ 52,2/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir). Asumsi harga gasoline US\$ 57,2/bbl dan harga diesel US\$ 59,7/bbl

Kebijakan 05

Pengembangan biodiesel

Sejak tahun 2015, Indonesia telah menerapkan *mandatory* pencampuran biodiesel ke BBM (solar) terutama untuk sektor transportasi. Hal ini untuk menekan laju peningkatan konsumsi BBM jenis solar yang jika tidak dikendalikan, maka akan terus meningkatkan impor BBM dan membebani neraca perdagangan nasional.

Secara berkala, persentase campuran terus ditingkatkan disesuaikan dengan kemampuan industri biodiesel nasional, penerimaan industri kendaraan bermotor nasional untuk dapat mengakomodasi tingkat campuran Fame pada biodiesel serta postur anggaran untuk pembiayaan selisih HIP antara biodiesel dan solar.

Terkait dengan adanya kemungkinan nyata terhadap perbedaan HIP biodiesel dan solar, maka dibentuklah Badan Pengelola Dana Perkebunan Sawit (BPDPKS) yang bertugas untuk mengelola dana perkebunan sawit dari pungutan ekspor CPO dan kegiatan lainnya untuk kemudian dimanfaatkan dalam meningkatkan kesejahteraan petani sawit, peremajaan perkebunan dan mendanai program hilirisasi dan penciptaan pasar yang merupakan postur dari pendanaan “Subsidi” untuk biodiesel.

Pemanfaatan biodiesel sebagai campuran solar terus meningkat dari 0,92 juta kl pada tahun 2015, menjadi 6,4 juta kl di tahun 2019 atau naik 4 kali lipat. Pada awal tahun 2020, campuran biodiesel terhadap solar telah mencapai 30% atau B30 di tahun 2020.

Diharapkan dengan penerapan B30 ini, dapat menghemat devisa mencapai USD1,14 Miliar (asumsi MOPS rata-rata bulanan tahun 2019 USD75,47/barrel).

Walau dengan kondisi Covid-19 ini yang mengakibatkan konsumsi BBM turun rata-rata mencapai sekitar 10%, namun konsumsi biodiesel sampai dengan saat ini mencapai 5,58 juta kl (Agustus 2020) dan diperkirakan dapat mencapai sekitar 8,5 juta kl akumulasi tahun 2020. Peningkatan campuran biodiesel akan terus dilakukan dengan berbagai uji coba dan pengembangan yang sedang dilakukan.

Hal ini karena potensi biodiesel nasional sangat besar. Begitupula dengan *material balanced* untuk pendanaan “subsidi” biodiesel terus dilakukan agar postur pendanaan BPDPKS seimbang.

Sampai dengan triwulan I 2020, kebutuhan dana program biodiesel masih dapat dipenuhi dari pungutan ekspor sawit.

Namun akibat adanya pandemi covid-19 yang mengakibatkan harga minyak merosot tajam yang juga mempengaruhi harga MOPS, mengakibatkan selisih harga antara HIP solar dengan HIP biodiesel sempat pada level tertinggi yaitu sekitar Rp5.000/liter.

Jika selisih ini terus bertahan, maka kemampuan BPDPKS untuk pembiayaan tidak akan mencukupi yang akibatnya diperlukan subsidi yang bersumber dari APBN. Pada bulan Mei 2020, Pemerintah mengumumkan untuk menyalurkan subsidi tambahan bersumber dari APBN terhadap biodiesel.

Kondisi ini bisa saja akan terjadi pada tahun-tahun berikutnya dengan *trigger* yang berbeda-beda yang sangat membutuhkan respon Pemerintah yang cepat. Untuk itu dibutuhkan simulasi yang dapat memperlihatkan seluruh aspek dari penerapan kebijakan biodiesel ini, mulai dari sisi hulu yaitu tingkat produksi, ekspor, lahan dan harga, infrastruktur meliputi industri biodiesel, kilang Biofuel, serta disisi hilir yang meliputi kebutuhan, kemampuan pendanaan BPDPKS dalam hal penyediaan “subsidi”, kesiapan kebijakan pengalihan subsidi ke biodiesel, kebijakan pajak dan lainnya.





Selain mendorong peningkatan penggunaan biodiesel, Pemerintah juga sedang mendorong pembangunan *green fuel* melalui kilang-kilang eksisting maupun *stand alone*. Kilang-kilang ini nantinya dapat memanfaatkan CPO untuk diproses dengan metode tertentu, sehingga dapat menghasilkan *Green Diesel*, *Green Gasoline* dan Bio Avtur.

Saat ini telah direncanakan pembangunan *co-processing green diesel* di unit-unit kilang pertamina yaitu di kilang RU II Dumai, RU IV Cilacap dan RU IV Balongan yang diharapkan dapat memproduksi total sebesar 2.000 bbl/day atau setara 100 ribu KL per tahun mulai tahun 2022.

Selain pemanfaatan *co-processing* pada kilang eksisting, Pemerintah bekerjasama dengan Badan Usaha termasuk Pertamina juga sedang membangun *stand alone green diesel* pada RU III Plaju dengan kapasitas setara dengan 1 Juta kl per tahun yang diperkirakan dapat beroperasi pada tahun 2024. Kerjasama dengan swasta juga terus dilakukan agar dapat meningkatkan kapasitas pengolahan CPO untuk menghasilkan *green fuel* melalui skema *stand alone*. Diharapkan terdapat tambahan kapasitas terpasang sebesar 2,6 juta kl dari kerjasama dengan swasta.

Selain itu Pemerintah juga mendorong Teknologi *Revamping* dengan memodifikasi kilang existing menjadi *bio-refinery* pada RU IV Cilacap untuk mengolah bahan baku CPO menghasilkan *green diesel*, *green jet fuel*, naphtha, dan LPG dengan kapasitas 6.000 bbl/day untuk menghasilkan, salah satunya, *green diesel* sebesar 300 ribu kl/tahun mulai tahun 2023.

Skenario kebijakan-5

Pengembangan biodiesel

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan pengembangan biodiesel, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

- Porsi biodiesel sebagai campuran solar tahun 2020-2050 tetap sebesar 30% (B30)
- *Green refinery* tidak terbangun.
- PPN 10%
- Belum ada penerapan tambahan pungutan ekspor jika harga CPO tinggi

02 Skenario Optimis

- Porsi biodiesel sebagai campuran solar yaitu 40% atau B40 tahun 2022. Sedangkan B50 diberlakukan tahun 2024.
- *Green refinery* berproduksi mulai tahun 2022, dengan target dari co-processing mencapai 0,1 juta KL dan Stand alone mencapai 3,6 juta KL di 2024
- PPN 0%
- Tambahan pungutan dari ekspor US\$5/MT (jika harga CPO lebih tinggi dari acuan pungutan ekspor sebesar US\$653,8/MT)

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel simulasi kebijakan, yang dapat dipilih diantara skenario BaU dan skenario Optimis.

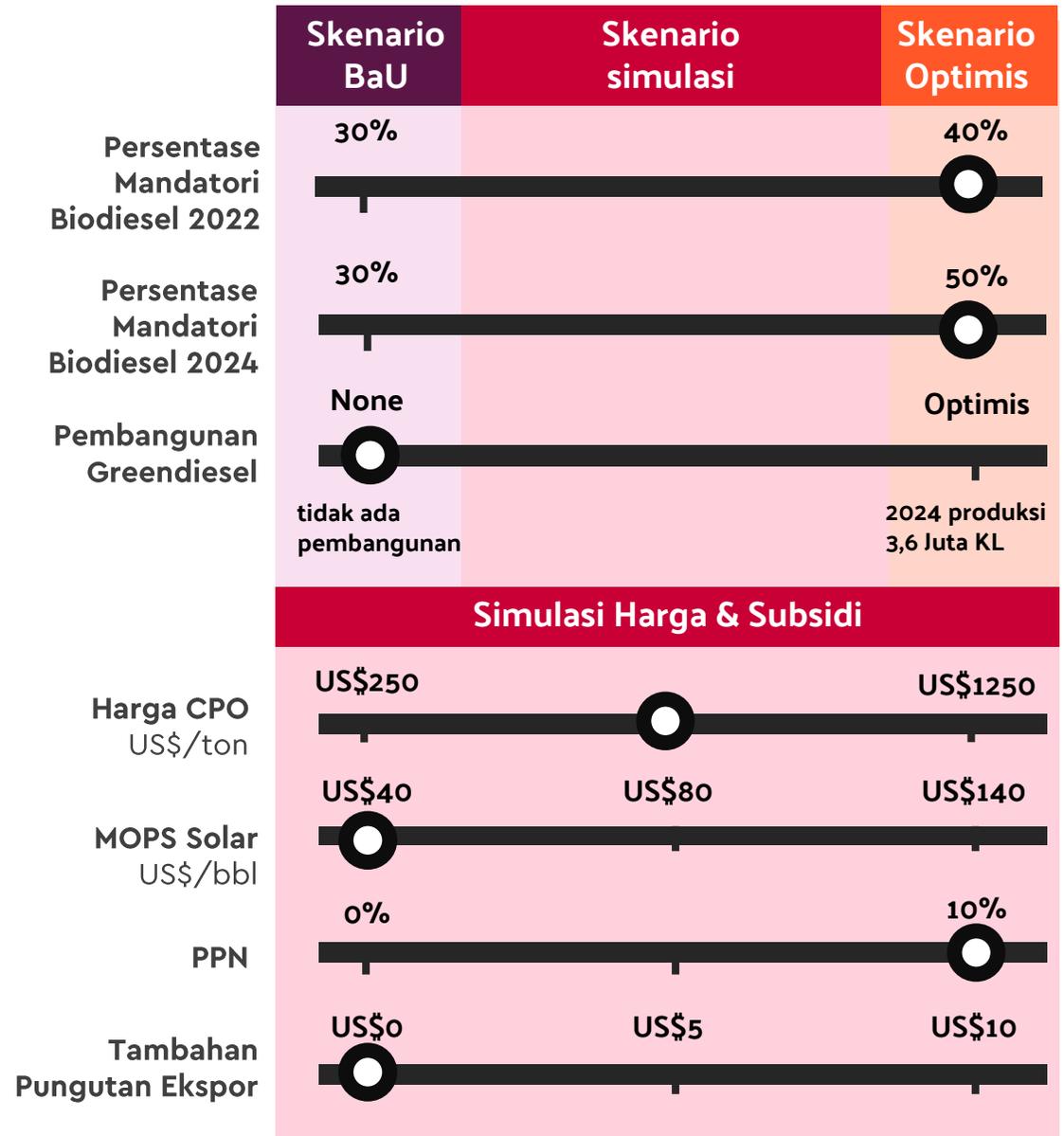
Panel Skenario

Kebijakan pengembangan biodiesel

Untuk melihat skenario BaU maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario BaU. Demikian jika ingin melihat skenario Optimis, maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario optimis.

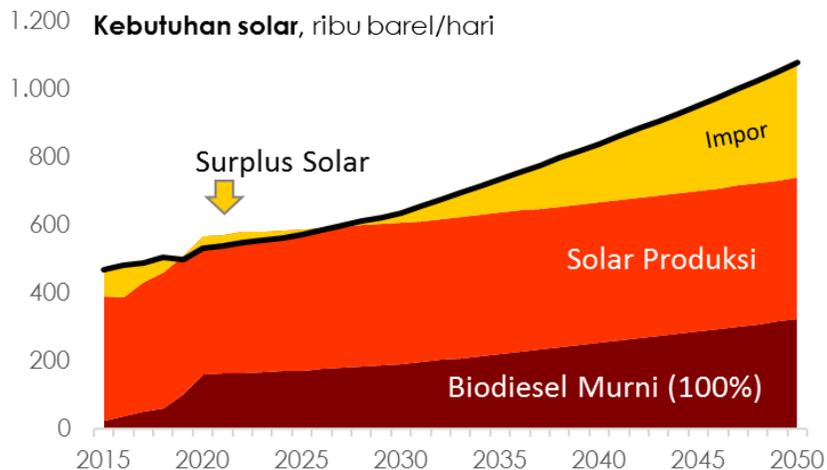
Setiap pengguna model dapat memilih opsi dalam panel pada skenario simulasi. Pilihan panel yaitu Persentase mandatori campuran biodiesel dengan memilih tahun dan level campuran serta pembangunan *green diesel*. Selain itu, juga untuk melakukan simulasi terhadap harga kaitannya dengan kemampuan “subsidi” BPDPKS, dan sbisidi tambahan dari APBN, maka disiapkan simulasi yang terdiri dari harga CPO dan MOPS untuk menentukan selisih dan simulasi PPN dan tambahan pungutan ekspor.

Hasil dari pilihan skenario BaU dibandingkan skenario optimis untuk kebijakan pengembangan biodiesel dapat terlihat pada halaman selanjutnya.

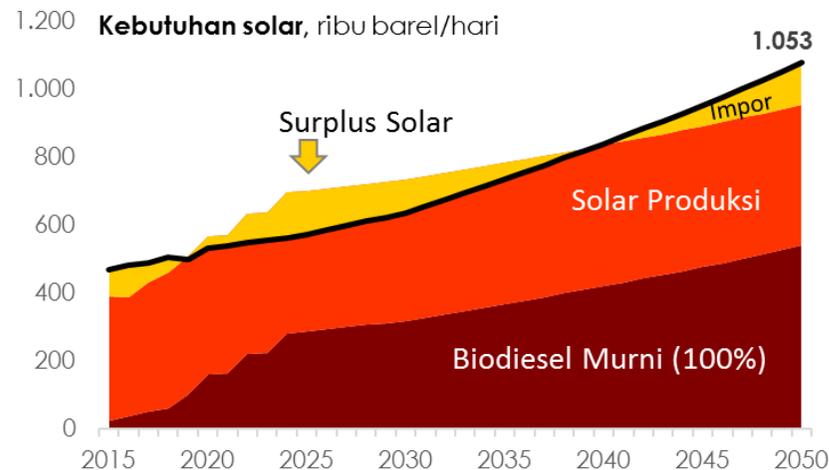


Hasil analisis kebijakan

01 Skenario BaU



02 Skenario Optimis



Analisis tahun 2020-2050:

	BaU	Optimis
Impor Solar (avg/y)	116 ribu bpd	Surplus 26 ribu bpd
Nilai impor (avg/y)	US\$2,5 miliar	Surplus US\$0,6 miliar
Bauran EBT 2025 2050	10% 8%	13% 10%
Emisi 2025 2050 (juta ton CO ₂ eq)	775 2085	757 2045
Lahan 2025 2050 (Ribukm ²)	10 19	20 35

- Menghemat impor diesel dan tambahan surplus sebesar US\$ 3,1 miliar/tahun (rata-rata per tahun pada 2020-2050)
- Meningkatkan bauran EBT sekitar 3% di tahun 2025 dan 2% di tahun 2050 serta menurunkan emisi 45 juta ton CO₂eq di tahun 2050.

Hasil analisis kebijakan Pengembangan biodiesel

— 8 Kebijakan lainnya dalam kondisi BaU

1. Pada periode proyeksi tahun 2020-2050, dengan skenario BaU, dimana *mandatory* campuran biodiesel dipertahankan pada level 30% dan tidak ada pembangunan *green diesel*, rata-rata per tahun penggunaan biodiesel hanya mencapai 227,5 ribu BOPD
2. Sedangkan pada skenario optimis, dimana pengembangan biodiesel meningkat signifikan dengan campuran 40% di tahun 2022 dan 50% di tahun 2024 serta produksi *green diesel* mencapai 3,6 juta kl di tahun 2024, rata-rata per tahun penggunaan biodiesel mencapai 368,7 ribu BOPD atau naik 62% dibanding BaU
3. Rata-rata impor solar per tahun pada skenario BaU sekitar 116 ribu barel oil per day (bopd) dengan nilai impor US\$ 2,5 miliar/tahun, sedangkan pada skenario optimis, justru terjadi kelebihan solar yang dapat diekspor sebesar 26 ribu BOPD dengan nilai impor US\$ 557 juta/tahun.
4. Sehingga dengan skenario optimis kebijakan pengembangan biodiesel, maka terjadi penghematan impor dan potensi ekspor dengan total sekitar 141 ribu bpd dengan nilai US\$ 3,1 miliar/tahun.
5. Skenario optimis pengembangan biodiesel berdampak pada peningkatan porsi bauran EBT, penurunan emisi CO₂, dan kebutuhan lahan.
6. Dengan skenario optimis, pada tahun 2025, bauran EBT akan meningkat 3% dari sekitar 10% (skenario BaU) menjadi 13% (skenario optimis). Sedangkan tahun 2050 meningkat dari 8% dengan skenario BaU menjadi 10% pada skenario optimis..
7. Emisi pada tahun 2025 untuk skenario optimis mengalami penurunan sekitar 18 juta ton CO₂eq dari skenario BaU sebesar 775 juta ton CO₂eq menjadi sebesar 757 juta ton CO₂eq pada skenario optimis. Demikian halnya pada tahun 2050 emisi pada skenario optimis menurun sebesar 40 juta CO₂eq dari skenario BaU sebesar 2085 juta ton CO₂eq menjadi 2045 juta CO₂eq pada skenario optimis.
8. Peningkatan kebutuhan FAME untuk biodiesel sebesar 62% per tahun akibat kebijakan peningkatan campuran biodiesel dan *green diesel* mengakibatkan kebutuhan lahan juga meningkat, dimana pada tahun 2025 terjadi peningkatan kebutuhan lahan sebesar 15 ribu km² dari 10 ribu km² pada skenario BaU naik menjadi 25 ribu km² pada skenario optimis. Sedangkan di tahun 2050 terjadi peningkatan sebesar 16 ribu km² dari 19 ribu km² skenario BaU menjadi 35 ribu km² skenario optimis

