



*Kajian*  
**INDONESIA  
ENERGY  
OUTLOOK**



PUSAT DATA DAN INFORMASI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
2012

Kajian

# **INDONESIA ENERGY OUTLOOK**



## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, kami sampaikan buku Indonesia Energy Outlook 2012 yang merupakan pemutakhiran publikasi yang telah disusun sebelumnya pada 2011. Penyusunan buku ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran perkembangan terkini permintaan dan penyediaan serta prakiraan emisi energi dan potensi penurunannya hingga 2030. Kami juga menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak khususnya para narasumber dari Unit-unit Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, PT Pertamina (Persero), PT PLN (Persero), Lembaga/Kementerian lain dan Asosiasi atas kontribusi penting dalam proses penyusunan buku ini.

Buku ini diharapkan menjadi salah satu referensi kepada Pimpinan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral maupun stakeholders dalam analisis dan pengembangan kebijakan energi.

Penyusun

## RINGKASAN EKSEKUTIF

Indonesia energy outlook (IEO) 2012 disusun untuk memberikan gambaran kuantitatif trend sektor energi Indonesia sampai dengan tahun 2030, mencakup permintaan dan kemampuan pasokan energi berdasarkan perkembangan dan kondisi terkini dari berbagai aspek yang mempengaruhi perkembangan sektor energi baik secara langsung maupun tidak langsung serta bagaimana implikasinya terhadap lingkungan. Ditetapkannya Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) oleh Presiden sebagai salah satu acuan pembangunan jangka panjang perlu dijadikan salah satu pertimbangan dalam menentukan pengembangan energi ke depan terutama untuk mengetahui kebutuhan energi yang diperlukan guna mendukung percepatan pembangunan ekonomi tersebut.

Dalam outlook ini, model LEAP (Long–Range Energy Alternatives Planning System) yang merupakan suatu model perencanaan energi jangka panjang digunakan untuk menganalisis proyeksi kebutuhan dan penyediaan energi. Prakiraan energi dihitung berdasarkan besarnya aktivitas pemakaian energi dan besarnya pemakaian energi per aktivitas (intensitas pemakaian energi). Dalam menganalisis berbagai kemungkinan pengembangan sosial ekonomi dan teknologi ke depan, dalam buku ini dibuat dua buah skenario, yaitu: skenario BAU (Business As Usual) dan skenario KEN (Kebijakan Energi Nasional).

Beberapa masalah energi yang dihadapi oleh Indonesia, diantaranya adalah ; Subsidi energi semakin meningkat hingga mencapai Rp 255,6 triliun pada tahun 2011. Jumlah masyarakat yang belum mendapatkan akses terhadap listrik masih 87,69 juta penduduk. Keterbatasan infrastruktur domestik yang menjadi tantangan dan permasalahan dalam memenuhi kebutuhan energi domestik. Ketergantungan terhadap minyak masih dominan mencapai 49,7% sementara pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) masih sekitar 6%.

Pembangunan yang masih terkonsentrasi di Pulau Jawa juga menjadi masalah dalam penyediaan energi terutama listrik, mengingat sebagian besar sumberdaya energi justru berada di luar pulau Jawa.

Akibatnya pusat-pusat beban di luar Jawa masih relatif kecil dan cenderung memiliki kurva beban yang sangat berbeda antara beban dasar dan beban puncak. Ditambah dengan belum terkoneksi jaringan transmisi di beberapa pulau di luar pulau Jawa, hal ini mengakibatkan ketersediaan pembangkit listrik skala besar di luar Jawa sulit untuk dimungkinkan sehingga menyebabkan penggunaan PLTD masih sangat diperlukan

Dalam implementasi program pengembangan bahan bakar nabati (BBN) masih banyak kendala antara lain : harga jual BBN yang masih belum dapat bersaing dengan harga BBM karena masih disubsidiinya harga BBM. Sektor transportasi mengalami kendala dalam penyediaan sarana berupa angkutan umum yang bersifat masal, maupun prasarana berupa jalan dan sistem pendukungnya, khususnya pada transportasi darat belum dapat berfungsi secara optimal sehingga memunculkan langkah alternatif antara lain dengan penggunaan kendaraan pribadi, baik mobil atau sepeda motor maupun angkutan umum yang bukan masal (angkot) dalam jumlah yang terlalu banyak dibandingkan angkutan masal..

Konsumsi energi di sektor rumah tangga masih banyak menggunakan biomassa dalam bentuk kayu bakar. Dengan peningkatan jumlah wilayah perkotaan yang disebabkan oleh adanya urbanisasi serta perubahan status dari wilayah desa menjadi kota, maka akan terjadi perubahan pola penggunaan energi di masa depan dari kayu bakar dan minyak tanah ke jenis energi komersial yang lebih bersih, seperti LPG, dan gas kota.

Walaupun secara umum regulasi yang ada sudah baik, kondisi ini masih belum mampu mendorong investor untuk mengusahakan pembangkitan tenaga listrik energi terbarukan, karena pada wilayah tertentu harga beli PLN masih belum mencapai keekonomian pembangkit energi baru dan terbarukan. Pada saat ini sudah diterbitkan beberapa regulasi untuk penentuan *feed-in tariff* (FIT) yang diharapkan akan dapat mendorong pemanfaatan energi baru dan terbarukan sebagai sumber energi untuk pembangkitan tenaga listrik. Penggunaan teknologi pembangkit dari energi baru dan terbarukan skala kecil lebih cocok untuk dikembangkan di wilayah atau pulau-pulau terpencil.

Dalam rangka mengatasi krisis kelistrikan yang terjadi di beberapa daerah, pemerintah telah mengeluarkan program percepatan pembangunan pembangkit. Pada tahun 2006 pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 71 tahun 2006 untuk program percepatan pembangkit 10.000 MW atau dikenal sebagai fast track program (phase I) dengan bahan bakar batubara untuk memperbaiki bauran bahan bakar. Pendanaan sebagian dari proyek ini dilakukan oleh swasta sebagai Independent Power Producer (IPP). Program ini dilanjutkan dengan phase II sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2010 dengan menambah lagi sebesar 10.000 MW serta melakukan perbaikan bauran bahan bakar fosil ke energi hidro dan panas bumi sehingga bisa mengurangi subsidi. PLTP mendapat porsi yang terbesar dalam pengembangan phase II ini.

Pada sektor perminyakan, kilang minyak yang ada di Indonesia saat ini sudah tidak mampu lagi memenuhi permintaan BBM dalam negeri yang selalu meningkat cukup tinggi dari tahun ke tahun. Bahkan beberapa kilang sudah berumur cukup tua sehingga sering mengalami gangguan yang mengganggu pasokan BBM domestik.

Konsumsi energi final Indonesia lainnya juga terus mengalami kenaikan seiring dengan semakin meningkatnya kegiatan ekonomi di semua sektor baik industri, transportasi, rumah tangga dan komersial. Dengan kenaikan rata-rata 4,7% per tahun (3,4% per tahun tanpa biomasa), konsumsi energi final Indonesia pada tahun 2011 mencapai 1.116,1 juta SBM. Bahan bakar minyak masih mendominasi konsumsi energi final Indonesia hingga tahun 2011 dengan pangsa 32,7% (47,7%, tanpa biomasa), diikuti oleh biomasa 25,1%, batubara 13, gas bumi 10,8%, listrik 8,8%, dan sisanya disumbang oleh LPG, produk BBM lainnya, dan briket. Dilihat menurut sektor pengguna, telah terjadi pergeseran pangsa konsumsi energi final pada beberapa sektor seperti sektor rumah tangga, industri dan transportasi. Pangsa sektor rumah tangga yang pada tahun 2001 mencapai 38%, turun menjadi 30% pada tahun 2011 (dengan biomasa). Sebaliknya sektor industri dan transportasi naik menjadi 33% dan 23% pada tahun yang sama dari 32% dan 18% pada tahun 2001.