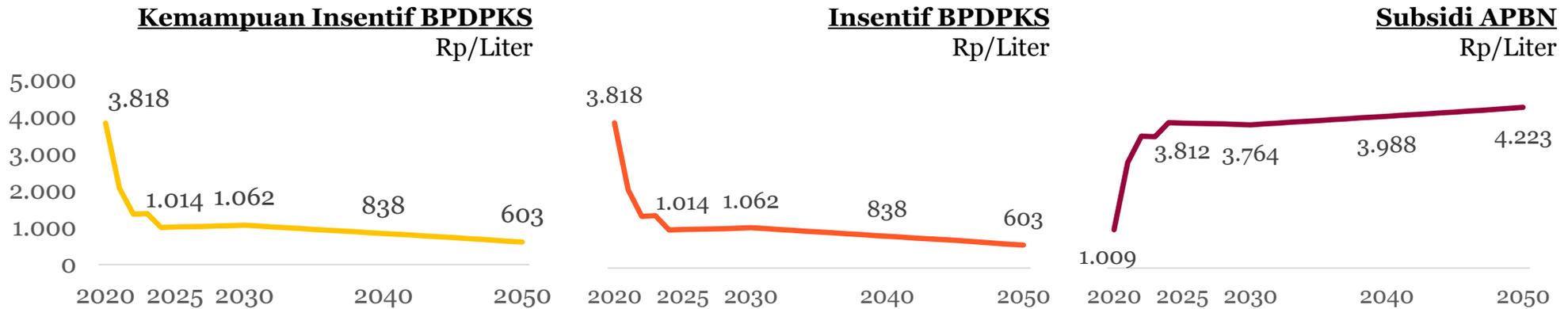
— Note: Asumsi harga minyak US\$ 52,2/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir). Asumsi harga gasoline US\$ 57,2/bbl dan harga diesel US\$ 59,7/bbl



Hasil analisis kebijakan, terkait harga

01 Kondisi *Extra Ordinary* - Covid 19

Harga CPO: USD550/Ton; MOPS: USD45/barel



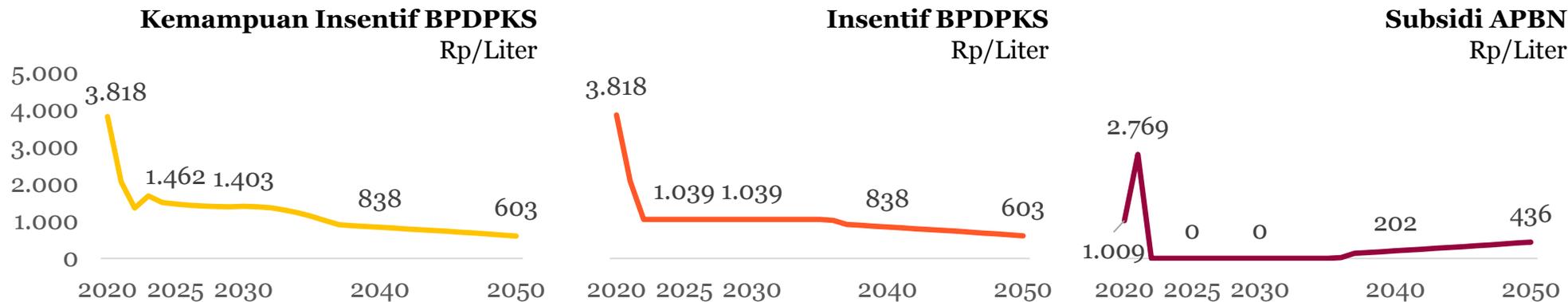
Kondisi pandemi saat ini memiliki tantangan yang sangat besar diseluruh sektor, salah satunya terkait dengan penurunan harga minyak akibat dari kegiatan ekonomi yang terbatas. Salah satu yang juga terkena dampak dari penurunan harga minyak yaitu kemampuan BDPKKS untuk menyiapkan insentif biodiesel. Sampai dengan bulan agustus, rata-rata Harga CPO sebesar USD550/ton dan tingkat MOPS sebesar USD45/barel, dengan tingkat tersebut, maka selisih antara HIP Biodiesel dengan HIP Solar sekitar Rp4.800/liter.

Kemampuan BDPKKS pada tahun 2020 masih tinggi yaitu sebesar Rp3.818/liter akibat dari sisa saldo dari kegiatan selama ini yang masih sangat besar. Namun walaupun kemampuannya masih sangat tinggi, tetap tidak mampu menyediakan insentif sesuai dengan kebutuhan, sehingga menyebabkan Pemerintah harus mengeluarkan subsidi yang diperkirakan rata-rata sekitar Rp.1000/liter pada tahun ini.

Jika level harga CPO dan minyak akan terus seperti ini, maka kemampuan BDPKKS akan terus menurun, sampai pada level hanya Rp603/liter (karena kebutuhan biodiesel terus meningkat) serta tanpa bisa menyediakan saldo akibat pendanaan terbatas. Selain itu, Pemerintah juga harus menyediakan subsidi tambahan dari APBN yang juga terus meningkat sampai pada level Rp4.223/liter.

02 Kondisi Normal

Harga CPO: USD605/Ton; MOPS: USD90/barel



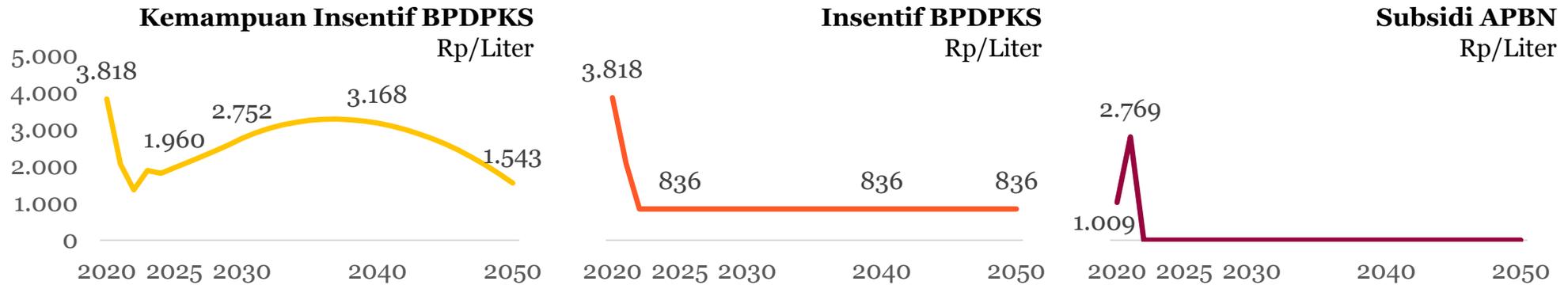
Skenario kondisi normal menggunakan asumsi tahun 2020 sebagai kondisi covid-19 dan 2021 sedikit lebih baik sebagai masa pemulihan. Untuk tahun 2022 dan seterusnya menggunakan asumsi harga CPO USD605/Ton dan MOPS sebesar USD90/barel (referensi harga CPO dan MOPS rata-rata dalam 10 tahun terakhir).

Terlihat bahwa kemampuan insentif BPDPKS sedikit lebih baik sehingga mampu bertahan sampai dengan tahun 2035 tanpa dukungan dari subsidi melalui APBN.

Namun akibat terus meningkatnya penggunaan biodiesel, serta jika tanpa adanya dukungan kebijakan lainnya, maka kemampuan BPDPKS dalam menyediakan insentif terus menurun sehingga diproyeksikan mulai tahun 2036 dibutuhkan subsidi tambahan dari APBN. Subsidi melalui APBN ini terus mengalami peningkatan hingga tahun 2050 sebesar Rp436/liter

03 Kondisi Ideal

Harga CPO: USD605/Ton; MOPS: USD92/barel



Skenario kondisi ideal merupakan simulasi untuk melihat titik ideal agar kemampuan BPDPKS sangat mumpuni untuk dapat menyediakan insentif sampai dengan tahun 2050 tanpa dukungan dari subsidi melalui APBN. Dari simulasi yang diperoleh dengan landasan kondisi normal, maka hanya memerlukan kondisi kenaikan harga MOPS sebesar USD2/barel dari kondisi normal.

Dengan begitu, maka seisih antar HIP Biodiesel dengan HP solar ditambah dengan PPN dan ongkos angkut sebesar Rp836/liter

Dari simulasi terlihat bahwa untuk tahun 2020 tetap membutuhkan insentif dan subsidi yang besar baik dari BPDPKS dan Pemerintah akibat pandemi covid-19. BPDPKS masih dapat memberikan insentif yang besar di tahun 2020 akibat besarnya saldo yang telah dikumpulkan sebelumnya, sedangkan tahun 2021 merupakan masa pemulihan,

namun karena kemampuan BPDPKS sudah dalam titik jenuh tanpa ada lagi saldo yang mendukung sehingga subsidi APBN meningkat. Selanjutnya mulai tahun 2022 akibat neraca fiskal BPDPKS yang seha, mengakibatkan kemampuan BPDPKS untuk menyediakan insentif lebih besar dibanding kebutuhan insentif biodiesel. Akibatnya tidak diperlukan lagi subsidi dari Pemerintah.

Kebijakan 06

Pengembangan energi baru terbarukan (EBT)

Porsi energi baru terbarukan dalam bauran energi nasional didorong agar bisa mencapai 23% tahun 2025. Namun, berdasarkan realisasi hingga saat ini, diproyeksikan belum dapat tercapai. Dibutuhkan upaya ekstra.

Arah kebijakan energi nasional ke depan yaitu transisi dari energi fosil menjadi energi baru terbarukan atau EBT sebagai energi yang lebih bersih, minim emisi, dan ramah lingkungan.

Saat ini porsi pemanfaatan EBT baru mencapai 11%. Pemerintah memiliki *roadmap* agar porsi EBT dalam bauran energi nasional akan ditingkatkan dari saat ini sekitar 11% menjadi 23% pada tahun 2025.

Dari sisi potensi, Indonesia memiliki lebih dari 400 Giga Watt potensi EBT yang tersebar di seluruh Indonesia. Namun, kapasitas terpasang pembangkit saat ini baru mencapai 10 GW.

Dari seluruh jenis EBT, potensi tenaga surya yang paling besar, mencapai lebih dari 200 Giga Watt, sedangkan kapasitas terpasang baru sekitar 150 Mega Watt. Ini yang akan dipercepat.

Sesuai Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional tahun 2020-2024, target bauran energi baru terbarukan mencapai 19%. Saat ini bauran EBT masih mencapai 11%.

Salah satu yang menjadi daya tarik bagi investor untuk berbisnis EBT adalah kepastian dan harga pembelian listrik dari EBT oleh PLN yang menarik. Saat ini Peraturan Presiden terkait harga EBT sudah difinalisasi. Dalam waktu dekat Peraturan tersebut dapat segera diterbitkan.

Regulasi tersebut akan mengatur harga keekonomian yang wajar, pemberian insentif dan kompensasi, pengadaan proyek EBT yang lebih transparan dan perjanjian jual beli listrik yang *bankable*.

Selain itu, pemberian dukungan lintas Kementerian dan Daerah juga diberikan antara lain berbagai perizinan, pengadaan lahan, penggunaan kawasan hutan, pemanfaatan teknologi yang efisien,

Terkait panas bumi, Pemerintah meminimalisasi resiko investasi dengan melakukan pemboran eksplorasi panas bumi dengan pembiayaan APBN.

DPR bersama Pemerintah juga sedang menyusun Rancangan Undang-Undang tentang EBT sebagai instrumen pengembangan tata kelola EBT yang lebih baik.

Dua peraturan perundangan tersebut diharapkan mampu mendorong percepatan EBT dan mensitumulasi investasi pembangkit EBT dalam RUPTL PLN sekitar USD 44 miliar hingga tahun 2028.

Sejak tahun 2017, Kementerian ESDM telah melakukan pemangkasan perizinan. Sebanyak 186 perizinan telah dicabut. Perizinan secara online juga sudah diterapkan secara bertahap.

Selain itu, sebagaimana UU Cipta Kerja, proses perizinan agar dibuat online sepenuhnya. Ini yang akan didorong agar percepatan dan kepastian usaha lebih terjaga.

Pemanfaatan EBT saat ini masih rendah, yaitu sekitar 10,4 Giga Watt atau 2,5% dari total potensi sebesar 419 GiGa Watt.

Jenis EBT	Potensi	Kapasitas terpasang
1 Surya	208 GW	150 MW
2 Air	75 GW	6.078 MW
3 Bayu	61 GW	154 MW
4 Bioenergi	33 GW	1.896 MW
5 Panas bumi	24 GW	2.131 MW
6 Arus laut	18 GW	-
Total potensi EBT	419 GW	10.410 MW

Skenario kebijakan-6

Pengembangan energi baru terbarukan (EBT)

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan pengembangan energi baru terbarukan, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

Proyeksi peningkatan pembangkit listrik energi baru terbarukan (EBT) mengikuti realisasi peningkatan pembangkit EBT dalam 5 tahun terakhir yaitu sekitar 600 MW per tahun.

02 Skenario Optimis

Proyeksi peningkatan pembangkit listrik EBT, mengikuti RPJMN 2020-2024. Untuk proyeksi selanjutnya hingga 2050 peningkatan rata-rata sekitar 5 GW per tahun, yaitu:

- PLTA & PLTMH 2.000 MW/tahun
- PLTP 750 MW/tahun
- PLTS 1.000 MW/tahun
- PLTB 300 MW/tahun
- PLTBio 800 MW/tahun
- PLTD phased out

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel simulasi kebijakan, terkait skenario peningkatan pembangkit listrik EBT dari berbagai jenis EBT.

Panel Skenario

Kebijakan pengembangan energi baru terbarukan

Untuk melihat skenario BaU maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario BaU. Demikian jika ingin melihat skenario Optimis, maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario optimis.

Setiap pengguna model dapat memilih opsi dalam panel. Pilihan panel diantara skenario BaU dengan skenario optimis adalah skenario simulasi.

Hasil dari pilihan skenario BaU dibandingkan skenario optimis untuk kebijakan pengembangan energi baru terbarukan dapat terlihat pada halaman selanjutnya.

* Skenario BaU: Penambahan pembangkit EBT sebesar 600 MW/tahun sebagaimana realiasi 5 tahun terakhir.

Pembangkit EBT Pada RPJMN 2020-2024



Skenario per tahun pasca 2024

Panas bumi

Air & mikrohidro

Bayu

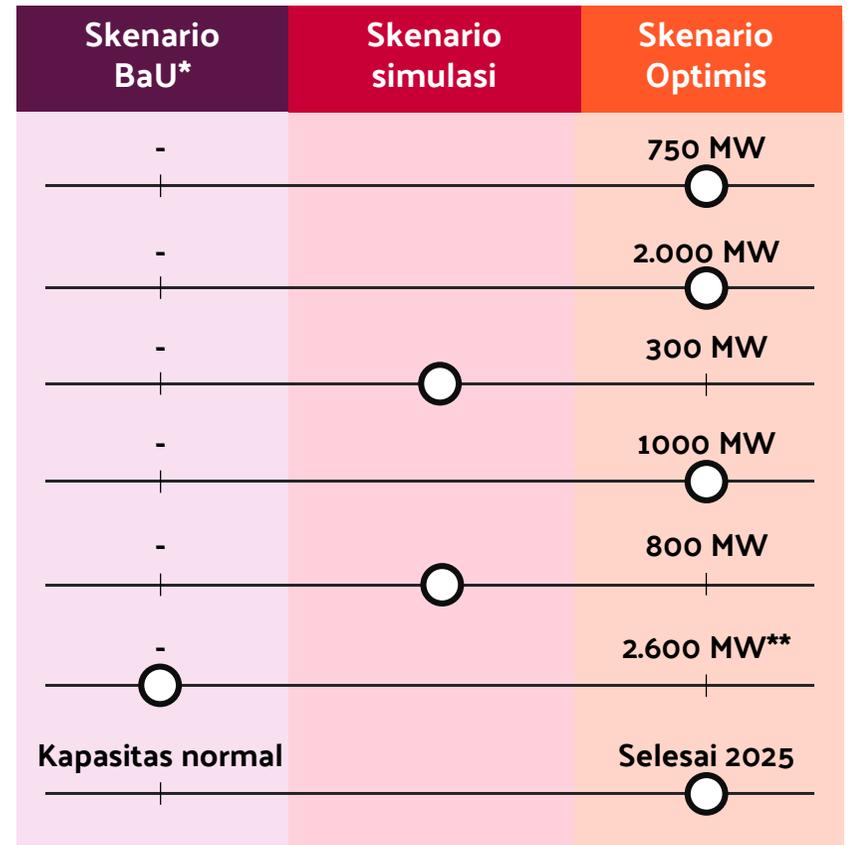
Surya

Bioenergi

Nuklir**

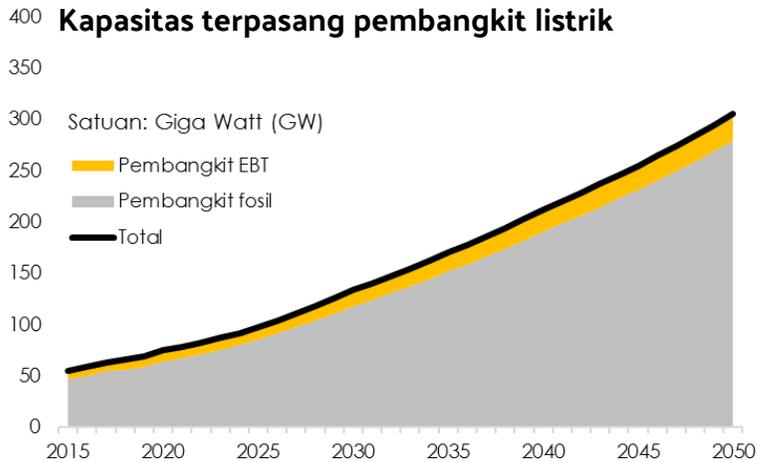
**bertahap, 2030: 600MW, 2035: 1GW, 2040: 1GW

Phase out PLTD

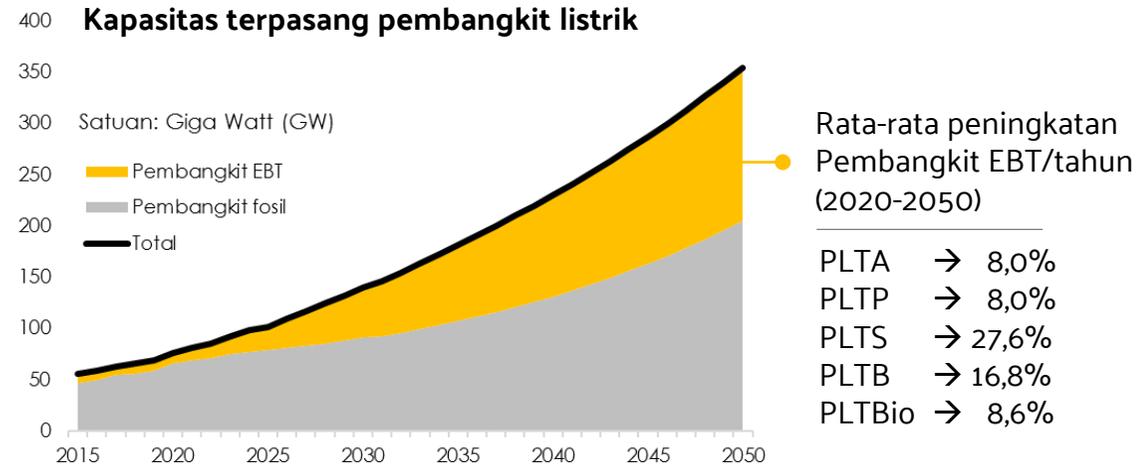


06 | Pengembangan Pembangkit EBT

01 Skenario BaU



02 Skenario Optimis



Analisis tahun 2020-2050:

	BaU	Optimis
Proyeksi peningkatan EBT	600 MW / tahun	5 GW / tahun
Kapasitas pembangkit EBT 2025 2050 kapasitas pembangkit total	12 GW 26 GW 97 GW 305 GW	23 GW 149 GW 102 GW 354 GW
Bauran EBT primer 2025 2050	10% 9%	15% 34%
Emisi GRK 2030 2050 Juta ton CO ²	818 2.085	726 1.494

Rata-rata peningkatan pembangkit fosil per tahun sekitar 4,1%, sedangkan pembangkit EBT sekitar 9,2%.

Penurunan emisi sebesar 15% tahun 2030 dan 28% tahun 2050.

Skenario optimis: peningkatan pembangkit listrik EBT

Satuan: Giga Watt (GW)

Jenis pembangkit	2015	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030	2040	2050
A Pembangkit fosil	46,8	59,1	65,4	68,8	70,6	74,8	76,9	79,3	91,1	130,7	204,9
PLTU batubara	24,7	32,6	36,8	39,6	40,9	43,4	45,5	47,3	55,7	75,4	113,4
PLTU gas	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
PLTU fuel oil	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
PLTGU	10,4	11,7	13,7	14,2	14,6	16,2	16,2	17,7	25,0	44,9	81,2
PLTG	4,6	5,3	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
PLTMG	1,1	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
PLTD	3,9	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,0	-	-	-
B Pembangkit EBT	8,6	10,1	10,8	12,5	15,1	17,5	21,9	22,6	49,1	99,1	149,1
PLTA	5,1	5,5	5,6	6,1	7,0	7,4	9,4	9,4	16,9	31,9	46,9
PLTMH	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	3,2	8,7	14,2
PLTP	1,5	2,1	2,2	2,3	2,4	2,7	3,1	3,1	6,9	14,4	21,9
PLTS	0,0	0,1	0,3	1,4	2,4	3,8	5,2	6,0	13,0	24,0	35,0
PLT Bayu	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,9	0,9	2,4	5,4	8,4
PLT Bioenergi	1,7	1,9	2,1	2,2	2,6	2,7	2,9	2,9	6,9	14,9	22,9
TOTAL	55,4	69,2	76,2	81,3	85,7	92,3	98,7	101,9	140,2	229,8	354,0

Hasil analisis kebijakan pengembangan pembangkit EBT

— 8 Kebijakan lainnya dalam kondisi BaU

1. Pada periode proyeksi tahun 2020-2050, dengan skenario BaU, dimana tidak terjadi kebijakan pengembangan pembangkit EBT, peningkatan kapasitas pembangkit EBT diproyeksikan berdasarkan realisasi 5 tahun terakhir yaitu sekitar 600 MW per tahun.
2. Sedangkan proyeksi pada skenario optimis, menggunakan angka RPJMN 2020-2024 dan proyeksi tahun selanjutnya hingga 2050 rata-rata sekitar 5 GW per tahun. Rata-rata peningkatan pembangkit fosil per tahun sekitar 4,1%, sedangkan pembangkit EBT sekitar 9,2%.
3. Kapasitas pembangkit listrik EBT tahun 2025 meningkat dari skenario BaU sebesar 12 GW menjadi 23 GW pada skenario optimis. Sedangkan pada tahun 2050 juga meningkat dari skenario BaU sebesar 26 GW menjadi 149 GW pada skenario optimis.
4. Tahun 2025, porsi EBT dalam bauran energi primer pada skenario BaU sebesar 10% dan diproyeksikan meningkat menjadi 15% untuk skenario optimis. Sedangkan pada tahun 2050, pada skenario BaU sebesar 9% dan meningkat menjadi 34% untuk skenario optimis.
5. Penurunan emisi tahun 2030 sebesar 15% atau 142 juta ton CO₂eq dari skenario BaU sebesar 818 juta ton CO₂eq menjadi 726 juta ton CO₂eq.
6. Sedangkan penurunan emisi tahun 2050 sebesar 28% atau 591 juta ton CO₂eq dari skenario BaU sebesar 2.085 juta ton CO₂eq menjadi 1.494 juta ton CO₂eq.

Note: Asumsi harga minyak US\$ 52,2/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir. Asumsi harga gasoline US\$ 57,2/bbl dan harga diesel US\$ 59,7/bbl



Kebijakan 07

Paket ekonomi hijau

Paket ekonomi hijau adalah usulan program sebagai stimulus ekonomi disaat pandemi melalui program energi baru terbarukan sebagai energi bersih yang *pro job*.

Usulan program ini mencakup pengembangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) Atap untuk rumah tangga pelanggan PLN yang bersubsidi. Usulan awal program target pemasangan PLTS atap sebesar 1 Giga Watt (GW) per tahun diperuntukkan bagi 500 ribu rumah tangga pelanggan PLN, dengan total pembiayaan sekitar Rp. 15 triliun per tahun, Usulan perencanaan program ini hanya untuk 7 tahun, mulai tahun 2021 hingga tahun 2026.

Benefit dari program ini, adanya penyerapan panel surya di dalam negeri, menyerap tenaga kerja, memperkuat industri modul surya domestik, meningkatkan daya saing produk dan harga modul surya domestik.

Penyerapan tenaga kerja langsung hingga 22 ribu orang per tahun dan 10.000 orang secara tidak langsung.

Penurunan subsidi listrik untuk rumah tangga miskin sebesar Rp. 1,3 triliun per tahun serta mendukung target bauran energi terbarukan sebesar 23% pada tahun 2025.

Dalam kajian ini, skenario kebijakan paket ekonomi hijau disimulasikan untuk meningkatkan bauran energi terbarukan lebih tinggi dari yang telah disimulasikan pada skenario-6 pengembangan energi baru terbarukan.

Namun karena jumlah rumah tangga PLN bersubsidi yang memungkinkan dipasang PLTS atap juga tidak terlalu besar dengan usulan pelaksanaan program sekitar 7 tahun, maka dampak terhadap porsi EBT dalam bauran energi nasional tidak terlalu signifikan.

Simulasi usulan program ini dapat meningkatkan bauran energi terbarukan tahun 2025 dari 15,4% pada skenario-6 pengembangan EBT, menjadi 15,5% dengan tambahan skenario paket ekonomi hijau.

Skenario kebijakan-7

Paket ekonomi hijau

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan paket ekonomi hijau, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

Skenario-6 pengembangan energi baru terbarukan (EBT), merupakan baseline atau skenario BaU dalam kebijakan paket ekonomi hijau. Karena paket ekonomi hijau hanya tambahan dari kebijakan pengembangan EBT.

02 Skenario Optimis

Proyeksi peningkatan pembangkit EBT dengan penambahan PLTS atap sebesar 750 MW per tahun pada 2021-2027

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel simulasi kebijakan, terkait skenario kapasitas PLTS atap yang akan dibangun. Kapasitas berada pada skenario BaU hingga optimis.

Hasil analisis kebijakan paket ekonomi hijau

1. Kebijakan ini disimulasikan dengan skenario pengembangan energi baru terbarukan (EBT) dalam kondisi optimis.
2. Total tambahan kapasitas PLTS atap sebesar 5,25 GW mulai tahun 2021 hingga tahun 2027, dengan total rumah tangga yang dipasangkan PLTS atap sebanyak 3,5 juta rumah tangga atau 1,5 kilo watt per rumah tangga. Total penghematan subsidi listrik sebesar Rp. 4,55 triliun di akhir program tahun 2027.
3. Dengan simulasi skenario paket ekonomi hijau tersebut, maka bauran energi terbarukan pada tahun 2025 akan meningkat 0,1% dari skenario BaU sebesar 15,4% menjadi 15,5%.



Dengan simulasi skenario paket ekonomi hijau tersebut, maka bauran energi terbarukan pada tahun 2025 akan meningkat 0,1% dari skenario BaU sebesar 15,4% menjadi 15,5%.

Note:

Asumsi harga rata-rata minyak US\$ 52/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir. Penghematan biaya transportasi atas pengalihan ekspor minyak ke domestik sebesar US\$2/barel



Kebijakan 08

Produksi Batubara

Dalam Peraturan Pemerintah No. 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, mengamanatkan bahwa prioritas pengembangan energi salah satunya dengan menempatkan batubara sebagai andalan pasokan energi nasional, serta mengurangi ekspor batubara secara bertahap, dan menetapkan batas waktu untuk memulai menghentikan ekspor.

Pada tahun 2019, cadangan batubara nasional mencapai 37,6 miliar ton dengan umur cadangan sekitar 68 tahun. Hal ini menggambarkan betapa batubara memiliki prospek untuk dijadikan andalan pasokan nasional.

Produksi batubara saat ini mencapai 616 juta ton mengalami kenaikan sebesar 10% bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang mencapai 558 juta ton. Ekspor batubara nasional mencapai 454,5 juta ton dengan nilai ekspor mencapai US\$35,4 miliar.

Tidak bisa dipungkiri bahwa batubara saat ini memiliki peran ganda dimana selain dimanfaatkan sebagai sumber energi dalam rangka pembangunan nasional, juga masih dijadikan sebagai sumber penerimaan negara serta memperkuat neraca perdagangan nasional.

Pemerintah terus berupaya untuk mendorong pemanfaatan batubara dengan lebih baik, lebih bersih dan dalam rangka substitusi dan diversifikasi energi di sisi demand.

Penggunaan batubara nasional akan didukung dengan penerapan teknologi *Clean Coal Technology* dan *Carbon Capture, Utilization & Storage*. Dengan penerapan teknologi tersebut, diharapkan dampak lingkungan berupa emisi CO₂ dari pemanfaatan batubara dapat diminimalisasi. Selain itu, Pemerintah juga sedang mengkaji untuk mendegradasi PLTU yang telah berumur serta membatasi pembangunan PLTU baru di wilayah tertentu.

Pemerintah juga sedang mendorong hilirisasi batubara. Hilirisasi ini didorong dengan memanfaatkan batubara yang memiliki kalori rendah. Produk dari hilirisasi ini antara lain *Dimethyl Ether* (DME) yang dapat digunakan untuk menggantikan LPG yang sekitar 70% konsumsinya dipenuhi dari impor.

Sehingga produksi batubara tetap dioptimalkan untuk pemanfaatan dalam negeri dengan mendorong hilirisasi dan teknologi ramah lingkungan. Namun, sebagaimana Kebijakan energi nasional, batubara sebagai penyeimbang pasokan energi, sambil melaksanakan kebijakan transisi energi dari fosil ke energi baru terbarukan.

Skenario kebijakan-8

Produksi Batubara

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan Produksi Batubara, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan skenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

- Produksi Batubara tumbuh 3,28%/tahun mulai tahun 2021
- Tidak ada penambahan *proven reserve* batubara

02 Skenario Optimis

- Cadangan terbukti batubara rata-rata tumbuh 12%/tahun pada periode 2020-2050
- Produksi batubara pada tahun 2020-2024 sesuai dengan yang telah direncanakan pada RPJMN 2020-2024
- Produksi mulai tahun 2025 s.d. 2050 diasumsikan tumbuh 0,5% sesuai dengan pertumbuhan produksi tahun 2024

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel simulasi kebijakan, yang dapat dipilih diantara skenario BaU dan skenario Optimis.

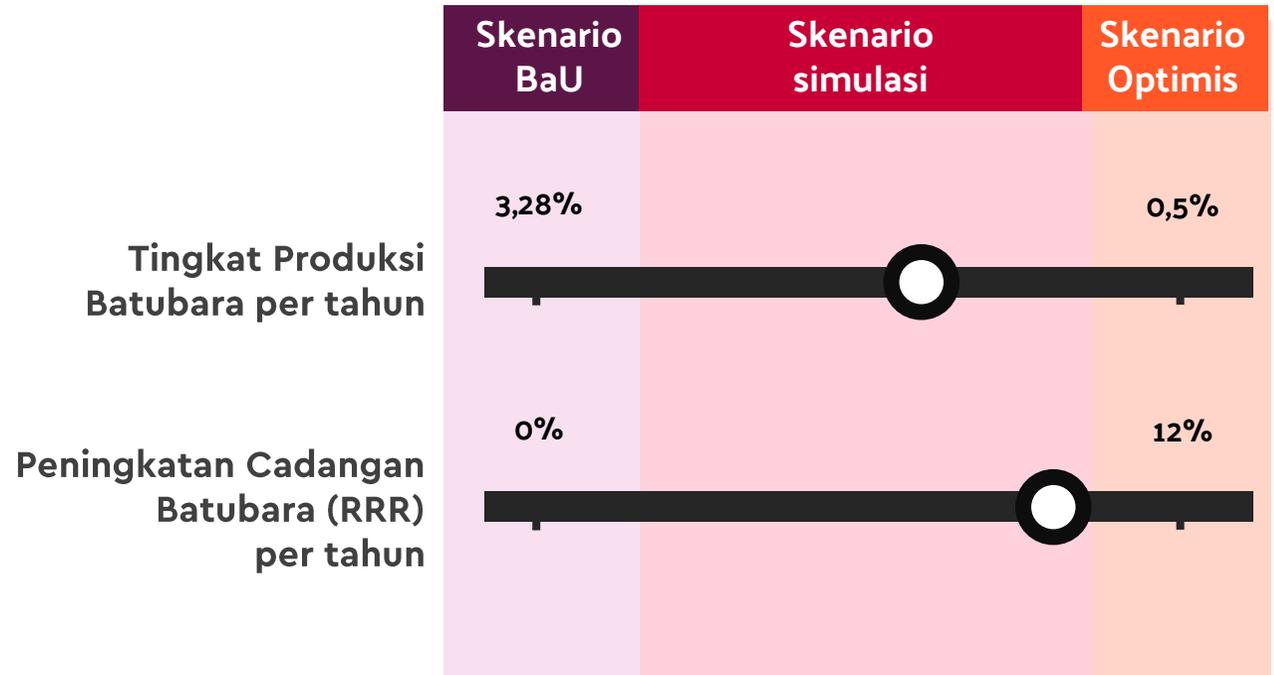
Panel Skenario

Produksi Batubara

Untuk melihat skenario BaU maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario BaU. Demikian jika ingin melihat skenario Optimis, maka seluruh panel harus diletakkan pada pilihan skenario optimis.

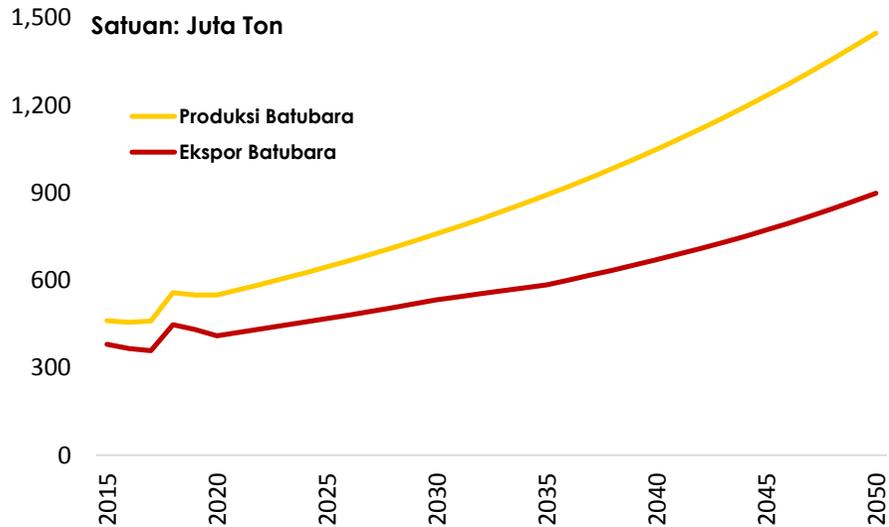
Setiap pengguna model dapat memilih opsi dalam panel. Pilihan panel diantara skenario BaU dengan skenario optimis adalah skenario simulasi.