Proyksi permintaan energi dikelompokkan menurut sektor pengguna energi dan menurut jenis energi. Perkembangan permintaan energi menurut sektor pengguna dikelompokkan dalam 5 sektor, yaitu: sektor

rumah tangga, sektor industri, sektor komersial, sektor transportasi dan sektor lainnya. Yang termasuk dalam sektor lain yaitu pertanian, konstruksi dan pertambangan (PKP). Sedangkan perkembangan permintaan energi final menurut jenis dikelompokkan dalam 5 jenis energi yaitu listrik, BBM, BBN, gas, batubara dan biomasa.

Perkembangan permintaan energi dalam kurun waktu 2011-2030 menurut skenario BAU diperlihatkan pada grafik 10. Dalam gambar tersebut diperlihatkan permintaan energi final masa mendatang akan didominasi oleh sektor industri diikuti oleh transportasi dan rumah tangga. Pada periode 2011-2030 permintaan energi final secara keseluruhan (termasuk biomasa rumah tangga) diperkirakan meningkat dari 156 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 587 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata 7,2% per tahun. Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi rata-rata tahunan menurut sektor adalah sebagai berikut: industri 9,8%, transportasi 6,0%, rumah tangga 3,3%, komersial 9,6%, lainnya 8,4%, dan untuk penggunaan non-energi (feedstock) 7,3%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan energi final akan didominasi oleh sektor industri (50,2%), diikuti oleh transportasi (20,2%), rumah tangga (15,0%), komersial (4,8%), lainnya (3,3%), dan non-energi (6,5%).

Menurut skenario KEN, perkembangan permintaan energi final secara keseluruhan lebih rendah dibandingkan pertumbuhan permintaan energi menurut skenario dasar. Menurut skenario alternatif pada periode 2011-2030 permintaan energi final meningkat dari 156 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 468 juta TOE pada tahun 2030 atau diperkirakan tumbuh rata-rata 6,0% per tahun. Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi rata-rata tahunan menurut sektor adalah sebagai berikut: industri 8,5%, transportasi 5,2%, rumah tangga 0,4%, komersial 8,8%, lainnya (7,2%) dan non-energi 7,3%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan energi final menurut skenario alternatif akan didominasi oleh sektor industri (50,4%), diikuti oleh transportasi (22,0%), rumah tangga (11,0%), komersial (5,1%), lainnya (3,3%) dan non energi (8,2%).

Berdasarkan wilayahnya, kebutuhan energi menurut skenario BAU masih didominasi oleh Jawa. Pada tahun 2030 kebutuhan energi final di wilayah Jawa mencapai 253,91 juta TOE atau 38,55% dari total kebutuhan energi final di Indonesia. dengan rata-rata pertumbuhan

6,88% per tahun. Sumatera 138,19 juta TOE atau 20,9% dari total kebutuhan energi final Indonesia, dengan rata-rata pertumbuhan per tahun 8,33%. Kalimantan 81,23 juta TOE, Sulawesi Maluku Utara 68,83 juta TOE, Bali dan Nusa Tenggara 63,2 juta TOE, serta Papua Maluku 53,38 juta TOE. Meskipun wilayah Jawa masih menjadi wilayah terbesar yang mengkonsumsi energi di Indonesia, namun jika dibandingkan dengan skenario BAU persentase penggunaan energi di wilayah Jawa pada skenario KEN lebih rendah dibandingkan skenario BAU. Pada skenario KEN penggunaan energi final di wilayah Jawa mencapai 190,97 juta TOE, setara dengan 36,2% total kebutuhan energi final di Indonesia. Penurunan persentase penggunaan energi final di wilayah Jawa tidak terlepas dari usaha perbaikan pemerataan percepatan pembangunan ekonomi Indonesia yang memfokuskan kepada persebaran pertumbuhan-pertumbuhan ekonomi bari di luar wilayah Jawa.

Menurut jenis energinya, permintaan energi saat ini masih didominasi oleh BBM (38,3%) diikuti oleh biomasa (26,5%), batubara (12,3%), gas (10,4%), listrik (8,8%), LPG (3,0%), dan BBN (0,1%). Dimasa mendatang jenis energi yang permintaannya akan tumbuh cepat adalah BBM, listrik, batubara dan gas. Perkembangan permintaan energi 2011-2030 berdasarkan skenario BAU menurut jenis energinya akan tumbuh dari 156 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 587 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 7,2% per tahun. Pertumbuhan tahunan rata-rata permintaan energi final menurut jenisnya adalah sebagai berikut BBN 5,3%, listrik 8,8%, gas 11,4%, batubara 9,5%, BBM 6,3%, dan biomasa 3,7%. Pertumbuhan penggunaan biomassa dan BBM diprakirakan akan terus menurun karena masyarakat akan lebih baik tingkat hidupnya sehingga lebih menyukai penggunaan energi yang nyaman dan murah. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa permintaan energi pada tahun 2030 menjadi BBM 33,1%, listrik 11,6%, batubara 18,2%, gas 21,4%, biomassa 14,2%, dan BBN 0,1%. Berdasarkan skenario KEN konsumsi energi final tidak banyak berbeda dengan skenario dasar, kecuali mulai dipertimbangkan penggunaan energi baru terbarukan seperti biogas. Namun dari segi laju pertumbuhan permintaan skenario KEN sedikit lebih rendah dibandingkan dengan skenario BAU yaitu sebesar 6,0% per tahun. Pada skenario KEN pertumbuhan permintaan masing-masing jenis energi adalah sebagai berikut: listrik 7,6%, gas 11,1%, batubara 8,2%, BBM 4,5%, biomassa 0,6%, BBN 24,0% dan

energi baru terbarukan (biogas) 7,4%. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa permintaan energi final menurut jenis pada 2030 menjadi: BBM 29,6%, listrik 11,8%, batubara 18,3%, gas 25,4%, biomasa 9,8%, BBN 2,8% dan energi terbarukan 0,1%.

Dari sisi pasokan total energi primer (termasuk biomasa rumah tangga) untuk skenario BAU diperkirakan meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 5,8% per tahun, dari 200 juta TOE pada 2011 menjadi sekitar 618 juta TOE pada 2030. Pasokan energi primer komersial diperkirakan akan meningkat dari 161 juta TOE pada tahun 2011 menjadi sekitar 594 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 6,7% per tahun. Berdasarkan skenario KEN, pasokan total energi primer (termasuk biomasa rumah tangga) akan meningkat dari 200 juta TOE pada tahun 2011 menjadi sekitar 657 juta TOE pada 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 6,1% per tahun. Pasokan energi primer komersial (tidak termasuk biomasa) pada skenario KEN diperkirakan akan meningkat dari 161 juta TOE pada tahun 2011 menjadi sekitar 633 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 7,1% per tahun

## DAFTAR ISI

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>                                 | <b>01</b> |
| <b>BAB 2 METODOLOGI</b>                                  | <b>13</b> |
| 2.1 Pendekatan Model                                     | 13        |
| 2.2 Asumsi Dasar   | 15        |
| 2.3 Skenario   | 15        |
| <b>BAB 3 KONDISI ENERGI INDONESIA</b>                    | <b>20</b> |
| 3.1 Isu dan Permasalahan Umum Pengelolaan Energi         | 20        |
| 3.2 Indikator Sosial Ekonomi                             | 24        |
| 3.3 Penyediaan Energi Primer                             | 29        |
| 3.4 Neraca Energi  | 30        |
| 3.5 Konsumsi Energi Final                                | 33        |
| 3.6 Kelistrikan  | 34        |
| <b>BAB 4 PROYEKSI ENERGI INDONESIA</b>                   | <b>37</b> |
| 4.1 Gambaran Kebutuhan Energi Menurut Sektor Pengguna    | 37        |
| 4.1.1 Sektor Industri                                    | 39        |
| 4.2 Gambaran Kebutuhan Energi Final Menurut Wilayah      | 49        |
| 4.3 Gambaran Kebutuhan Energi Menurut Jenis Energi Final | 51        |
| 4.4 Gambaran Penyediaan Energi Menurut Skenario          | 53        |
| 4.5 Gambaran Penyediaan Energi Menurut Jenis Energi      | 54        |
| <b>BAB 5 OUTLOOK ENERGI</b>                              | <b>58</b> |
| 5.1 Minyak Bumi dan BBM                                  | 58        |
| 5.2 Gas Bumi   | 64        |
| 5.3 Batubara   | 67        |
| 5.4 Ketenagalistrikan                                    | 70        |
| 5.5 Energi Baru Terbarukan                               | 73        |
| <b>BAB 6 ASPEK LINGKUNGAN</b>                            | <b>79</b> |
| 6.1 Emisi CO <sub>2</sub>                                | 80        |
| 6.2 Emisi CO <sub>2</sub> Menurut Sektor                 | 81        |
| 6.3 Emisi CO <sub>2</sub> Menurut Jenis Energi           | 83        |
| 6.4 Indikator Emisi CO <sub>2</sub>                      | 84        |
| <b>KESIMPULAN</b>  | <b>86</b> |

# BAB 1 PENDAHULUAN

Perkembangan dan dinamika kondisi global dan nasional, baik yang terkait langsung ataupun tidak langsung terhadap perkembangan kondisi energi Indonesia perlu dijadikan perhatian dalam menentukan arah, sasaran, dan strategi pengembangan kebijakan energi indonesia di masa mendatang.

Secara global, gejolak politik yang terjadi di beberapa negara timur tengah, krisis hutang yang melanda beberapa negara di Eropa, pelemahan nilai tukar US\$ terhadap Euro, meningkatnya konsumsi energi China dan India yang sangat pesat, serta semakin meningkatnya harga energi khususnya minyak bumi hingga sempat mencapai lebih dari US\$ 100 adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan dan berpotensi menimbulkan masalah bagi pengembangan energi Indonesia ke depan apabila tidak dilakukan langkah-langkah antisipasi. Di Indonesia sendiri, ditetapkannya Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) oleh Presiden sebagai salah satu acuan pembangunan jangka panjang perlu dijadikan salah satu pertimbangan dalam menentukan pengembangan energi ke depan terutama untuk mengetahui kebutuhan energi yang diperlukan guna mendukung percepatan pembangunan ekonomi tersebut

Indonesia energy outlook (IEO) 2012 disusun untuk memberikan gambaran kuantitatif trend sektor energi Indonesia sampai dengan tahun 2030, mencakup permintaan dan kemampuan pasokan energi berdasarkan perkembangan dan kondisi terkini dari berbagai aspek yang mempengaruhi perkembangan sektor energi baik secara langsung maupun tidak langsung serta bagaimana implikasinya terhadap lingkungan, dilihat berdasarkan jumlah emisi gas rumah kaca yang dihasilkan.

IEO merupakan suatu proyeksi dari trend energi jangka panjang yang digunakan sebagai rujukan bagi penyusun kebijakan, pelaku pasar energi, investor, pengguna energi dan peneliti energi mengenai kemungkinan-kemungkinan perkembangan energi dimasa mendatang. Mengingat energi sangat terkait dengan sektor lain, energy outlook juga diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan bagi sektor-sektor

terkait dalam menyusun kebijakan dan perencanaan.

Pusat Data dan Informasi (Pusdatin), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM) secara berkala menerbitkan energy outlook untuk Indonesia setiap tahun. IEO tahun ini merupakan pemutahiran dari tahun sebelumnya yang diharapkan dapat memberikan gambaran terkini dari perkembangan sektor energi Indonesia hingga tahun 2030. Seperti energy outlook sebelumnya, IEO Tahun 2012 disusun dengan mempertimbangkan tren perkembangan dan kondisi terkini dari berbagai aspek baik yang terkait langsung atau tidak langsung dengan perkembangan sektor energi. Aspek-aspek tersebut dapat berupa aspek sosial ekonomi, lingkungan maupun teknologi yang sifatnya internal maupun eksternal dari sektor energi dan diperlukan sebagai variabel perkembangan energi. Variabel tersebut dipilih karena mempunyai pengaruh yang besar pada pola pasokan serta penggunaan energi di Indonesia.

Selain aspek tersebut di atas, isu-isu terkini serta berbagai kebijakan dan regulasi energi yang sedang dan akan berlangsung juga dipertimbangkan dalam menyusun IEO 2012. Isu-isu tersebut antara lain:

- peran sumber daya energi sebagai penghasil devisa di satu sisi, dan sebagai sumber energi domestik di sisi lainnya,
- minyak bumi masih mendominasi bauran energi nasional, mengakibatkan ketergantungan terhadap impor minyak,
- akses energi listrik untuk masyarakat masih rendah,
- kebijakan subsidi harga energi yang makin terasa membebani APBN, dan tidak kondusif bagi pengembangan energi terbarukan dan upaya efisiensi energi.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan dan regulasi yang juga dipertimbangkan dalam membuat proyeksi energi hingga tahun 2030. Kebijakan dan regulasi tersebut antara lain:

- program percepatan pembangunan PLTU 10.000 MW tahap I dan program percepatan pembangunan pembangkit energi terbarukan dan PLTU tahap II,
- road map pengembangan dan pemanfaatan BBN,

- pemanfaatan gas untuk sektor rumah tangga dan transportasi,
- penerapan Domestic Market Obligation (DMO) bagi beberapa jenis energi seperti batubara dan gas yang selama ini lebih banyak dieksport ke luar negeri.

Sasaran pengembangan energi nasional dan bauran energi yang optimal sampai tahun 2025 secara umum telah ditetapkan pada Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006. tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN) . Rancangan KEN yang baru dari Dewan Energi Nasional (DEN) pada dasarnya merupakan perbaikan dari Perpres No. 5 Tahun 2006. Sasaran bauran diperbarui dan diperpanjang hingga 2050, antara lain peran energi baru terbarukan ditingkatkan menjadi 25% pada tahun 2025 (Visi 25/25) dan 40% pada tahun 2050, rasio elektrifikasi 100% pada tahun 2020, penggunaan gas rumah tangga sebesar 85% pada tahun 2015 dan beberapa perubahan yang lainnya.