Hasil dari pilihan skenario BaU dibandingkan skenario optimis untuk kebijakan produksi batubara dapat terlihat pada halaman selanjutnya

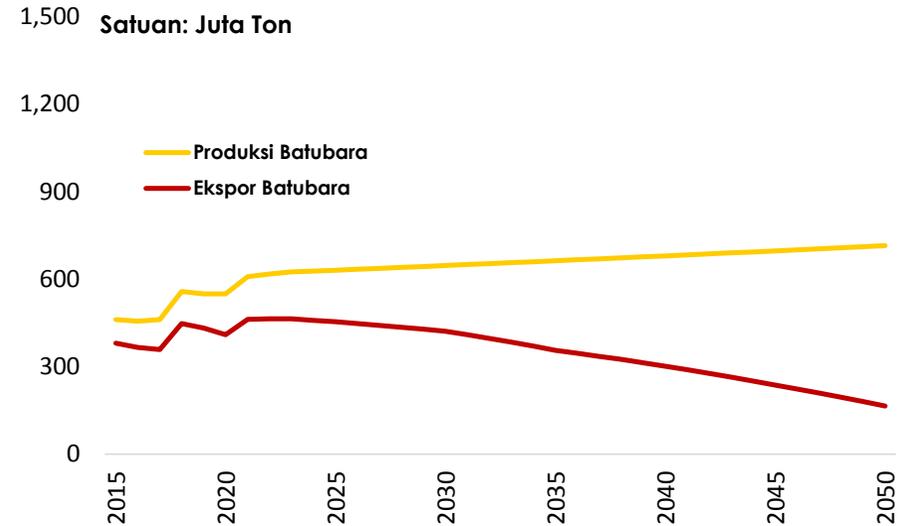


Hasil analisis kebijakan

01 Skenario BaU



02 Skenario Optimis



Analisis tahun 2020-2050:

BaU

Optimis

Ekspor Batubara (avg/y)	614,6 Juta Ton	345,9 Juta Ton
Nilai Ekspor (avg/y)	US\$51,3 miliar	US\$28,9 miliar
Cadangan 2050	7,9 Miliar Ton	17,9 Miliar Ton
Umur Cadangan (R to P) 2050	5,5 Tahun	25 Tahun
Kebutuhan Lahan (avg/y)	1,8 Ribu KM ²	1,1 Ribu KM ²

- Ekspor sebesar US\$28,9 Miliar/tahun lebih rendah dibanding skenario BAU sebesar US\$51,3 Miliar/tahun
- Kebutuhan Lahan lebih rendah sekitar 700 km² per tahun (rata-rata per tahun pada 2020-2050).
- Umur cadangan tahun 2050 dapat dipertahankan mencapai 25 tahun lebih tinggi dibanding skenario BAU yang pada tahun 2050 hanya tinggal 5,5 tahun saja.

Hasil analisis kebijakan Produksi Batubara

8 Kebijakan lainnya dalam kondisi BaU

1. Simulasi kebijakan ini menganggap bahwa elemen lain selain skenario produksi dan peningkatan cadangan batubara dianggap pada kondisi BaU termasuk kebutuhan batubara yang mengalami peningkatan rata-rata 5,1%/tahun (2020-2050)
2. Pada periode proyeksi tahun 2020-2050, dengan skenario BaU, produksi dskenariokan terus meningkat mencapai 3,3%/tahun (2020-2050) yang mengakibatkan pada tahun 2050 total produksi sekitar 1,5 miliar ton atau naik 2,5 kali lipat dibanding tahun 2019. hal ini mengakibatkan umur cadangan di tahun 2050 hanya mencapai 5,5 tahun, yang artinya jika level produksi dianggap sama, maka batubara nasional habis di tahun 2055..
3. Sedangkan pada skenario Optimis, produksi batubara sampai dengan tahun 2024 berdasarkan rencana dalam RPJMN 2020-2024, dan setelah itu hanya tumbuh sebesar 0,5%/tahun s.d. 2050. Dengan tingkat produksi tersebut, diperkirakan pada tahun 2050, produksi batubara mencapai sekitar 715 juta ton dengan umur cadangan mencapai sekitar 25 tahun.
4. Ekspor Batubara pada skenario BaU tumbuh sekitar 2,4%/tahun (2020-2050) dengan volume mencapai rata-rata 615 juta ton/tahun. Nilai ekspor diperkirakan mencapai US\$51,3 miliar/tahun.
5. Sedangkan pada skenario optimis, dengan kebutuhan yang tumbuh rata-rata sebesar 5,1%/tahun dan produksi hanya tumbuh 0,5%/tahun, mengakibatkan ekspor batubara tertekan dengan pertumbuhan minus (-) 3%/tahun. Rata-rata volume ekspor dalam kurun waktu 2020-2050 mencapai 346 juta ton/tahun dengan nilai mencapai US\$28,9 miliar/tahun atau lebih rendah US\$23,2 miliar/tahun dibanding skenario BAU
6. Dengan tingkat produksi yang masif, mengakibatkan kebutuhan lahan pada skenario BaU terus mengalami peningkatan hingga mencapai rata-rata 1,8 ribu km²/tahun jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan skenario Optimis yang hanya mencapai 1,1 ribu km².

Kebijakan 09

Pengembangan Jaringan Gas Kota

Pembangunan jaringan Gas (Jargas) Kota telah dimulai sejak tahun 2009 dalam rangka mengoptimalkan penggunaan gas alam nasional. Namun saat ini intensifikasi penggunaan jargas untuk menekan laju konsumsi LPG yang sangat membebani neraca perdagangan nasional akibat impor LPG yang terus meningkat

Tahun 2019 impor LPG telah mencapai 5,8 juta ton atau 74% dari total kebutuhan, meningkat sebesar 1,7 juta ton jika dibandingkan dengan tahun 2015. Hal ini telah menjadi perhatian Pemerintah untuk menekan laju impor LPG dengan melakukan substitusi energi salah satunya dengan intensifikasi penggunaan jargas. Pengembangan jargas mengalami tantangan yang besar. Dengan jangkauan yang masih terbatas, serta kebutuhan infrastruktur jaringan gas yang besar, menyebabkan harga keekonomian Jaringan Gas Kota masih sangat tinggi. Hal inilah yang mendorong Pemerintah untuk memulai pembangunan jargas Kota dengan menggunakan dana APBN maupun penugasan kepada BUMN yang memiliki portofolio bidang gas dalam rangka memicu pertumbuhan *demand* jargas Kota, sehingga kedepan Jargas Kota dapat masuk skala keekonomian dan bersaing dengan harga LPG.

Sampai dengan tahun 2019, total pembangunan Jargas Kota sekitar 538 ribu sambungan Rumah Tangga (SR).

Dari total tersebut, sebesar 58% bersumber dari dana APBN yaitu sebesar 329 ribu SR sedangkan selebihnya dibangun oleh BUMN terkait. Dalam Perpres 22 tahun 2017 tentang Rencana umum energi Nasional (RUEN), pengendalian impor LPG dilakukan dengan pengembangan *Dimethyl Eter* (DME) dan pembangunan Jargas Kota, serta pemanfaatan tabung khusus agar gas alam dapat digunakan layaknya seperti LPG (*Adsorbed Natural Gas*)

Langkah yang diamanahkan dalam RUEN agar impor LPG dapat dikendalikan yaitu antara lain:

1. Membangun Jargas Kota pada tahun 2025 sebesar 4,7 juta SR dan tahun 2050 sebesar 9,7 juta SR. Hal ini jika disetarakan dengan LPG, pada tahun 2025 Jargas Kota dapat mengurangi sekitar 0,6 juta Ton potensi impor LPG dan 2,8 juta Ton di tahun 2050;
2. Mengembangkan Dimethyl Eter sebagai campuran LPG (maksimal campuran 30%) dengan target pada tahun 2025 sebesar 1 juta Ton dan terus ditingkatkan hingga mencapai 1,9 juta Ton di tahun 2050

3. Mengembangkan teknologi *Adsorbed Natural Gas* dengan target pada tahun 2050 dapat mencapai setara 0,4 juta ton.
4. Mempertahankan tingkat produksi LPG dari Kilang Gas maupun kilang minyak pada kisaran angka 3,7 juta Ton per tahun.

Dengan melihat target yang telah ditetapkan dalam RUEN, maka dibutuhkan upaya lebih untuk mencapai tujuan tersebut. Target 4,7 juta SR di tahun 2025 jika dirata-ratakan dalam setahun, artinya mulai tahun 2015 seharusnya Pemerintah harus membangun rata-rata sekitar 440 ribu SR/tahun. Dalam periode 2015-2019, rata-rata pembangunan jargas hanya mencapai 68 ribu SR/tahun atau hanya 15% dari target tahunan, yang jika disetarakan dengan penggunaan LPG, maka pembangunan Jargas Kota hanya menciptakan potensi penghematan LPG sebesar 9.350 Ton pertahun.

Hal ini akibat dari harga keekonomian jargas kota sampai saat ini masih belum tercapai, yang mengakibatkan pembangunan Jargas hanya bersumber dari APBN maupun penugasan ke Badan Usaha.

Imbas dari target Jargas kota yang belum terpenuhi mengakibatkan angka impor LPG terus mengalami peningkatan dalam 5 tahun terakhir rata-rata mencapai 5,1%/tahun atau sebesar 0,35 Juta Ton/tahun. Peningkatan impor tersebut akan membebani neraca perdagangan nasional yang artinya setiap tahunnya Pemerintah harus menggelontorkan tambahan belanja impor rata-rata sekitar USD158,61 Juta atau setara Rp2,3 triliun akibat kenaikan impor LPG.



Pada tahun 2019, belanja dari impor LPG telah mencapai USD 2.589,7 juta atau setara Rp38 Triliun, meningkat lebih dari 50% jika dibandingkan tahun 2015.

Dari sisi produksi, dalam 5 tahun terakhir terjadi penurunan produksi LPG dari kilang *dedicated* gas bumi akibat penurunan volume gas yang diolah dengan rata-rata penurunan mencapai 8%/tahun. Sedangkan produksi LPG dari kilang minyak mengalami peningkatan mencapai 6%/tahun akibat kinerja kilang minyak yang terus ditingkatkan. Namun secara total, produksi LPG menurun hingga mencapai 7%/tahun.

Satu hal yang menjadi perhatian Pemerintah untuk dapat meningkatkan pembangunan jargas kota selain dari pendanaan APBN dan penugasan Badan Usaha, juga agar adanya keterlibatan swasta dengan skema Kerjasama Pemerintah Badan Usaha.



Harga Jargas menurut tingkat Investasi

Satuan: Rupiah/kg



Kesetaraan LPG dengan jargas → 1 kg = 1.67 m³

Skenario kebijakan-9

Pengembangan Jaringan Gas Kota

Skenario Kebijakan

Pemodelan kebijakan pengembangan jaringan gas kota, disimulasikan untuk 3 skenario utama yaitu *Business as Usual* (BaU), skenario optimis dan scenario simulasi, dengan kriteria sebagai berikut.

01 Skenario BaU

- Pengembangan jargas kota mengandalkan dana APBN dengan target sekitar 350 ribu SR pada periode 2020-2022
- Tidak ada pembangunan dari penugasan BUMN dan skema KPBU/Swasta
- Total ditahun 2022 mencapai 887 ribu SR dan tidak mengalami penambahan sampai dengan tahun 2050

02 Skenario Optimis

- Pengembangan Jargas kota dari APBN mencapai sekitar 1 juta SR di tahun 2022.
- Tambahan dari penugasan BUMN mencapai 0,6 juta SR di tahun 2022
- Pembangunan dari skema KPBU dan swasta sangat besar dimana pada tahun 2024 mencapai 2,5 juta SR, 2030 mencapai 8,4 juta SR dan tahun 2050 mencapai 28,4 juta SR.
- Total sambungan di tahun 2024 mencapai 4,1 juta SR sesuai dengan target RPJMN. 2030 mencapai 10 juta SR dan 2050 mencapai 30 juta SR

03 Skenario Simulasi kebijakan

Terdiri dari panel simulasi kebijakan, yang dapat dipilih diantara skenario BaU dan skenario Optimis.

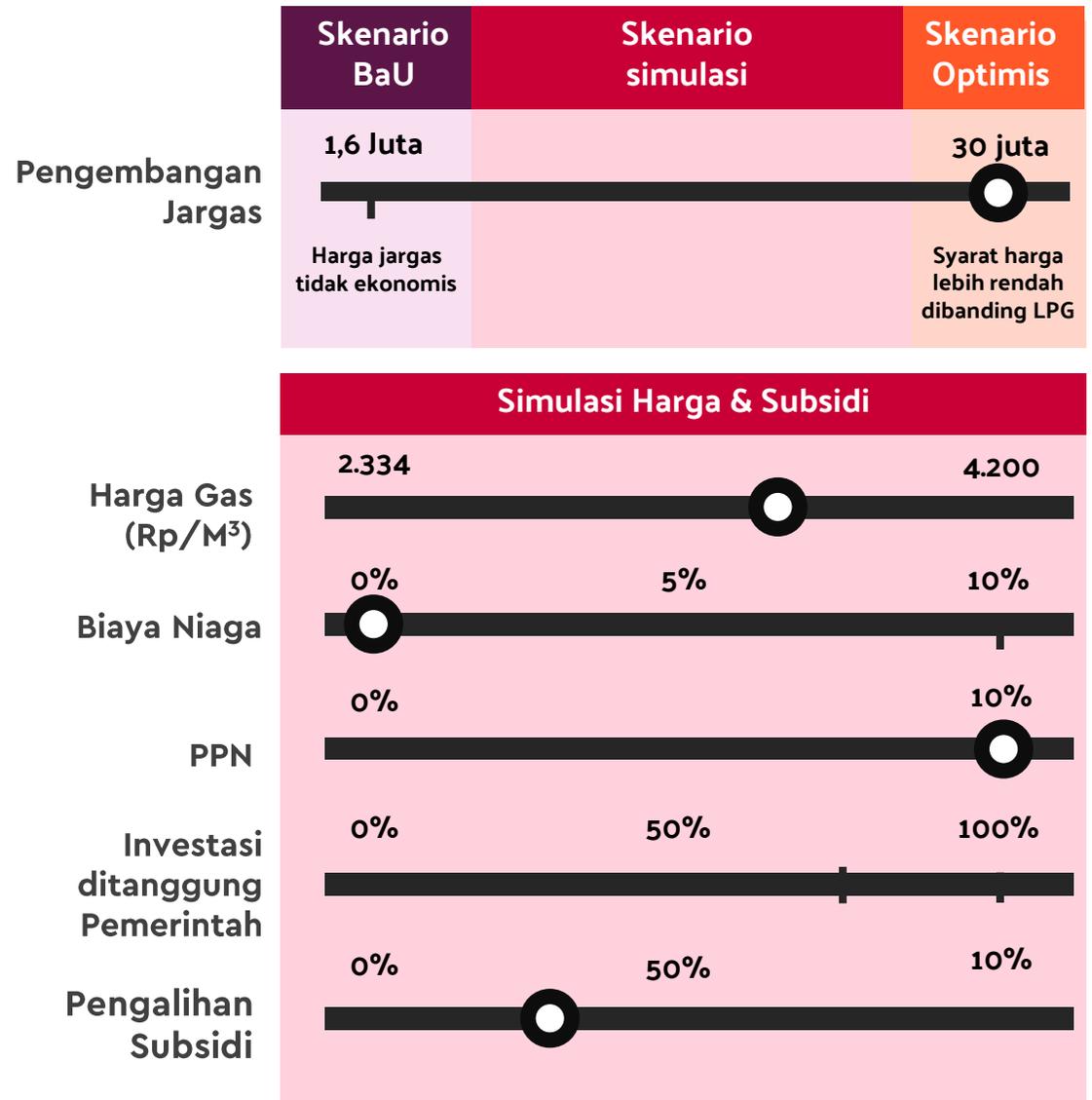
Panel Skenario

Kebijakan pengembangan Jargas

Panel skenario diutamakan untuk melakukan simulasi harga (termasuk alih subsidi dari LPG ke Jargas). Jika harga jargas masih tinggi (belum mencapai keekonomian) dibanding dengan LPG, maka skenario BAU akan terjadi

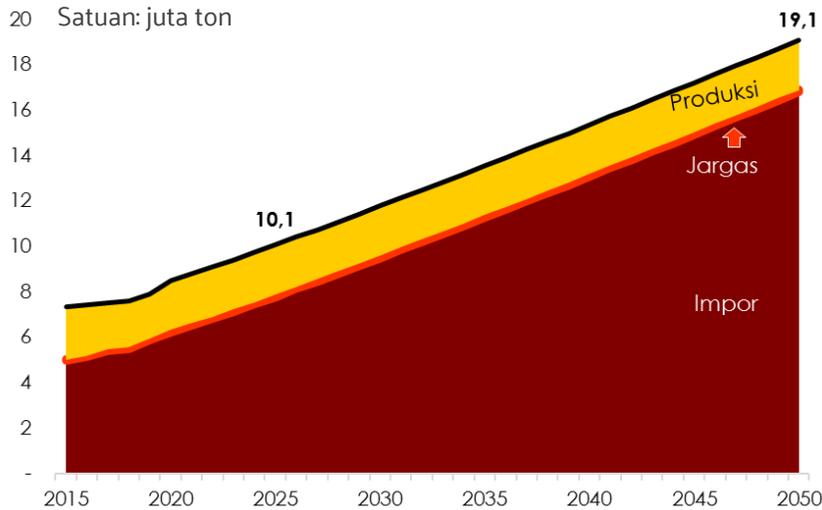
Skenario BAU jargas dengan pembangunan hanya dari APBN dan penugasan BUMN sebesar 1,6 juta mulai tahun 2022 dan tidak terjadi penambahan sampai tahun 2050. Sedangkan skenario Optimis, dimana keekonomian jargas terpenuhi bila dibandingkan dengan LPG sehingga skema KPBU maupun swasta dapat tercapai. Sehingga target 30 juta SR dapat terpenuhi.