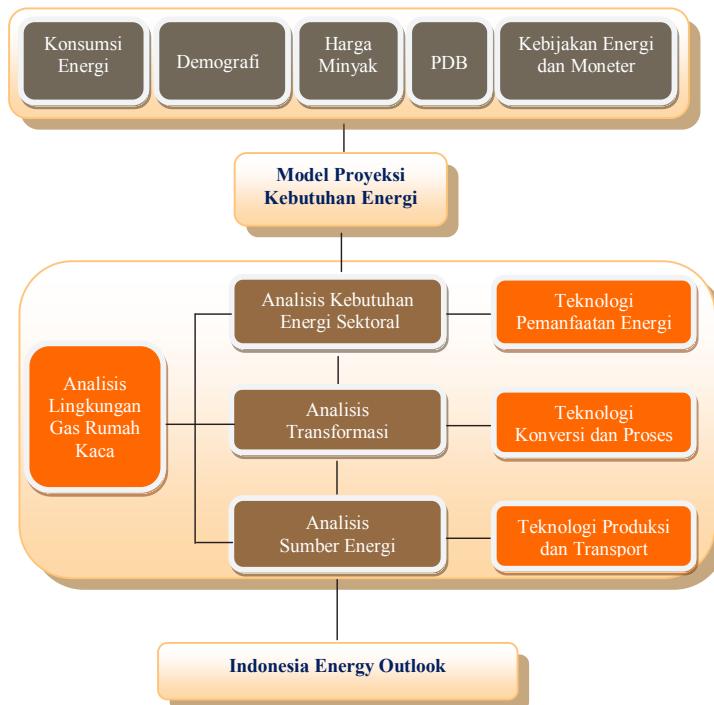
Sasaran tersebut pada intinya ditetapkan atas dasar paradigma baru dan pertimbangan ketahanan energi nasional, yaitu menciptakan sistem energi yang mandiri dan berkelanjutan. Sasaran pengembangan energi akan dicapai atau diwujudkan dengan cara (strategi) mendorong pemanfaatan sumberdaya energi yang ketersediaanya cukup banyak (batubara) atau energi yang terbarukan sehingga sehingga mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi yang cenderung semakin mahal sementara cadangan domestik dan kemampuan produksi nasional terus menurun (impor akan terus meningkat), serta strategi kebijakan harga energi yang mendorong upaya efisiensi energi dan diversifikasi energi, khususnya ke arah pengembangan energi baru dan terbarukan (EBT). Sasaran bauran energi nasional tersebut di atas perlu dievaluasi dan disesuaikan dengan perkembangan kebutuhan dan pasokan energi dalam negeri termasuk dinamika perkembangan faktor internal dan eksternal guna memperoleh skenario bauran energi yang lebih realistik. Selama 10 tahun terakhir ini, pangsa minyak bumi (tanpa biomassa) telah berkurang dari 55% pada tahun 2001 menjadi 46% pada tahun 2011. Penggunaan energi baru terbarukan baru berkisar 6% pada tahun 2011 (termasuk biomassa sektor industri dan komersial). Tersedianya skenario bauran energi yang realistik dapat menjadi acuan dalam penyediaan energi yang terpadu yang dapat mendukung kelangsungan pembangunan nasional yang berkelanjutan.

Sehubungan dengan hal tersebut, dalam IEO 2012 ini terdapat skenario penyediaan dan kebutuhan energi berdasarkan rancangan KEN yang baru dengan memasukkan kendala dan peluang terkait dengan pengembangan EBT. Disamping itu, adanya kebijakan Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) diprediksi akan memberikan pertumbuhan kebutuhan dan pasokan energi yang lebih tinggi. Oleh sebab itu, strategi pelaksanaan MP3EI juga akan dipertimbangkan dalam menyusun IEO 2012. Diharapkan dengan pertimbangan tersebut, akan diperoleh gambaran tentang penyediaan bauran energi yang optimal dan sesuai dengan kondisi energi nasional yang terjadi saat ini.

## BAB 2 METODOLOGI

### 2.1 Pendekatan Model

Metodologi penyusunan IEO 2012 ditunjukkan oleh Gambar 1. Dalam outlook ini, model LEAP (Long–Range Energy Alternatives Planning System) yang merupakan suatu model perencanaan energi jangka panjang digunakan untuk menganalisis proyeksi kebutuhan dan penyediaan energi.



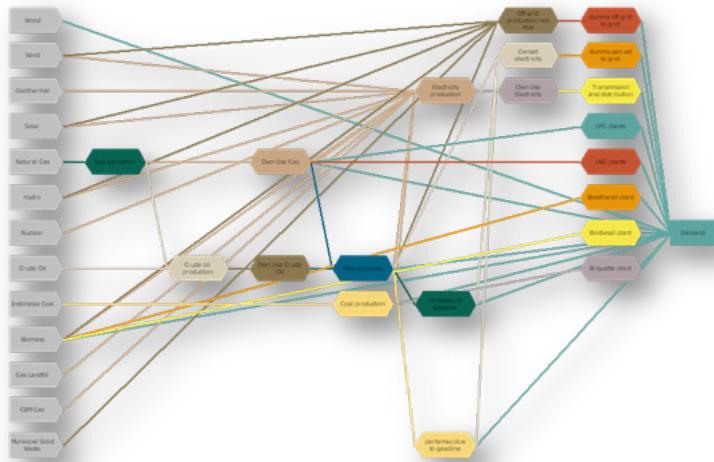
Gambar 1. Pendekatan Model LEAP

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, model sistem energi LEAP terdiri dari dua kelompok utama, yaitu model kebutuhan energi dan pasokan/penyedian energi. Penggerak pertumbuhan kebutuhan/permintaan energi (energy demand growth driver) di dalam pemodelan ini adalah pertumbuhan ekonomi dengan parameter utama Produk Domestik Bruto (PDB) dan populasi.

Model LEAP sudah berupa perangkat lunak komputer yang dapat secara interaktif digunakan untuk melakukan analisis dan evaluasi kebijakan dan perencanaan energi. LEAP dikembangkan oleh Stockholm Environment Institute, Boston, Amerika Serikat. LEAP telah digunakan banyak negara terutama negara-negara berkembang karena menyediakan simulasi untuk memilih pasokan energi mulai dari energi fosil sampai energi terbarukan, seperti biomassa.

Prakiraan energi dihitung berdasarkan besarnya aktivitas pemakaian energi dan besarnya pemakaian energi per aktivitas (intensitas pemakaian energi). Aktivitas energi dicerminkan oleh pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk. Sedangkan intensitas energi merupakan tingkat konsumsi energi per produk domestik bruto (PDB) atau per jumlah penduduk dalam waktu tertentu. Intensitas energi dapat dianggap tetap selama periode simulasi atau mengalami penurunan untuk menunjukkan skenario meningkatnya efisiensi pada sisi permintaan.

Dalam model LEAP, keterkaitan antara permintaan dan penyediaan energi secara agregat dinyatakan dalam bentuk Reference Energy System (RES). RES yang digunakan untuk analisis dalam buku ini ditunjukkan pada Gambar.2 di bawah ini.



Gambar 2. Reference Energy System (RES) Model LEAP

## 2.2 Asumsi Dasar

Seperti yang digambarkan pada alur pikir model LEAP, parameter yang dipertimbangkan dalam membuat proyeksi kebutuhan energi jangka panjang antara lain data sosial-ekonomi dan teknologi yang mencakup data kependudukan, makro ekonomi (PDB dan nilai tambah), data historis penggunaan energi (intensitas energi dan pola pemakaian energi), perbaikan gaya hidup, penetrasi pasar berbagai bentuk energi. Asumsi dasar yang terkait dengan model, kondisi makroekonomi dan demografi Indonesia adalah sebagai berikut:

- Periode proyeksi adalah 2012-2030. Data historis yang digunakan adalah data-data energi dari tahun 2001 sampai dengan tahun 2011.
- Proyeksi pertumbuhan penduduk sampai tahun 2025 berdasarkan proyeksi penduduk Indonesia hingga 2025 dari Badan Pusat Statistik (BPS), Bappenas, UNPF (United Nations Population Fund) dan periode 2025-2030 mengikuti trend perkembangan tahun-tahun terakhir proyeksi BPS tersebut. BPS memprediksi bahwa pertumbuhan penduduk mengalami penurunan dari rata-rata sebesar 1,24% pada tahun 2011 menjadi 0,75% pada tahun 2030. Jumlah anggota keluarga mengalami tren penurunan dari 3,8 pada tahun 2011 menjadi 3,2 pada tahun 2025.
- Pertumbuhan ekonomi untuk jangka panjang disesuaikan dengan asumsi pertumbuhan MP3EI. Pertumbuhan ekonomi yang dinyatakan dalam pertumbuhan produk domestik bruto (PDB) dalam periode 2011–2030 sebesar rata-rata 6,4–7,5 persen pada periode 2011–2014, dan sekitar 8,0–9,0 persen pada periode 2015–2030.
- Struktur PDB tidak berubah. PDB Indonesia sampai dengan 2030 masih bergantung kepada sektor produksi (primer dan sekunder).

## 2.3 Skenario

Pembangunan ekonomi jangka panjang memiliki sejumlah ketidakpastian. Untuk menangkap dinamika tersebut maka perlu dibuat beberapa skenario pengembangan. Informasi mengenai variabel ekonomi, demografi dan karakteristik pemakai energi dapat digunakan untuk membuat berbagai alternatif skenario tersebut. Kondisi masa depan dapat diprakirakan berdasarkan skenario-

skenario tersebut. Skenario dapat berdasarkan asumsi pertumbuhan ekonomi di masa depan yang mengarah pada pertumbuhan yang optimis atau yang pesimis. Disamping skenario pertumbuhan ekonomi dapat disertai juga skenario kebijakan pengembangan energi, skenario perkembangan teknologi atau skenario ketersediaan cadangan sumber daya energi.

Proyeksi permintaan dan penyediaan energi berdasarkan skenario pertumbuhan ekonomi dan penduduk serta perkembangan teknologi dan ketersediaan cadangan sumber daya energi merupakan proses perencanaan yang harus dilakukan. Supaya lebih terpadu perlu dilakukan perhitungan investasi dan penetapan kebijakan baik itu di sisi permintaan maupun penawaran sehingga kesetimbangan antara permintaan dan penawaran dapat tercapai secara optimal. Dalam menganalisis berbagai kemungkinan pengembangan sosial ekonomi dan teknologi ke depan, dalam buku ini dibuat dua buah skenario, yaitu: skenario BAU (Business As Usual) dan skenario KEN (Kebijakan Energi Nasional).

### **2.3.1 Skenario BAU (Business As Usual)**

Skenario dasar atau dapat juga disebut skenario Business as Usual (BAU) Skenario Dasar adalah skenario prakiraan energi yang merupakan kelanjutan dari perkembangan historis atau tanpa ada intervensi kebijakan Pemerintah yang dapat merubah perilaku historis. Selain asumsi-asumsi dasar yang telah disebutkan sebelumnya, proyeksi penyediaan energi nasional jangka panjang pada skenario BAU memerlukan beberapa asumsi lainnya seperti sebagai berikut:

- Cadangan batubara merupakan cadangan terbukti dan cadangan mineable dengan 21,13 miliar ton (Pusdatin, 2011). Pertimbangan penggunaan cadangan terbukti dan mineable karena cadangan tersebut diperkirakan dapat diproduksi dalam jangka panjang berdasarkan kondisi keekonomiansaat ini.
- Produksi dan ekspor batubara terus mengalami peningkatan hingga tahun 2025. Asumsi ini diambil karena tingkat produksi batubara cenderung meningkat sebagai akibat dari peningkatan jumlah cadangan, peningkatan kebutuhan baik dalam maupun luar negeri, dan keekonomian batubara.
- Cadangan minyak bumi merupakan kombinasi antara cadangan terbukti dan cadangan potensial. Cadangan terbukti dan potensial

minyak bumi nasional tahun 2011 mencapai 7,73 miliar barrel (Pusdatin, 2011). Berdasarkan pengalaman, status cadangan potensial minyak bumi dapat ditingkatkan menjadi cadangan terbukti, sehingga dalam jangka panjang diharapkan cadangan potensial tersebut dapat diproduksi.

- Produksi minyak bumi adalah pesimis. Hal ini dipertimbangkan karena tingkat produksi minyak bumi nasional saat ini cenderung menurun diakibatkan oleh usia sumur yang sudah tua dan penemuan cadangan terbukti baru relatif terbatas.
- Cadangan gas bumi juga merupakan gabungan dari cadangan potensial dan terbukti yang besarnya mencapai 152,89 trilyun kaki kubik (Pusdatin, 2011).
- Produksi gas bumi sesuai existing supply gas bumi didasarkan pada Peta Neraca Gas Bumi Indonesia 2012-2025 (Dirjen Migas, 2011), sehingga profil produksi gas bumi tahun 2026-2030 diasumsi berdasarkan ketersedian cadangan gas bumi pada masing-masing lapangan gas. Penggunaan profil produksi dilakukan karena perkembangan produksi gas bumi dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan kecenderungan negatif yang mencerminkan bahwa tidak semua cadangan gas bumi yang ada dapat diproduksi.
- Potensi pemanfaatan EBT lainnya (tenaga air, tenaga surya, sampah, dan tenaga angin) belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Pembangunan PLTA/MH (tidak termasuk pump storage) terkendala oleh ketersediaan lahan, ketersediaan air, lingkungan, dan sosial. Pembangunan PLTS terkendala oleh efisiensi teknologi yang rendah dan memerlukan lahan yang luas. Pemanfaatan tenaga angin terkendala oleh kecepatan angin dan kontinuitas angin yang rendah. Potensi pemanfaatan sampah terbatas hanya pada kota besar (Jakarta dan Surabaya) dengan kapasitas yang kecil.
- Program konservasi dan efisiensi energi belum dipertimbangkan dalam penggunaan energi final pada masing-masing sektor. Penggunaan energi final nasional dianggap belum efisien, sehingga berbagai upaya perlu ditempuh agar penghematan energi dapat diperoleh

### **2.3.2 Skenario KEN (Kebijakan Energi Nasional)**

Selain skenario BAU, suatu skenario alternatif juga dibuat untuk

mendapatkan gambaran atau predksi yang lain dari outlook energi Indonesia dengan menerapkan parameter, teknologi atau kebijakan energi yang sedang atau akan diterapkan. Skenario alternatif tersebut adalah skenario KEN (Kebijakan Energi Nasional). Skenario KEN adalah skenario prakiraan energi dengan intervensi rancangan kebijakan KEN yang baru yang mencakup konservasi dan diversifikasi energi dan pengembangan energi terbarukan yang mempertimbangkan pengurangan emisi gas-gas rumah kaca dari sektor energi

Sesuai dengan nama dan tujuannya, sebagian besar dari parameter yang akan dipertimbangkan dalam skenario KEN, selain asumsi-temsil yang telah disebutkan sebelumnya, adalah sasaran-sasaran yang ditetapkan pada rancangan KEN baru yang mencakup konservasi energi dan pengembangan energi baru dan terbarukan, antara lain:

- Tercapainya elastisitas energi lebih kecil dari 1 (satu) pada tahun 2025 yang diselaraskan dengan target pertumbuhan ekonomi;
- Tercapainya penurunan intensitas energi final sebesar 1 (satu) persen per tahun pada tahun 2025;
- Tercapainya rasio elektrifikasi sebesar 85 (delapan puluh lima) persen pada tahun 2015 dan mendekati sebesar 100 (seratus) persen pada tahun 2020;
- Tercapainya rasio penggunaan gas rumah tangga pada tahun 2015 sebesar 85 (delapan puluh lima) persen;
- Pemanfaatan gas bumi untuk bahan bakar gas yang digunakan untuk transportasi (BBG) sesuai dengan Peraturan Menteri ESDM No 19 tahun 2010. Ditetapkan bahwa KKKS wajib mengalokasikan sebesar 40% dari Domestic Market Obligation (DMO) untuk memenuhi kebutuhan BBG untuk transportasi. Kewajiban ini dilakukan secara bertahap dengan pentahapan sebagai berikut:
  - ◊ Alokasi wajib gas bumi minimal 10% dari total gas bumi yang diniagakan pada tahun 2011 sampai dengan 2014.
  - ◊ Alokasi wajib gas bumi minimal 15% dari total gas bumi yang diniagakan pada tahun 2015 sampai dengan 2019.
  - ◊ Alokasi gas bumi minimal 20% dari total gas bumi yang diniagakan pada tahun 2010 sampai dengan 2024.
  - ◊ Alokasi wajib gas bumi minimal 25% dari total gas bumi yang diniagakan pada tahun 2025 dan seterusnya.