Adapun simulasi keekonomian terdiri dari insentif penurunan harga gas, biaya niaga, PPN, investasi yang dapat ditanggung Pemerintah dan pengalihan subsidi

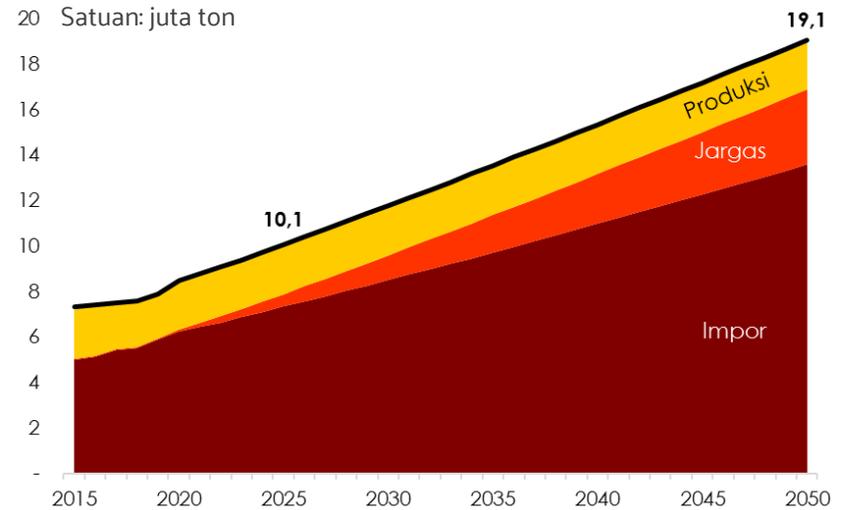


Hasil analisis kebijakan

01 Skenario BaU



02 Skenario Optimis



Analisis tahun 2020-2050:

	BaU	Optimis
Impor Solar (avg/y)	11,35 Juta Ton	9,8 Juta Ton
Nilai impor (avg/y)	US\$6,35 miliar	US\$5,5 miliar
Emisi 2025 2050 (juta ton CO ₂ eq)	775 2085	773 2064

- Menghemat impor LPG sebesar US\$ 0,85 miliar/tahun (rata-rata per tahun pada 2020-2050)
- Menurunkan emisi 2 juta ton CO₂eq di tahun 2025 dan 21 Juta Ton CO₂eq di tahun 2050 (rata-rata per tahun pada 2020-2050).

Note: Asumsi harga LPG US\$ 560/Ton (harga CP Aramco berdasarkan realisasi 10 tahun terakhir)

Hasil analisis kebijakan pengembangan Jargas RT

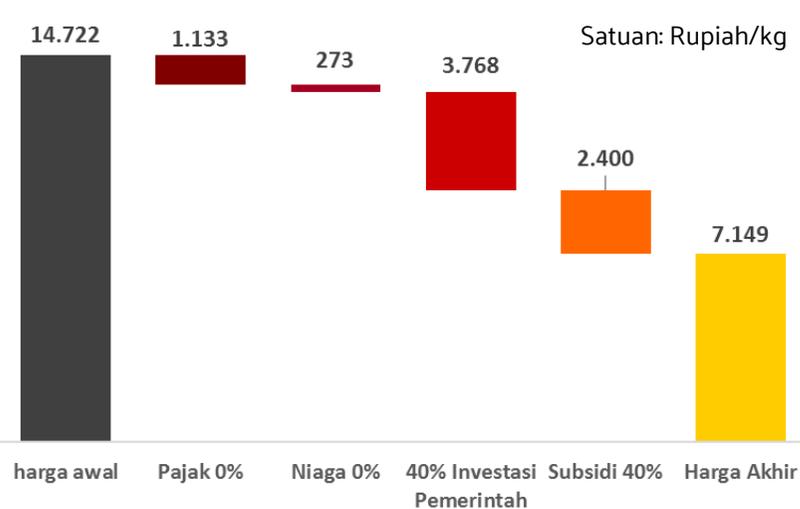
— 8 Kebijakan lainnya dalam kondisi BaU

1. Pada periode proyeksi tahun 2020-2050, dengan skenario BaU, pembangunan jargas hanya mengalami peningkatan sebesar 350 ribu SR yang bersumber dari APBN, sehingga total mencapai 887 ribu SR. Dengan pembangunan tersebut, hanya dapat mengkonversi penggunaan LPG sebesar 0,1 juta Ton LPG/tahun di periode 2020-2050.
2. Sedangkan pada skenario optimis, dimana pembangunan Jargas RT agresif yang mencapai 4,1 juta SR di tahun 2025 dan 30 juta SR di tahun 2050, dapat mengkonversi penggunaan LPG sebesar 1,7 ton LPG/tahun di periode 2020-2050.
3. Rata-rata impor LPG per tahun pada skenario BAU sekitar 11,35 juta Ton dengan nilai impor US\$ 6,35 miliar/tahun, sedangkan pada skenario optimis, impor LPG dapat ditekan hingga mencapai 9,8 Juta Ton dengan nilai impor mencapai US\$ 5,5 miliar/tahun.
4. Sehingga dengan skenario optimis kebijakan pengembangan jargas RT, maka terjadi penghematan impor LPG mencapai sekitar 1,5 juta Ton dengan nilai US\$ 0,8 miliar/tahun.
5. Skenario optimis pengembangan biodiesel selain berdampak pada penghematan devisa aimpor, juga berdampak pada penurunan emisi CO₂ karena nilai emisi jargas lebih rendah dibanding dengan LPG pada konsumsi yang disetarakan.
6. Emisi pada tahun 2025 untuk skenario optimis mengalami penurunan sekitar 2 juta ton CO₂eq dari skenario BaU sebesar 775 juta ton CO₂eq menjadi sebesar 773 juta ton CO₂eq pada skenario optimis. Demikian halnya pada tahun 2050 emisi pada skenario optimis menurun sebesar 21 juta CO₂eq dari skenario BaU sebesar 2085 juta ton CO₂eq menjadi 2064 juta CO₂eq pada skenario optimis.



Hasil analisis kebijakan terkait harga

01 Skenario Harga Jargas Batas bawah harga gas USD4,72 dan Investasi Rp7 Juta

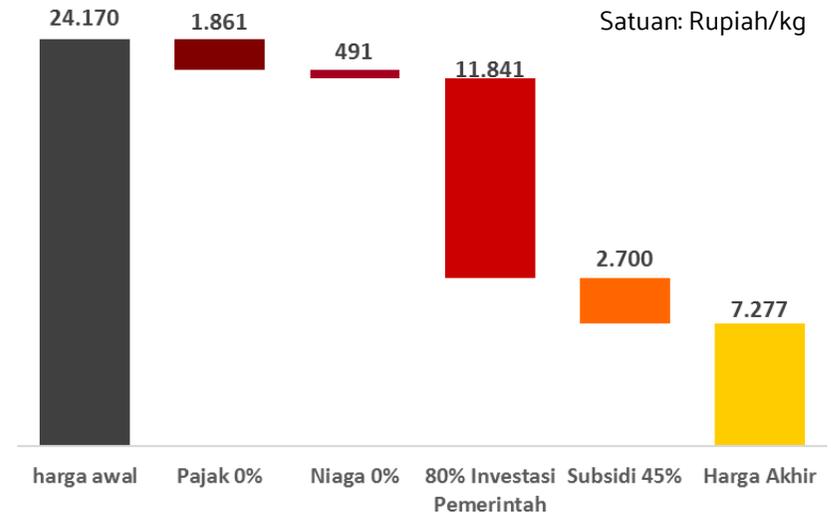


Kesetaraan LPG dengan jargas → 1 kg = 1.67 m³

Harga jargas batas bawah dengan kondisi harga gas mencapai **USD4,72** dan **investasi terendah Rp7 juta**. Untuk mendapat keekonomian, maka simulasi insentif sebagai berikut:

1. Pembebasan pajak;
2. pembebasan biaya niaga;
3. Pemerintah menanggung investasi sampai dengan 40%; dan
4. Pegalihan 45% subsidi LPG ke jargas kota.

02 Skenario Harga Jargas batas atas harga gas USD8,5 dan Investasi Rp11 Juta



Harga jargas batas atas dengan kondisi harga gas mencapai **USD8,5** dan **investasi tertinggi Rp11 juta**. Untuk mendapat keekonomian, maka simulasi insentif sebagai berikut:

1. Pembebasan pajak;
2. pembebasan biaya niaga;
3. Pemerintah menanggung investasi sampai dengan 80%; dan
4. Pegalihan 40% subsidi LPG ke jargas kota.

Nilai keekonomian jargas jika diasumsikan untuk menggantikan LPG bersubsidi harus di bawah harga LPG bersubsidi sebesar Rp7.300/kg

05

Hasil analisis model & kebijakan energi strategis

*Benchmarking for Dynamic System
Model Based on the National
General Energy Plan*



Hasil analisis model dan kebijakan energi strategis



1. Hasil review RUEN dengan pemodelan energi sistem dinamik



2. Kebijakan paling signifikan dalam menurunkan emisi



3. Analisis kebijakan pembangunan kilang minyak, biodiesel dan kendaraan listrik.



4. Kelayakan pembangunan kilang dibandingkan dampak peningkatan impor minyak.



5. Pengaruh kendaraan listrik terhadap pengurangan emisi



Chapter 5.1

- 1. Hasil review RUEN dengan pemodelan energi sistem dinamik**

Kebutuhan energi

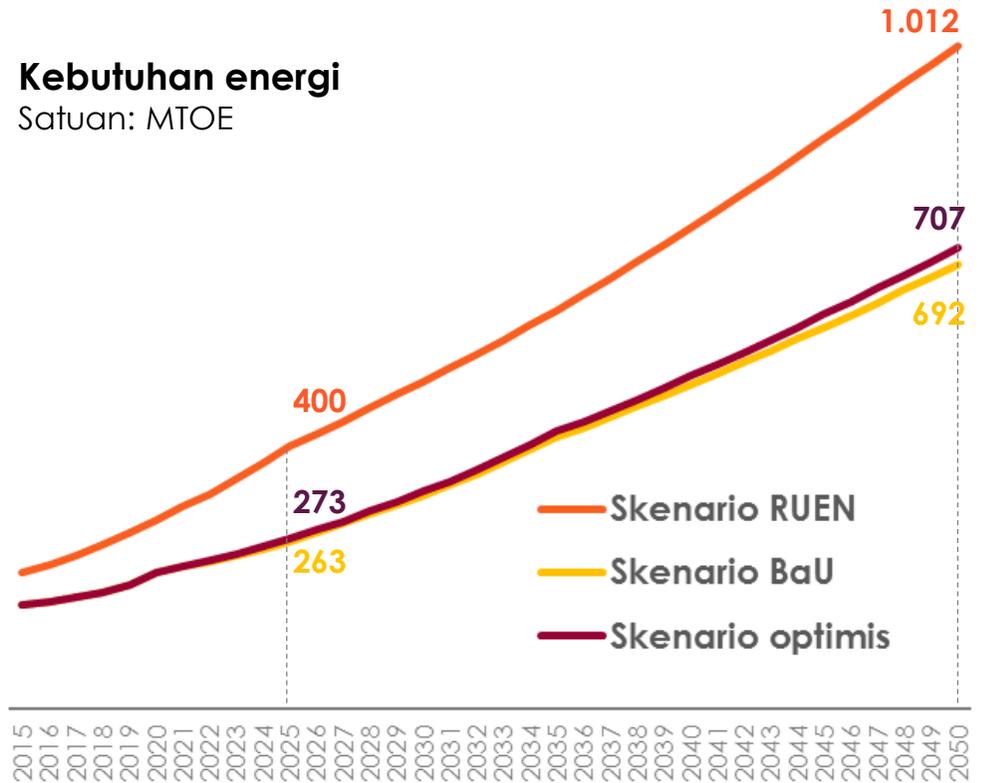
Berdasarkan skenario BaU, kebutuhan energi tahun 2025 sebesar 263 MTOE dan tahun 2050 sebesar 692 MTOE. Rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi tahun 2015-2050 sebesar 4,4%/tahun.

Sedangkan pada skenario optimis, kebutuhan energi primer tahun 2025 sebesar 273 MTOE dan tahun 2050 sebesar 707 MTOE. Rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi tahun 2015-2050 sebesar 4,5% per tahun.

Pada skenario RUEN, kebutuhan energi primer tahun 2025 sebesar 400 MTOE dan tahun 2050 sebesar 1.012 MTOE. Rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi tahun 2015-2050 sebesar 4,9% per tahun.

Kebutuhan energi tahun 2025 pada skenario optimis sebesar 273 MTOE, jauh lebih rendah dibandingkan skenario RUEN yang mencapai 400 MTOE. Kebutuhan energi pada skenario optimis tumbuh sekitar 4,5% per tahun, lebih rendah dari RUEN yang sebesar 4,9%/tahun.

Kebutuhan energi antara skenario optimis dan BaU tidak terlalu berbeda, mengingat variable utama pembentuk *demand* energi relatif sama. Perbedaannya terdapat pada 9 kebijakan energi yang disimulasikan, yang dampaknya lebih kepada bauran energi, maupun ekspor dan impor energi.



Rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi tahun 2015-2050:

Skenario BaU
4,4%/tahun

Skenario Optimis
4,5%/tahun

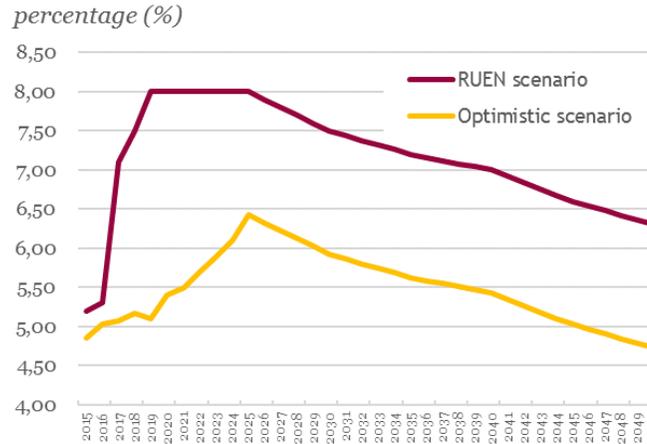
Skenario RUEN
4,9%/tahun

Faktor utama yang mempengaruhi kebutuhan energi

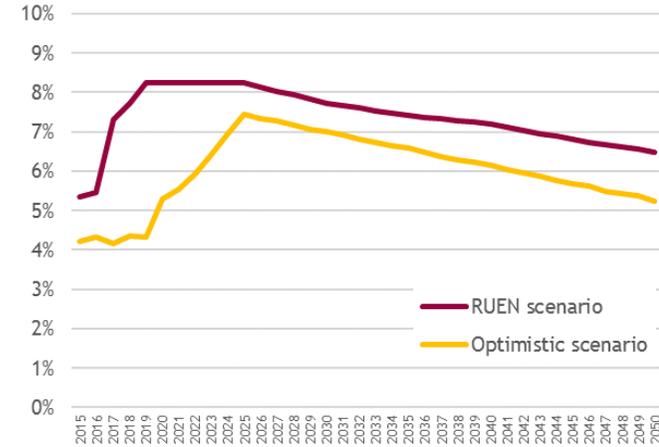
Dalam skenario optimis dan BaU, faktor yang menyebabkan rendahnya kebutuhan energi dibandingkan dengan skenario RUEN utamanya adalah adanya *update* data realisasi dan asumsi proyeksi. Update data tersebut utamanya mencakup pertumbuhan ekonomi, demografi, jumlah kendaraan, serta perkembangan data *supply-demand* energi.

Angka pertumbuhan ekonomi yang digunakan dalam RUEN sangat tinggi. Demikian halnya dengan pertumbuhan industri. Terkait data demografi dan jumlah kendaraan juga di-*update* berdasarkan data realisasi dan proyeksi terbaru dari Bappenas dan BPS.