- Pemanfaatan panasbumi mempertimbangkan RUPTL PLN 2011 – 2020 serta program percepatan pembangkit listrik 10.000 MW Tahap II yang 69% diisi oleh pembangkit energi terbarukan seperti PLTP (4.900 MW) dan PLTA (1.753 MW). Dalam program percepatan pembangkit listrik tahap II diharapkan pemanfaatan PLTP yang baru 1.226 MW pada tahun 2011 diharapkan bisa meningkat menjadi 6.126 MW pada tahun 2030. Total cadangan panasbumi nasional tahun 2011 sebesar 16,02 GWe dari total potensi sumberdaya 29,21 GWe (Pusdatin, 2011).
- Produksi gas bumi sesuai potential supply didasarkan pada Peta Neraca Gas Bumi Indonesia 2012-2025 (Dirjen Migas, 2011), sementara profil produksi gas bumi tahun 2026- 2030 diasumsi berdasarkan ketersedian cadangan gas bumi pada masing-masing lapangan gas
- Pemanfaatan PLTU Mulut Tambang di Sumatera Selatan untuk memenuhi kebutuhan listrik sistem Jawa-Bali. Hal ini ditujukan untuk mengurangi kendala pengangkutan batubara dan meningkatkan keterandalan sistem kelistrikan Jawa-Bali
- Pemanfaatan PLTS dan PLT Bayu dalam skala terbatas. Kedua jenis pembangkit energi baru ini tidak kompetitif dengan pembangkit konvensional dan dipertimbangkan pemanfaatannya dalam skala terbatas.
- Pengembangan BBN disesuaikan dengan pemanfaatan BBN yang terdapat dalam Permen ESDM no 32/2008
- Pengembangan EBT mengikuti draft road map pengembangan EBT Ditjen EBTKE
- Konservasi energi telah dipertimbangkan baik di sisi kebutuhan maupun sisi penyediaan berdasarkan potensi penghematan energi yang dihitung oleh Ditjen EBTKE.

## **BAB 3 KONDISI ENERGI INDONESIA**

Energi mempunyai peranan penting dalam pencapaian tujuan sosial, ekonomi dan lingkungan untuk pembangunan berkelanjutan serta merupakan pendukung bagi kegiatan ekonomi nasional. Penggunaan energi di Indonesia meningkat pesat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan pertambahan penduduk. Sedangkan akses ke energi yang andal dan terjangkau merupakan prasyarat utama untuk meningkatkan standar hidup masyarakat. Keterbatasan akses ke energi komersial telah menyebabkan pemakaian energi per kapita masih rendah dibandingkan dengan negara lainnya.

### **3.1 Isu dan Permasalahan Umum Pengelolaan Energi**

Kondisi perekonomian global yang semakin membaik sejak terjadinya krisis ekonomi pada tahun 2009 secara tidak langsung juga memberikan dampak terhadap kondisi energi secara global. Kebutuhan energi primer kembali meningkat sebesar 5% pada tahun 2010, yang mendorong peningkatan emisi CO<sub>2</sub> menjadi lebih tinggi. Subsidi energi fosil meloncat lebih dari USD 400 juta seiring dengan peningkatan harga minyak dunia dan kecenderungan perilaku konsumsi yang tidak efisien. Ketersediaan akses listrik masih menjadi masalah dunia, diperkirakan ada sekitar 1,3 miliar penduduk atau setara dengan 20% dari total populasi di dunia yang belum mendapatkan akses terhadap listrik. Ketersediaan listrik juga akan menjadi masalah baru mengingat sejak terjadinya bencana reaktor nuklir Fukushima Daichi, beberapa negara yang telah memiliki pembangkit listrik tenaga nuklir mengeluarkan kebijakan untuk menghentikan pengoperasian pembangkit tenaga nuklir, sementara negara yang berencana untuk membangun pembangkit tenaga nuklir berusaha mempertimbangkan kembali pembangunannya dan memprioritaskan penggunaan sumber-sumber energi lain dalam rangka memenuhi kebutuhan listrik yang semakin meningkat.

Faktor geopolitik juga menjadi pemicu timbulnya permasalahan di sektor energi. Kekacauan yang terjadi di beberapa wilayah timur tengah ditambah ketegangan antara Iran dan Israel telah mengakibatkan gejolak yang mengakibatkan peningkatan harga minyak dunia dan berdampak terhadap meningkatnya biaya penyediaan energi di dunia. Beberapa masalah tersebut juga dihadapi oleh Indonesia. Subsidi

energi semakin meningkat dan pada tahun 2011 mencapai Rp 255,6 triliun. Jumlah masyarakat yang belum mendapatkan akses terhadap listrik masih 87,69 juta penduduk. Meskipun masih relatif besar, jumlah tersebut sudah semakin menurun dari tahun sebelumnya sebesar 159,5 juta penduduk. Keterbatasan infrastruktur domestik juga menjadi tantangan dan permasalahan dalam memenuhi kebutuhan energi domestik. Ketergantungan terhadap minyak masih dominan mencapai 49,7% sementara pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) masih sekitar 6%, meskipun secara umum regulasi guna mendukung pengembangan EBT sudah diterbitkan, namun hal tersebut belum mampu untuk mendorong investor untuk mengusahakan dan mengembangkan EBT . Diharapakan pemanfaatan EBT akan mencapai 17% pada tahun 2025.

Pembangunan yang masih terkonsentrasi di Pulau Jawa juga menjadi masalah dalam penyediaan energi terutama listrik, mengingat sebagian besar sumberdaya energi justru berada di luar pulau Jawa. Akibatnya pusat-pusat beban di luar Jawa masih relatif kecil dan cenderung memiliki kurva beban yang sangat berbeda antara beban dasar dan beban puncak. Ditambah dengan belum terkoneksinya jaringan transmisi di beberapa pulau di luar pulau Jawa, hal ini mengakibatkan ketersediaan pembangkit listrik skala besar di luar Jawa sulit untuk dimungkinkan sehingga menyebabkan penggunaan PLTD masih sangat diperlukan

Isu-isu penting dalam pengembangan energi saat ini dapat berasal dari jenis energi maupun dari sektor penggunanya. Dari jenis energi, bahan bakar untuk pembangkit listrik menjadi isu penting karena saat ini masih didominasi oleh penggunaan bahan bakar fosil, yaitu batubara dan bahan bakar minyak (BBM). Walaupun pangsa penggunaan BBM semakin kecil namun dalam komponen biaya pembangkitan masih merupakan komponen terbesar.

Dalam implementasi program pengembangan bahan bakar nabati (BBN) masih banyak kendala antara lain : harga jual BBN yang masih belum dapat bersaing dengan harga BBM karena masih disubsidiharga BBM. BBN yang berupa bioethanol dan biodiesel merupakan bahan bakar pengganti BBM yang saat ini sebagian besar pemanfaatannya masih disubsidi. Mengingat BBM di masa mendatang makin sulit dan mahal, bioethanol maupun biodiesel akan

menjadi salah satu alternatif yang menarik karena selain termasuk bahan bakar yang bersih juga dapat menyerap tenaga kerja di daerah yang sangat besar sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Sektor transportasi juga banyak mengalami kendala dalam penyediaan sarana berupa angkutan umum yang bersifat masal, maupun prasarana berupa jalan dan sistem pendukungnya, khususnya pada transportasi darat belum dapat berfungsi secara optimal sehingga memunculkan langkah alternatif antara lain dengan penggunaan kendaraan pribadi, baik mobil atau sepeda motor maupun angkutan umum yang bukan masal (angkot) dalam jumlah yang terlalu banyak dibandingkan angkutan masal. Pengembangan angkutan massal seperti bus rapid transport sudah mulai diperkenalkan di beberapa kota besar di Indonesia. Jenis angkutan missal lainnya seperti mass rapid transport dan monorail direncanakan bisa dibangun di Jakarta dalam waktu dekat ini. Selain hal tersebut sektor transportasi masih mengandalkan BBM sebagai sumber energi. Penggunaan EBT seperti, listrik, hybrid, bioethanol dan biodiesel baik untuk kendaraan penumpang maupun komersial hingga saat ini masih sedikit.

Konsumsi energi di sektor rumah tangga masih banyak menggunakan biomassa dalam bentuk kayu bakar. Dengan peningkatan jumlah wilayah perkotaan yang disebabkan oleh adanya urbanisasi serta perubahan status dari wilayah desa menjadi kota, maka akan terjadi perubahan pola penggunaan energi di masa depan dari kayu bakar dan minyak tanah ke jenis energi komersial yang lebih bersih, seperti LPG, dan gas kota.

Walaupun secara umum regulasi yang ada sudah baik, kondisi ini masih belum mampu mendorong investor untuk mengusahakan pembangkitan tenaga listrik energi terbarukan, karena pada wilayah tertentu harga beli PLN masih belum mencapai keekonomian pembangkit energi baru dan terbarukan. Pada saat ini sudah diterbitkan beberapa regulasi untuk penentuan feed-in tariff (FIT) yang diharapkan akan dapat mendorong pemanfaatan energi baru dan terbarukan sebagai sumber energi untuk pembangkitan tenaga listrik. Penggunaan teknologi pembangkit dari energi baru dan terbarukan skala kecil lebih cocok untuk dikembangkan di wilayah atau pulau-pulau terpencil.

Dalam rangka mengatasi krisis kelistrikan yang terjadi di beberapa daerah, pemerintah telah mengeluarkan program percepatan pembangunan pembangkit. Pada tahun 2006 pemerintah mengeluarkan Peraturan Presiden No. 71 tahun 2006 untuk program percepatan pembangkit 10.000 MW atau dikenal sebagai fast track program(phase I) dengan bahan bakar batubara untuk memperbaiki bauran bahan bakar. Pendanaan sebagian dari proyek ini dilakukan oleh swasta sebagai Independent Power Producer (IPP). Program ini dilanjutkan dengan phase II sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2010 dengan menambah lagi sebesar 10.000 MW serta melakukan perbaikan bauran bahan bakar fosil ke energi hidro dan panas bumi sehingga bisa mengurangi subsidi. PLTP mendapat porsi yang terbesar dalam pengembangan phase II ini.

Untuk mengendalikan laju ekspor batubara, berdasarkan UU No. 4 tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, terkait DMO dan mendorong peningkatan nilai tambah industri di dalam negeri maka pemanfaatan batubara diutamakan untuk kebutuhan domestik. Setiap tahun pemerintah merevisi besaran prosentase minimum dari total produksi batubara yang harus digunakan di dalam negeri. Hal yang sama juga diterapkan pada gas yang selama ini pangsa ekspor selalu lebih tinggi daripada konsumsi dalam negeri. Kontrak-kontrak LNG yang sudah berakhir dapat dialihkan untuk memenuhi pasar pasar dalam negeri. Untuk itu, pemerintah telah merencanakan pembangunan beberapa LNG receiving terminal dan unit regasifikasinya. Salah satu LNG receiving terminal dan unit regasifikasi yang telah dibangun dan sudah beroperasi adalah FSRU Jawa Barat pada bulan Maret 2012 dengan kapasitas 400 MMSCF.

Pada sektor perminyakan, kilang minyak yang ada di Indonesia saat ini sudah tidak mampu lagi memenuhi permintaan BBM dalam negeri yang selalu meningkat cukup tinggi dari tahun ke tahun. Bahkan beberapa kilang sudah berumur cukup tua sehingga sering mengalami gangguan yang mengganggu pasokan BBM domestik. Untuk mengatasi hal tersebut, Pemerintah bersama dengan swasta berencana untuk membangun beberapa kilang minyak baru. Kilang Balongan II 300 MBCD dilakukan oleh Pertamina bekerjasama dengan Kuwait, IOC ditargetkan dapat beroperasi pada tahun 2018, Kilang Tuban akan dibangun oleh Pertamina bekerjasama dengan Saudi Aramco dengan kapasitas 300 MBCD dan beroperasi pada

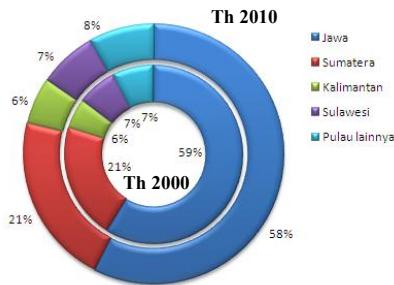
tahun 2018. Selain itu pemerintah juga berencana untuk membangun kilang BBM dan petrokimia kapasitas 300 MBCD di Sumatera selatan dengan menggunakan dana ABPN, kilang ini ditargetkan akan beroperasi pada tahun 2019.

### 3.2 Indikator Sosial Ekonomi

#### 3.2.1 Penduduk

Berdasarkan data kependudukan (BPS dan Sensus Nasional Tahunan), jumlah penduduk Indonesia pada periode 2000-2010 bertambah dari 206,3 juta jiwa (2000) menjadi 237,6 juta jiwa (2010) dengan laju pertumbuhan rata-rata sekitar 1,43% per tahun. Jumlah rumah tangga (RT) untuk periode yang sama adalah 52,0 juta RT (2000) dan 61,2 juta RT (2010) dengan laju pertumbuhan rata-rata sekitar 1,63% per tahun. Komposisi penduduk pada 2010 masih didominasi kelompok umur produktif (15-64 tahun) sebesar 67,7% dengan rasio laki-laki dan perempuan yang hampir sama.

Salah satu ciri penduduk Indonesia adalah persebaran antara pulau dan provinsi yang tidak merata. Data BPS menunjukkan bahwa tahun 2010 sebagian besar penduduk Indonesia tinggal di pulau Jawa dengan pangsa sebesar 57,5% dan sisanya sebesar 21,3% di Sumatera, 7,3% di Sulawesi, 5,8% di Kalimantan, 8,1% di pulau lainnya. Penduduk Indonesia yang tinggal di pulau Jawa terlihat meningkat bila dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, yaitu dari 121,4 juta jiwa pada tahun 2000 menjadi 136,6 juta jiwa pada tahun 2010. Jika dibandingkan dengan tahun 2000, prosentase penduduk yang tinggal di Jawa berkurang.