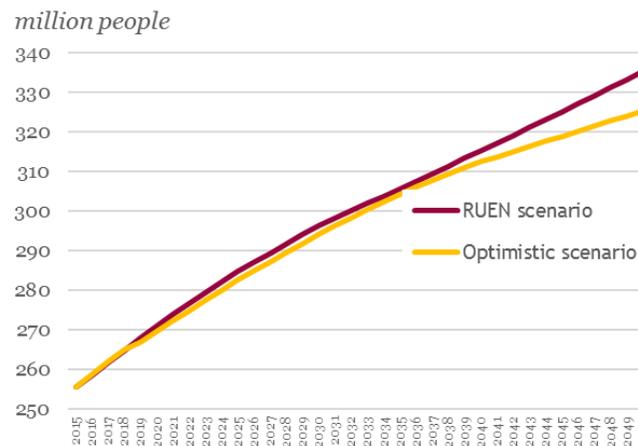
Pertumbuhan ekonomi | %



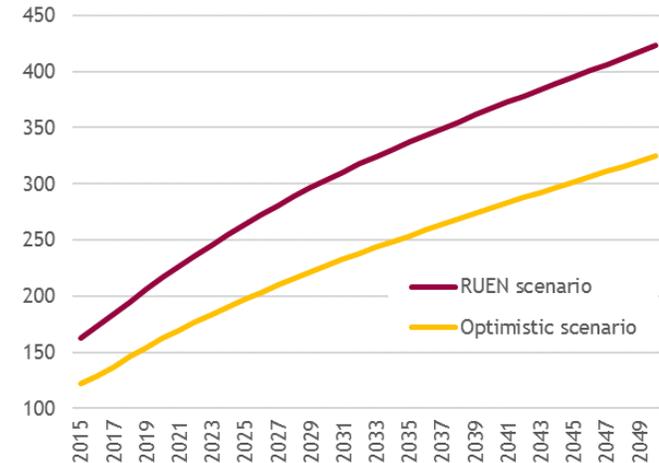
Pertumbuhan industri | %



Demografi | juta penduduk



Jumlah kendaraan | juta unit



Bauran energi primer

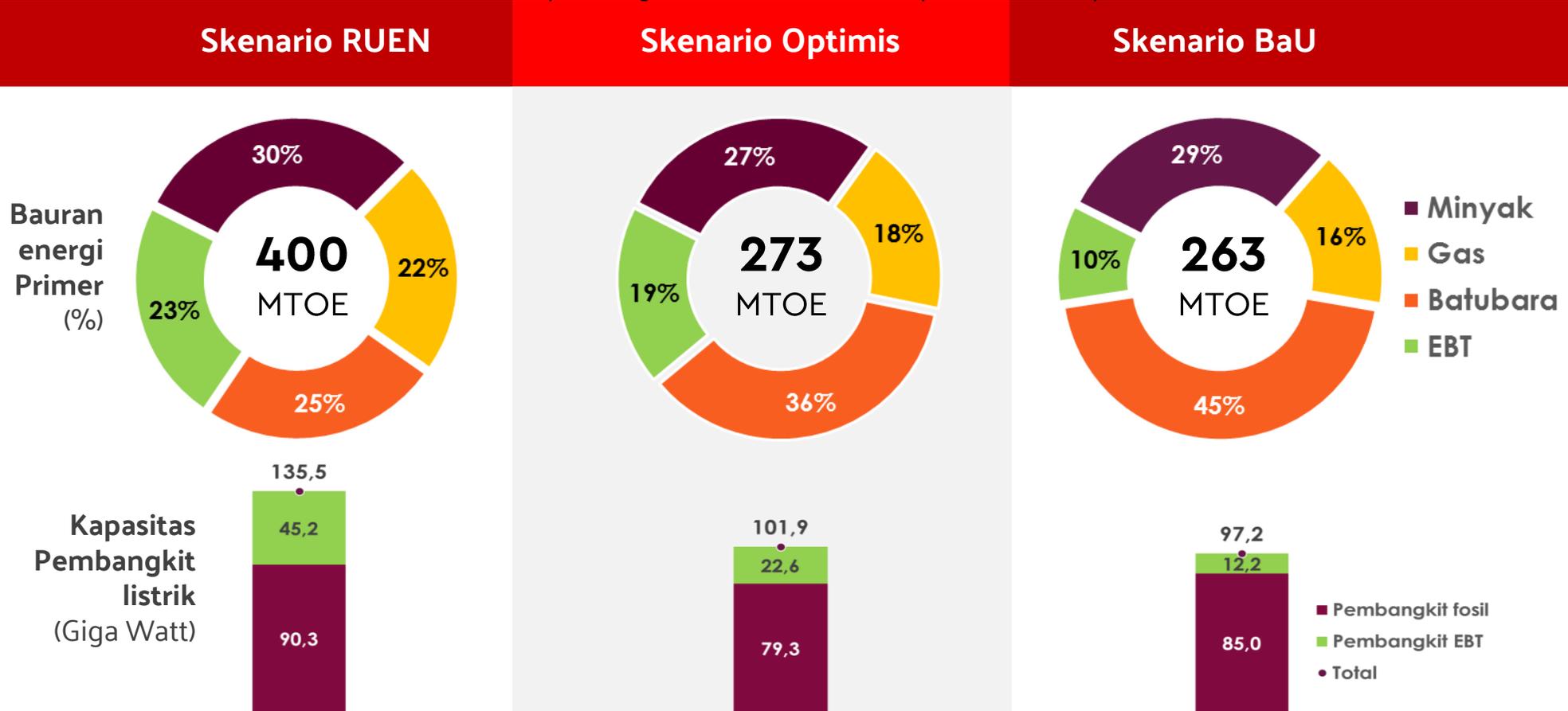
Pada skenario optimis, bauran energi baru terbarukan (EBT) masih lebih dibawah dari target RUEN. Bauran minyak bumi juga masih lebih besar atau belum mencapai target RUEN.

Bauran energi terbarukan

yang pada tahun 2025 ditargetkan sebesar 23% (RUEN), diproyeksikan hanya mencapai 19% dengan skenario optimis.. Dengan skenario BaU bahkan hanya sekitar 15%.

Proyeksi kebutuhan pembangkit listrik

yang pada tahun 2025 direncanakan sebesar 136 GW dengan pembangkit EBT sebesar 45,2 GW (RUEN), diproyeksikan hanya sebesar 101,9 GW dengan pembangkit EBT sebesar 22,6 GW pada skenario optimis.



Bauran energi primer

Meskipun pada skenario optimis bauran EBT tahun 2025 lebih rendah dari skenario RUEN, namun pada tahun 2050 diproyeksikan mencapai 36% atau lebih tinggi dari target RUEN sebesar 31%.

Proyeksi bauran EBT skenario optimis mulai lebih tinggi dibanding RUEN sejak tahun 2030 yaitu masing-masing sebesar 26,4% dan 26,1%.

Pembangkit listrik

Rencana kebutuhan pembangkit listrik pada RUEN sangat tinggi. Berdasarkan skenario optimis, kebutuhan pembangkit listrik selalu lebih rendah. Hal tersebut juga tercermin di berbagai dokumen perencanaan ketenagalistrikan yang lebih baru seperti RUKN dan RUPTL 2019-2028

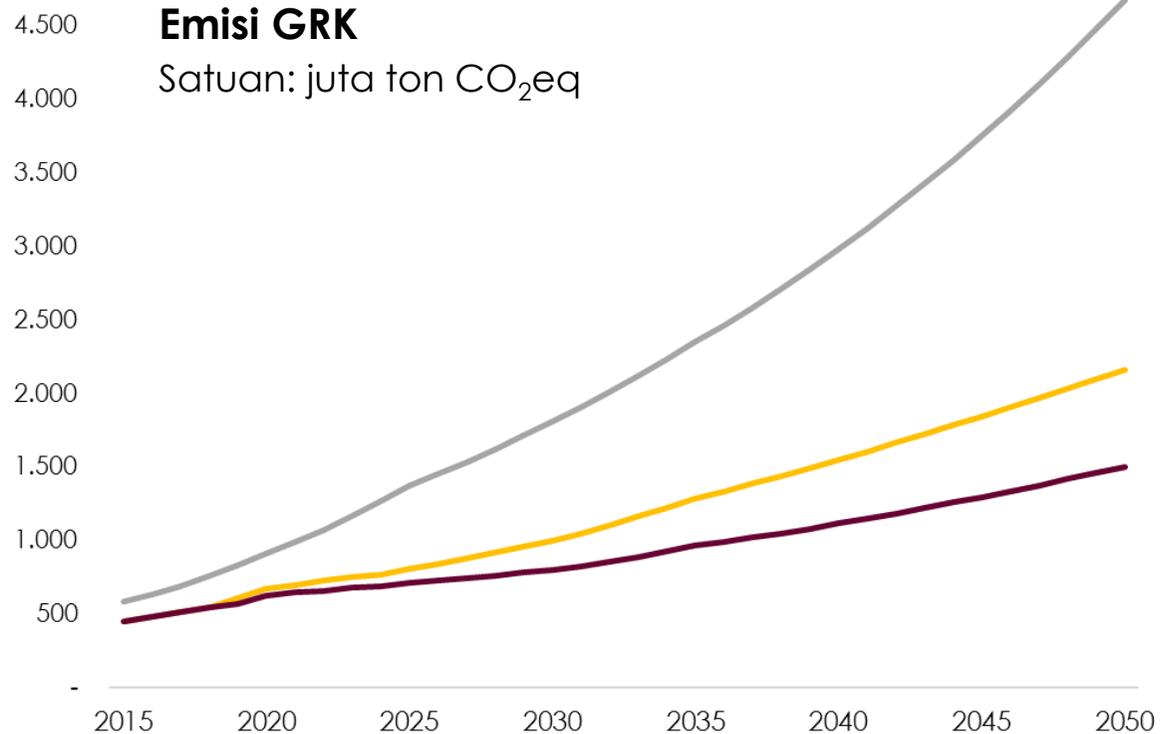
		2025		2030		2035		2040		2045		2050	
		RUEN	Optimis	RUEN	Optimis								
Kebutuhan energi primer (MTOE)	Minyak	99	79	113	91	130	87	151	94	174	98	198	97
	Gas	90	45	109	59	142	72	172	88	205	108	243	132
	Batubara	120	122	147	153	170	132	198	155	227	186	256	225
	EBT	92	27	131	33	165	128	213	169	265	211	316	253
	Total	400	273	500	336	608	419	734	507	871	604	1.012	707
Bauran energi (%)	Minyak	25%	27%	23%	24%	21%	21%	21%	19%	20%	16%	20%	14%
	Gas	22%	18%	22%	18%	23%	17%	23%	17%	24%	18%	24%	19%
	Batubara	30%	36%	29%	32%	28%	32%	27%	31%	26%	31%	25%	32%
	EBT	23%	19%	26%	26%	27%	31%	29%	33%	30%	35%	31%	36%
Pembangkit listrik (GW)	Fosil	90	79	120	91	165	108	198	131	235	163	275	205
	EBT	45	23	70	49	94	74	119	99	143	124	168	149
	Total	136	102	190	140	260	182	317	230	378	287	443	354

Penurunan emisi

Berdasarkan skenario BaU, emisi gas rumah kaca (GRK) pada tahun 2030 sebesar 995 juta ton CO₂ eq dan pada tahun 2050 sebesar 2.163 juta ton CO₂ eq. Sedangkan pada skenario optimis, emisi GRK tahun 2030 sebesar 800 juta ton CO₂ eq dan tahun 2050 sebesar 1.502 juta ton CO₂ eq. Penurunan emisi pada tahun 2030 diproyeksikan sekitar 195 juta ton CO₂eq dan tahun 2050 sekitar 661 juta ton CO₂eq.

Pada skenario optimis penurunan emisi tahun 2030 sebesar 20% jika dibandingkan dengan skenario BaU model. Namun jika dibandingkan dengan skenario BaU RUEN maka penurunan mencapai 56%.

Dari 9 kebijakan yang disimulasikan. Kebijakan yang paling besar menurunkan emisi GRK yaitu Kebijakan pengembangan EBT.



Skenario	2025	2030	3035	3040	2045	2050
BaU RUEN	1.370	1.807	2.348	2.980	3749	4.673
BaU model	803	995	1.284	1.547	1.845	2.163
Optimis	708	800	964	1.113	1.295	1.502
Penurunan thd BaU Model	95	195	320	434	550	661
	12%	20%	25%	28%	30%	31%
Penurunan Thd BaU RUEN	662	1.007	1.384	1.867	2.454	3.171
	48%	56%	59%	63%	65%	68%

Chapter 5.2

2. Kebijakan paling signifikan dalam menurunkan emisi

Kebijakan paling signifikan dalam menurunkan emisi

Kebijakan	Bauran EBT 2050			Emisi 2050		
	BaU	Optimis	Net	BaU	Optimis	penurunan
1 Kendaraan Listrik	8,5%	9,1%	0,6%	2.085	2.145	-3%
2 Kendaraan listrik+Pengembangan EBT	8,5%	33,8%	25,3%	2.085	1.546	26%
3 Pengembangan Biodiesel	8,5%	9,9%	1,4%	2.085	2.045	2%
4 Pengembangan EBT	8,5%	34,0%	25,5%	2.085	1.494	28%
5 Jaringan Gas Kota	8,5%	8,5%	0,007%	2.085	2064	1%

1. Dari berbagai kebijakan yang disimulasikan, terdapat setidaknya 5 kebijakan yang memiliki dampak terhadap lingkungan.
2. Hal tersebut dapat diukur dari penurunan emisi yang dihasilkan dari masing-masing kebijakan tersebut.

3. Dari 5 kebijakan energi tersebut, dapat disimpulkan bahwa skenario kebijakan pengembangan EBT yang terdiri dari peningkatan kapasitas pembangkit listrik EBT memiliki dampak paling signifikan dalam pengurangan emisi.
4. Penerapan kebijakan pengembangan EBT dirproyeksikan dapat menurunkan emisi tahun 2050 sekitar 28% atau paling besar dibandingkan kebijakan energi lainnya.

5. Namun, besaran penurunan tersebut juga tergantung dari skenario BaU yang diterapkan. Pada pemodelan ini, skenario BaU berdasarkan realiasi hingga tahun 2019 sehingga kebijakan energi sudah cukup progresif misalnya dengan telah diterapkannya mandatori biodiesel 30% sehingga *baseline* penurunan emisi lebih sedikit.

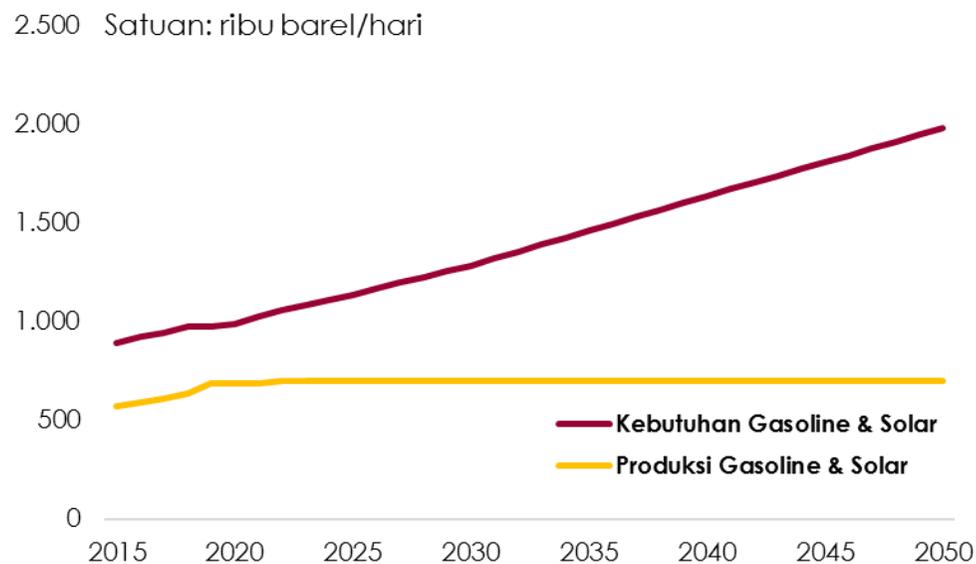
Chapter 5.3

3. Analisis kebijakan pembangunan kilang minyak, biodiesel dan kendaraan listrik

Analisis dampak pembangunan kilang, biodiesel dan kendaraan listrik

1. Skenario BaU, tanpa kebijakan:

1. Kebutuhan BBM khususnya gasoline dan solar meningkat rata-rata 2,7%/tahun. Di sisi lain, tidak ada tambahan produksi gasoline dan solar akibat tidak ada peningkatan kapasitas kilang(skenario BaU).
2. **Total impor gasoline dan solar tahun 2020-2050 rata-rata sekitar 698 ribu barel per day (bpd) dengan nilai net impor sekitar US\$14,9 miliar/tahun.**
3. Impor tersebut terjadi pada gasoline. Sedangkan solar terdapat surplus dari tahun 2019 hingga 2026, selanjut impor solar kembali terjadi.

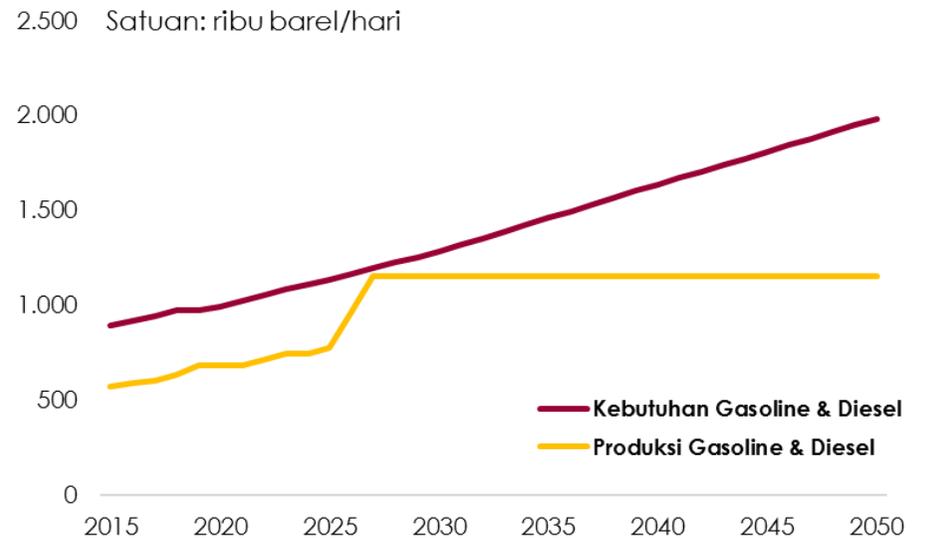
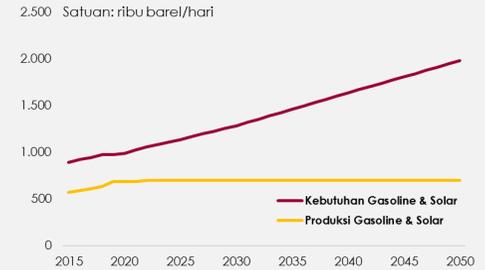


Analisis dampak pembangunan kilang, biodiesel dan kendaraan listrik

2. Kebijakan peningkatan kapasitas kilang:

1. Pengembangan 4 kilang (RDMP) dan pembangunan 1 kilang baru, direncanakan selesai bertahap mulai tahun 2022 hingga 2027.
2. Dampaknya total impor gasoline dan solar tahun 2020-2050 rata-rata menurun menjadi 407 ribu bpd dengan nilai net impor menjadi US\$8,4 miliar/tahun. Surplus solar terjadi hingga tahun 2046, dapat menjadi potensi ekspor.
3. Namun untuk gasoline, defisit masih terus terjadi dan semakin melebar seiring peningkatan kebutuhan.

1. Skenario BaU, tanpa kebijakan:

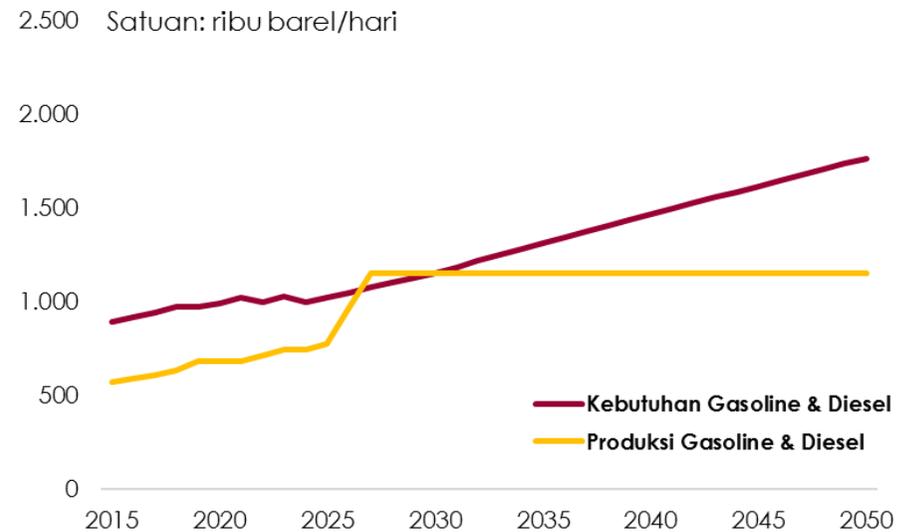
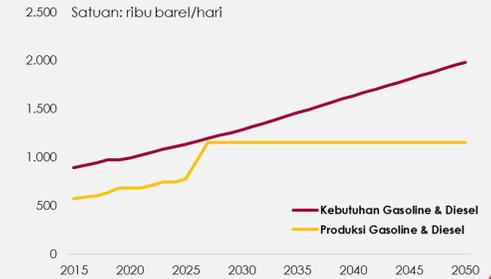


Analisis dampak pembangunan kilang, biodiesel dan kendaraan listrik

3. Peningkatan kilang + mandatori biodiesel

1. Program biodiesel 30% atau B30 telah diterapkan sejak tahun 2020, dan diskennariokan B40 terjadi tahun 2022 dan B50 tahun 2024.
2. Kebijakan tersebut, membuat kebutuhan solar menurun.
3. Dampaknya, total net impor tahun 2020-2050 rata-rata semakin menurun menjadi hanya 274 ribu bpd dengan nilai net impor sekitar US\$5,5 miliar/tahun.
4. Impor yang terjadi hanya dari gasoline, sedangkan solar terus surplus sejak 2019 hingga 2050.

2. Kebijakan peningkatan kapasitas kilang:



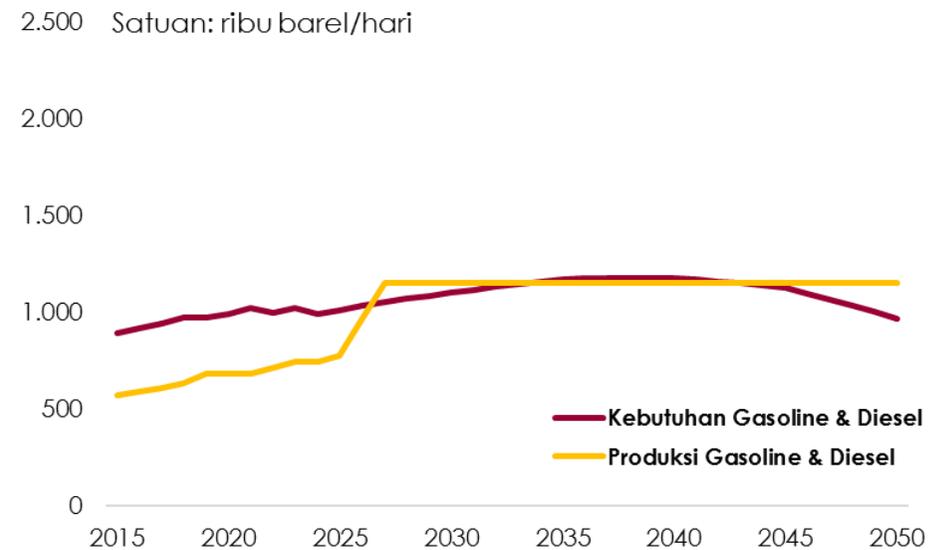
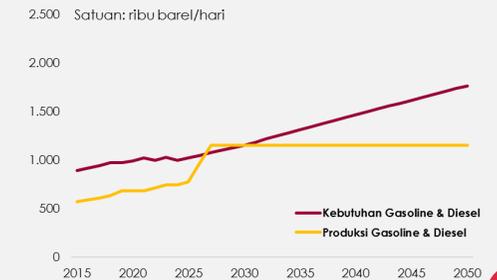
Analisis dampak pembangunan kilang, biodiesel dan kendaraan listrik

4. Peningkatan kilang + biodiesel + kendaraan listrik

1. Skenario kendaraan listrik yang disimulasikan yaitu penjualan mobil listrik ditargetkan 20% dari penjualan tahun 2025 (Kemenperin, 2017), dan 100% dari penjualan tahun 2040 (ESDM, 2017). Sedangkan motor listrik diproyeksikan meningkat bertahap tiap tahun dengan total populasi 100% pada tahun 2050. Kebijakan tersebut, membuat kebutuhan gasoline menurun.
2. Dampaknya, total net impor tahun 2020-2050 rata-rata menjadi hanya 73 ribu bpd dengan nilai net impor sekitar US\$1,3 miliar/tahun.

Kesimpulan: Apabila 3 skenario tersebut dilaksanakan, maka setelah tahun 2026 tidak perlu dilakukan pembangunan kilang, karena kebutuhan gasoline dan diesel relatif dapat dipenuhi. Bahkan surplus atau ekspor solar berpotensi terjadi rata-rata per tahun sekitar 209 ribu bpd dengan nilai US\$4,5 miliar.

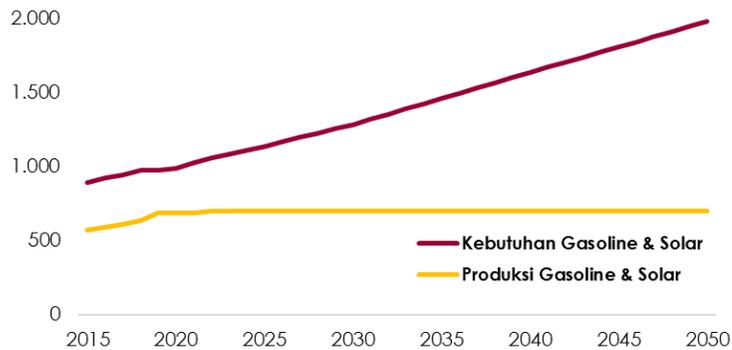
3. Peningkatan kilang + mandatori biodiesel



Ringkasan grafik dampak pembangunan kilang, biodiesel & kendaraan listrik

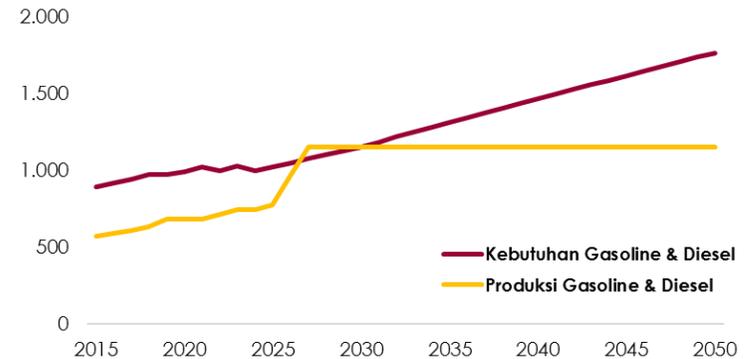
Tanpa kebijakan (BaU)

2.500 Satuan: ribu barel/hari



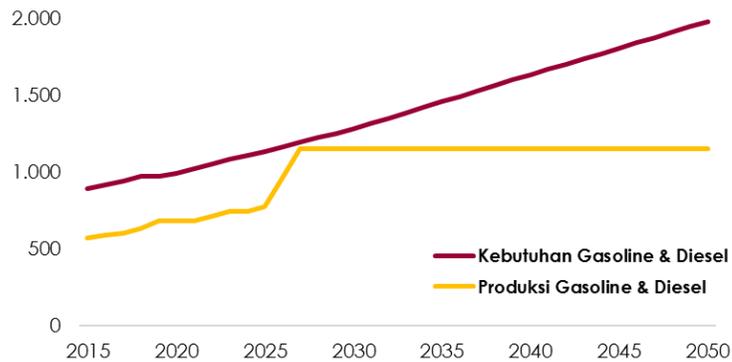
Skenario-1 peningkatan kapasitas kilang

2.500 Satuan: ribu barel/hari



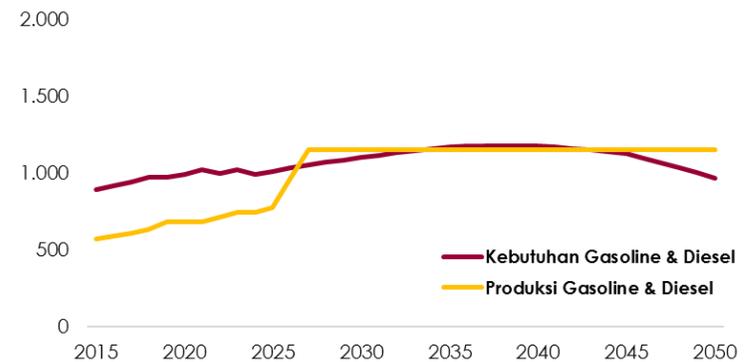
Skenario-2 peningkatan kapasitas kilang dan mandatori biodiesel

2.500 Satuan: ribu barel/hari



Skenario-3 peningkatan kapasitas kilang, mandatori biodiesel, dan kendaraan listrik

2.500 Satuan: ribu barel/hari

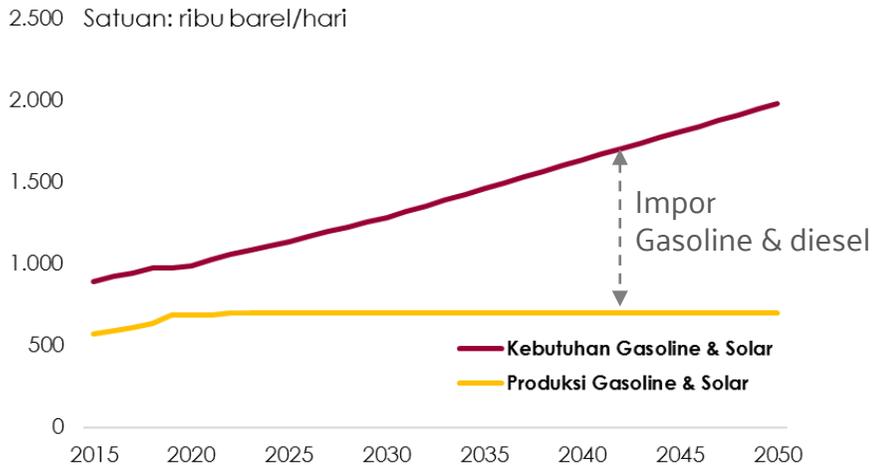


Chapter 5.4

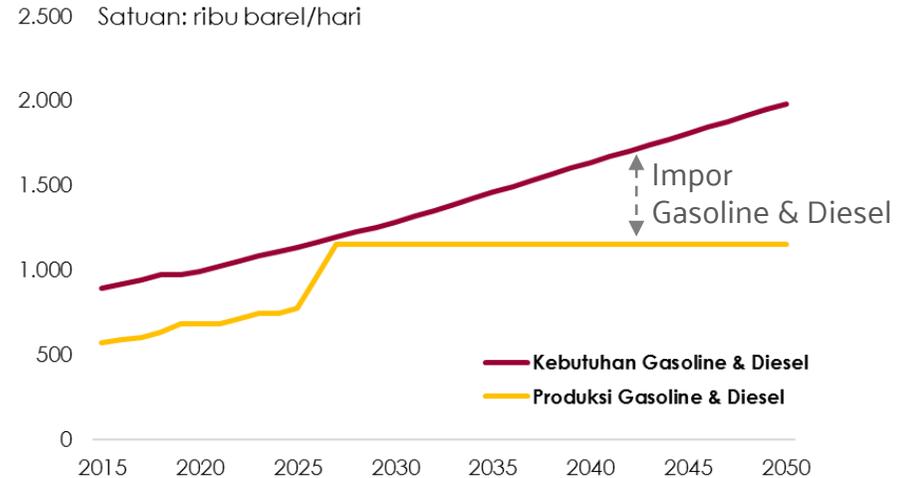
4. Kelayakan pembangunan kilang dibandingkan dampak peningkatan impor minyak

Kebutuhan vs produksi BBM, akibat kebijakan peningkatan kapasitas kilang

1. Skenario BaU, tanpa kebijakan:



2. Kebijakan peningkatan kapasitas kilang:

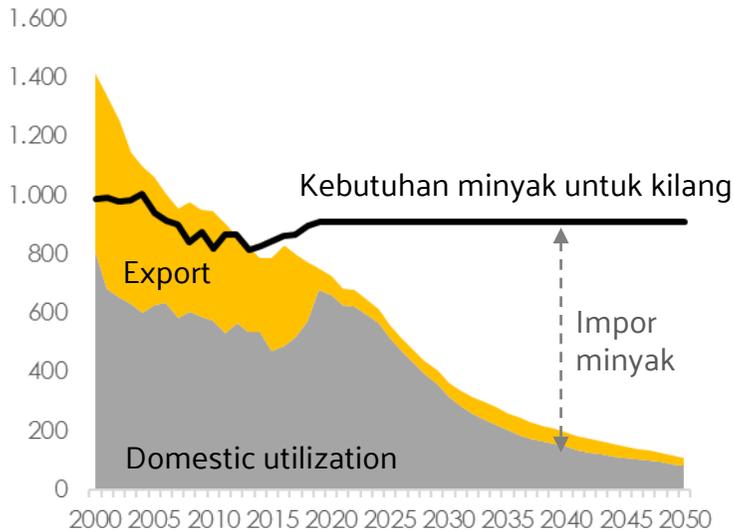


Analisis tahun 2020-2050:	BaU	Kebijakan Peningkatan kilang	Saving
Impor gasoline & diesel (avg/y)	773 ribu bpd	407 ribu bpd	7,8 miliar US\$
Nilai impor (avg/y)	16,2 miliar US\$	8,4 miliar US\$	

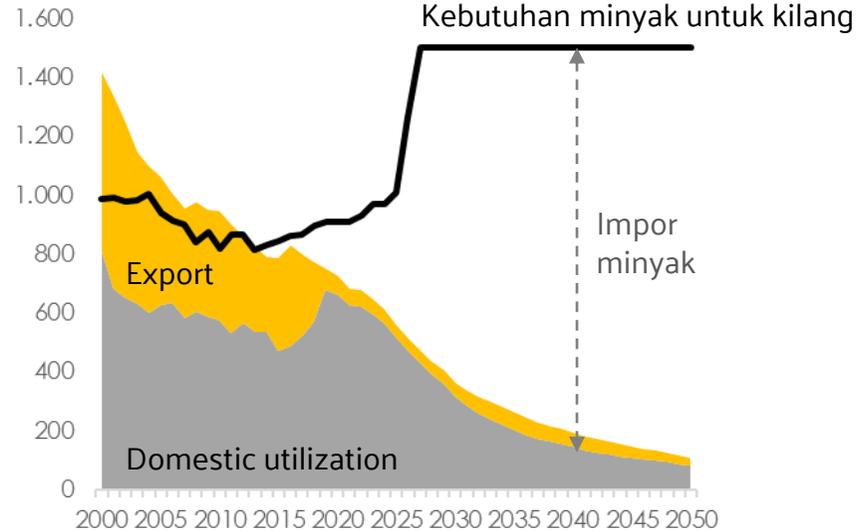
1. Produksi gasoline dan diesel hasil dari peningkatan kilang, akan mengurangi net impor sekitar **US\$7,8 miliar** (rata-rata per tahun pada 2020-2050).
2. Namun impor minyak mentah sebagai input kilang juga meningkat.

Kebutuhan kilang vs produksi minyak nasional

Produksi minyak l ribu b/d



Produksi minyak l ribu b/d



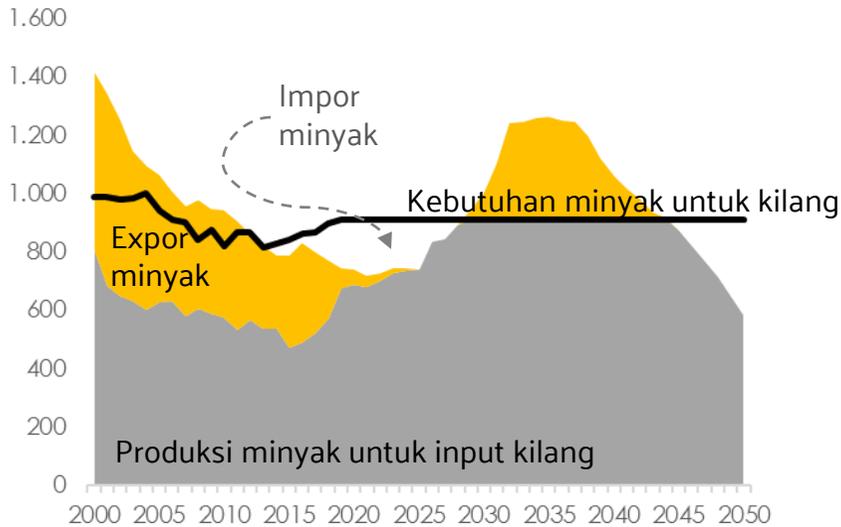
Analisis tahun 2020-2050:	BaU	Kebijakan Peningkatan kilang	Saving
Impor gasoline & diesel (avg/y)	773 ribu bpd	407 ribu bpd	
Nilai impor (avg/y)	16,2 miliar US\$	8,4 miliar US\$	7,8 miliar US\$
Impor minyak (avg/y)	585 ribu bpd	1,1 juta bpd	
Nilai impor (avg/y)	11,1 miliar US\$	20,2 miliar US\$	-9,1 miliar US\$
Total net impor	27,3 miliar US\$	28,6 miliar US\$	-1,3 miliar US\$
Minyak+Gasoline+Diesel			

1. Apabila proyeksi produksi minyak berjalan sesuai BaU, maka impor minyak akan meningkat sebesar US\$9,1 miliar/tahun (rata-rata per tahun pada 2020-2050)
2. Sehingga pembangunan kilang justru membuat defisit neraca perdagangan sekitar US\$1,3 miliar/tahun*

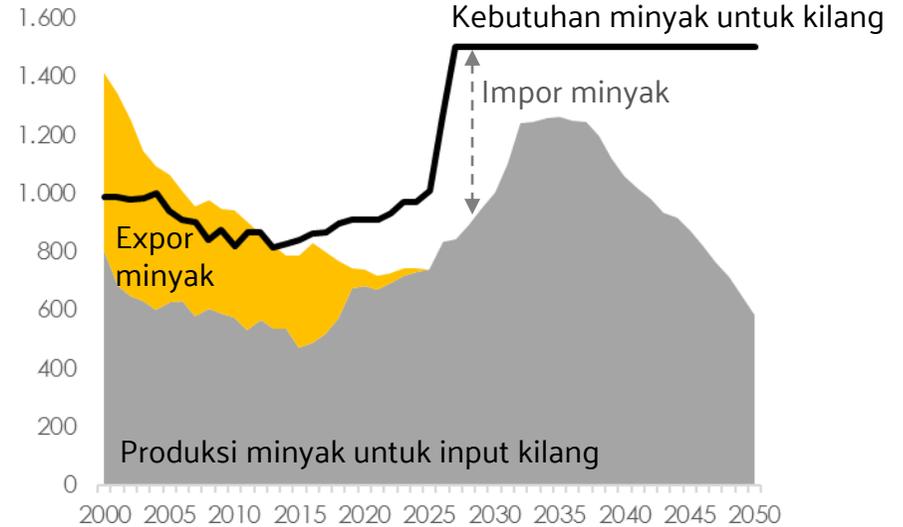
* hanya mempertimbangkan output produk kilang berupa gasoline dan diesel

Kebutuhan kilang vs produksi minyak nasional

Produksi minyak 1 ribu b/d



Produksi minyak 1 ribu b/d



Analisis tahun 2020-2050:	BaU	Kebijakan Peningkatan kilang	Saving
Impor gasoline & diesel (avg/y)	773 ribu bpd	407 ribu bpd	
Nilai impor (avg/y)	16,2 miliar US\$	8,4 miliar US\$	7,8 miliar US\$
Impor minyak (avg/y)	78 ribu bpd	452 ribu bpd	
Nilai impor (avg/y)	1,5 miliar US\$	8,6 miliar US\$	-7,1 miliar US\$
Total net impor Minyak+Gasoline+Diesel	17,7 miliar US\$	17,0 miliar US\$	0,7 miliar US\$

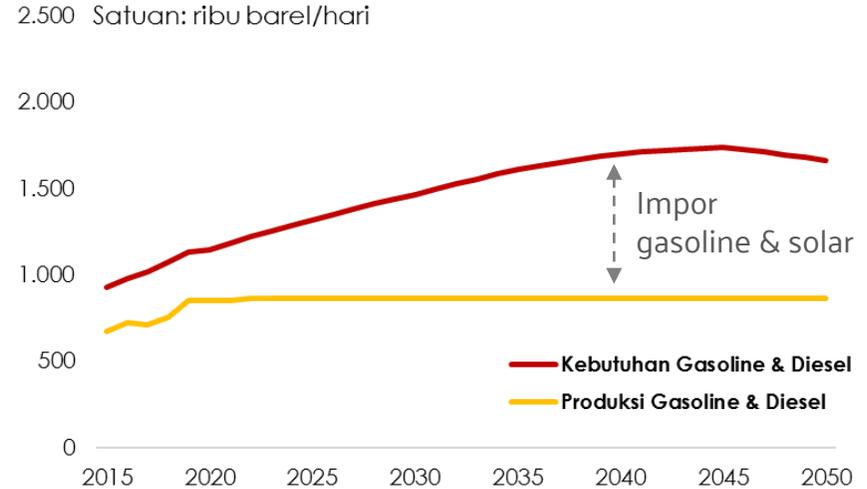
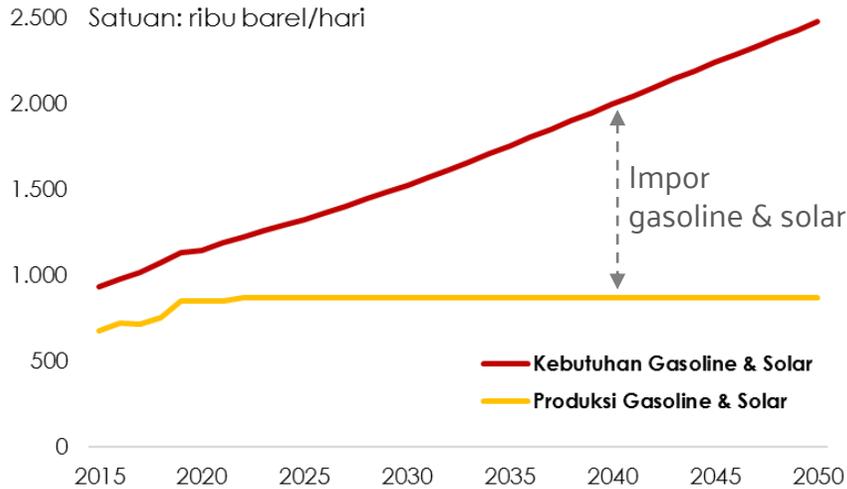
1. Namun, jika kebijakan peningkatan produksi minyak 1 juta barel per day berhasil, maka impor minyak akan berkurang menjadi US\$7,1 miliar/tahun (rata-rata per tahun pada 2020-2050)
2. Sehingga pembangunan kilang akan menciptakan surplus neraca perdagangan sebesar US\$ 700 juta/tahun*

* hanya mempertimbangkan output produk kilang berupa gasoline dan diesel

Chapter 5.5

5. Pengaruh kendaraan listrik terhadap pengurangan emisi

Kebutuhan vs produksi BBM, akibat kebijakan kendaraan listrik



Analisis tahun 2020-2050:

BaU

Optimis

	BaU	Optimis
Impor Gasoline & Diesel (avg/y)	773 ribu bpd	535 ribu bpd
Nilai impor (avg/y)	US\$16,2 miliar	US\$11,3 miliar
Bauran EBT 2025 2050	11% 9%	11% 9%
Emisi 2025 2050 (juta ton CO₂eq)	960 2085	964 2145

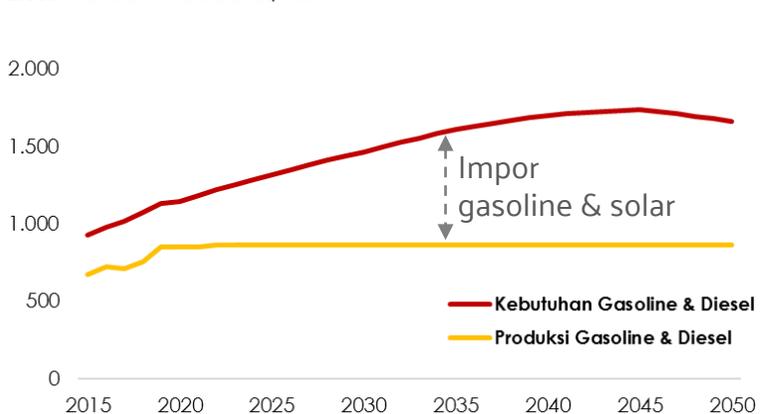
Note: Asumsi harga minyak US\$ 52,2/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir). Asumsi harga gasoline US\$ 57,2/bbl dan harga diesel US\$ 59,7/bbl

1. Kebijakan kendaraan listrik akan mengurangi impor gasoline & diesel US\$ 4,9 miliar/tahun (rata-rata per tahun pada 2020-2050)
2. Namun kebijakan tersebut tidak berdampak pada bauran EBT, selama tambahan kebutuhan listrik dipasok dari pembangkit listrik fosil (skenario pengembangan EBT dalam kondisi BaU)
3. Akibat penambahan kebutuhan listrik, justru membuat emisi meningkat pada tahun 2025 dan 2050 masing-masing sebesar 4 juta ton CO₂eq dan 60 juta ton CO₂eq

Kebutuhan vs produksi BBM akibat kebijakan kendaraan listrik

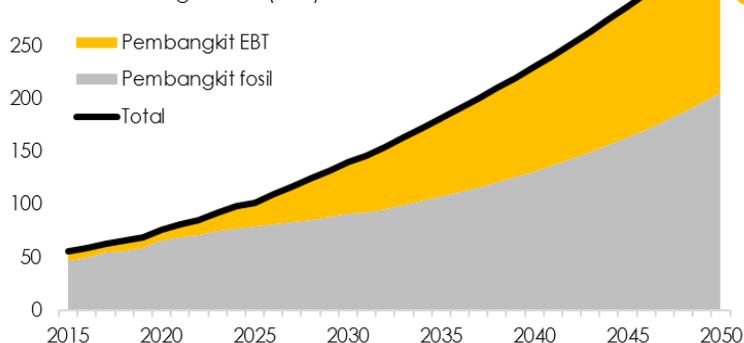
Kebutuhan vs produksi BBM
akibat kebijakan kendaraan listrik

2.500 Satuan: ribu barel/hari



Kapasitas terpasang pembangkit listrik

400
350
300 Satuan: Giga Watt (GW)
250
200
150
100
50
0



Rata-rata peningkatan Pembangkit EBT/tahun (2020-2050)

- PLTA → 8,0%
- PLTP → 8,0%
- PLTS → 27,6%
- PLTB → 16,8%
- PLTBio → 8,6%

Analisis tahun 2020-2050:

BaU

Optimis

Kapasitas pembangkit EBT 2025 2050 kapasitas pembangkit total	12 GW 26 GW 97 GW 305 GW	23 GW 149 GW 102 GW 354 GW
Bauran EBT primer 2025 2050	10% 9%	15% 34%
Bauran EBT 2025 2050	11% 9%	15% 34%
Emisi 2030 2050 (juta ton CO₂eq)	960 2085	822 1542

Note: Asumsi harga minyak US\$ 52,2/bbl (berdasarkan realisasi harga 5 tahun terakhir). Asumsi harga gasoline US\$ 57,2/bbl dan harga diesel US\$ 59,7/bbl

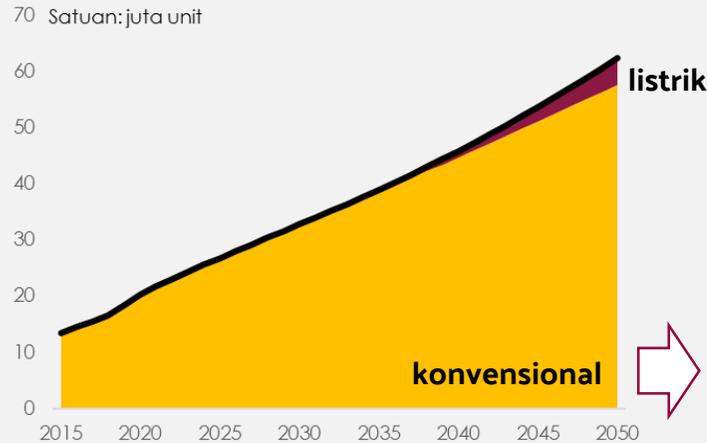
1. Apabila kebijakan kendaraan listrik dibarengi dengan skenario optimis pada kebijakan pengembangan EBT, maka bauran EBT tahun 2025 meningkat dari 11% menjadi 15%, dan meningkat menjadi 34% pada tahun 2050.
2. Sedangkan emisi CO₂ tahun 2030 akan mengalami penurunan 14% dari 960 juta ton CO₂eq (skenario BaU) menjadi 822 juta ton CO₂eq (skenario optimis). Demikian halnya pada tahun 2050 akan menurun 26% sebesar 2.085 juta ton CO₂eq (BaU) menjadi 1.542 juta ton CO₂eq (optimis).

Skenario penetrasi kendaraan listrik

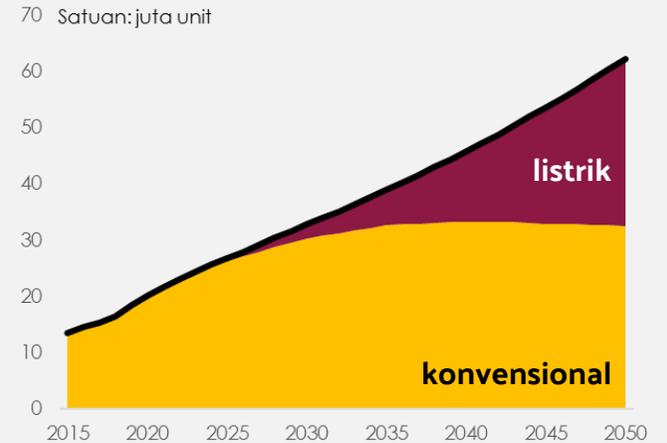
Kendaraan roda-4

Porsi mobil listrik tahun 2050 meningkat dari 8% pada skenario BaU, menjadi 50% atau sekitar 30 juta unit pada skenario optimis (setara dengan penjualan mobil listrik sudah 100% mulai 2040).

01 Skenario BaU

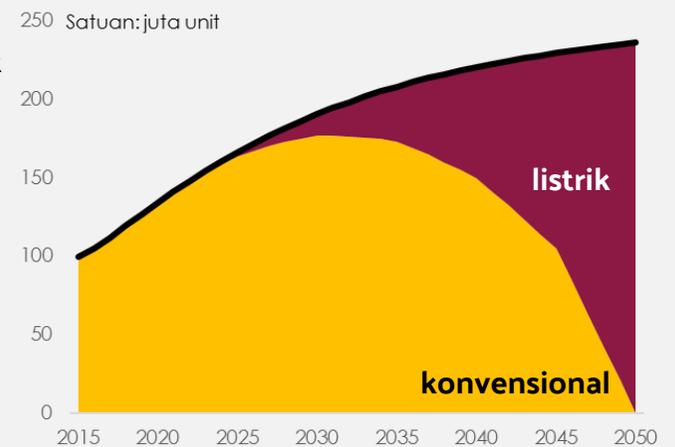
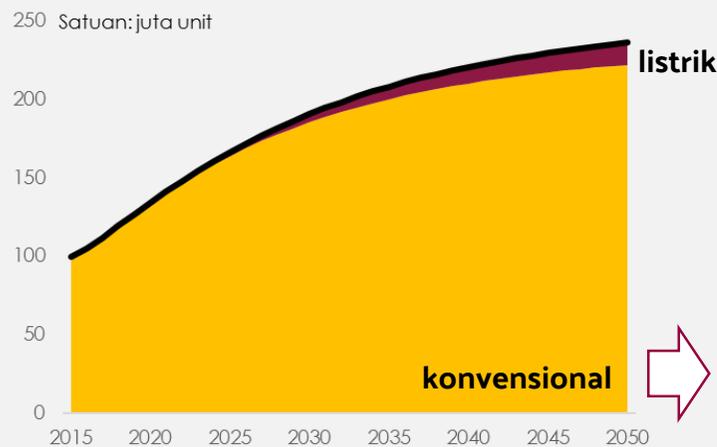


02 Skenario Optimis



Kendaraan roda-2

Porsi motor listrik tahun 2050 meningkat dari 4% pada skenario BaU, menjadi 100% atau sekitar 236 juta unit pada skenario optimis





**TERIMA
KASIH**