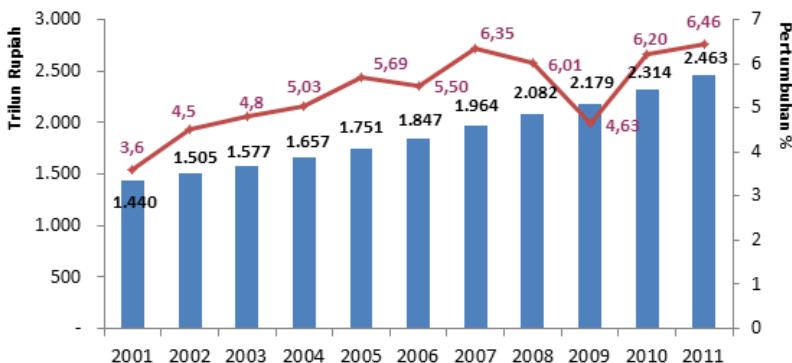


sumber : BPS

Gambar 3. Komposisi Sebaran Penduduk Indonesia 2000 dan 2010

### 3.2.2 Produk Domestik Bruto (PDB)

Berdasarkan data BPS dan Bank Indonesia, Produk Domestik Bruto (PDB) periode 2000 – 2011 bertambah dari Rp 1.443 triliun (2000) menjadi Rp 2.463 triliun (2011) dengan laju pertumbuhan rata-rata 4,9% per tahun. Selama kurun waktu 2001 – 2011, perkembangan PDB Indonesia dan laju pertumbuhannya ditunjukkan pada Gambar 3.2. Sejak tahun 2000, ekonomi Indonesia cenderung mengalami peningkatan dengan tren laju pertumbuhan yang semakin tinggi. Pada tahun 2011, laju pertumbuhan PDB Indonesia mencapai 6,5%.

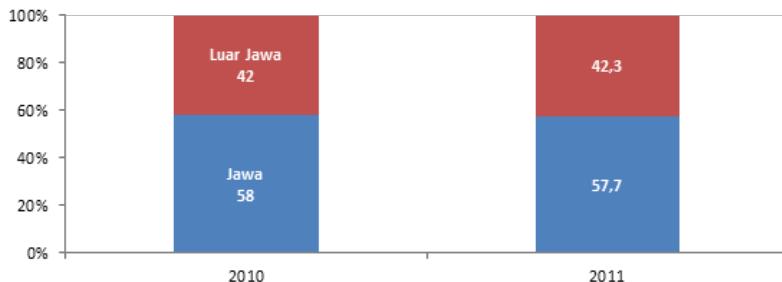


sumber : BPS

Grafik 1. Nilai dan Laju Pertumbuhan PDB Indonesia Periode 2001 – 2011

Dibandingkan tahun sebelumnya, pertumbuhan tahun ini disertai dengan perbaikan kualitas pertumbuhan yang ditunjukkan dari meningkatnya peran investasi dan ekspor sebagai sumber pertumbuhan, serta pemerataan pertumbuhan ekonomi antar daerah yang semakin membaik.

Peranan ekonomi daerah luar jawa meningkat mencapai 42,3% dibandingkan tahun sebelumnya. Peningkatan tersebut didorong oleh akselerasi sektor industri pengolahan dan perkebunan. Pemerataan pertumbuhan yang semakin membaik dapat dilihat dari kontribusi provinsi-provinsi di luar jawa yang membaik dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Peningkatan ini ditunjukkan hampir di seluruh daerah di Indonesia, kecuali kawasan yang sempat mengalami gangguan teknis pertambangan seperti Kalimantan dan Bali Nua Tenggara .



sumber : Laporan perekonomian ekonomi Indonesia 2011, BI

Grafik 2. Peranan Ekonomi Jawa dan Luar Jawa terhadap Perekonomian Nasional 2010, 2011

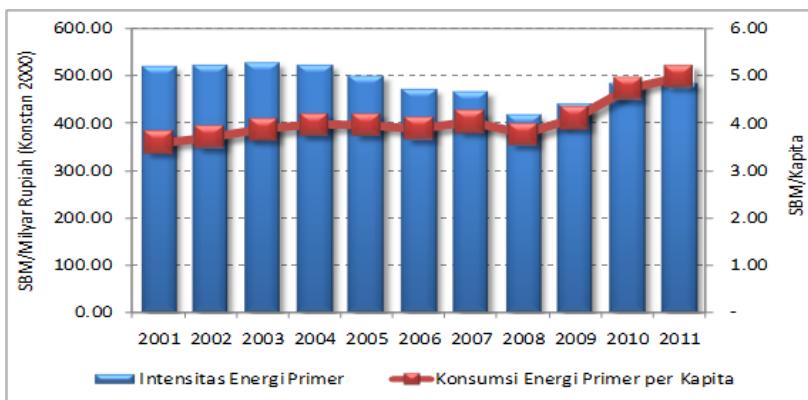
### 3.2.3 Intensitas Energi

Intensitas energi merupakan indikator yang menggambarkan hubungan antara konsumsi energi dan ekonomi, serta konsumsi energi dan penduduk. Intensitas energi dapat digunakan sebagai suatu ukuran efisiensi energi dari ekonomi suatu negara. Semakin tinggi intensitas energi menunjukkan suatu harga atau biaya yang tinggi untuk mengubah energi kepada PDB, sedangkan semakin rendah intensitas energi menunjukkan suatu harga atau biaya yang rendah untuk mengubah energi kepada PDB.

Pada tiga tahun terakhir, intensitas energi Indonesia mengalami peningkatan. Suatu indikasi yang tidak bagus mengingat semakin tinggi intensitas energi semakin tidak efisien penggunaan energi. Namun bukan berarti besarnya intensitas energi dapat secara langsung menunjukkan bahwa negara tersebut memiliki tingkat efisiensi yang rendah. Ada beberapa faktor lain yang juga mempengaruhi besar kecilnya intensitas energi, seperti tingkat produksitivitas, kondisi iklim serta kondisi demografi dari negara tersebut.

Sebagai contoh, suatu negara yang memiliki tingkat produktivitas yang tinggi namun memiliki kondisi iklim yang ekstrem sehingga membutuhkan pemanas atau pendingin yang lebih, dan memiliki wilayah yang lebih luas tentunya akan membutuhkan energi yang lebih besar dibandingkan dengan negara yang memiliki tingkat produktivitas yang sama namun memiliki kondisi iklim yang tidak terlalu ekstrem dan luas wilayah yang lebih kecil. Sehingga tingginya intensitas energi di

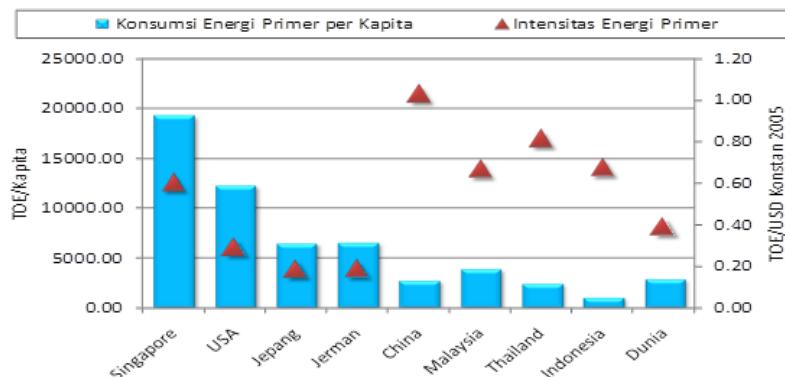
negara yang memiliki iklim lebih ekstrem tidak langsung berarti bahwa negara tersebut memiliki efisiensi energi yang rendah. Intensitas energi juga dapat digambarkan dalam bentuk konsumsi energi per kapita. Tingkat konsumsi energi per kapita juga dapat menggambarkan tingkat kesejahteraan yang diindikasikan dalam index perkembangan manusia (HDI). Semakin tinggi konsumsi energi per kapita suatu negara semakin baik tingkat kesejahteraan penduduk di negara tersebut.



Grafik 3. Intensitas Energi Primer dan Konsumsi Energi Primer Per Kapita Indonesia Periode 2001 – 2011.

Grafik diatas menunjukkan perkembangan nilai intensitas energi primer dan konsumsi energi primer per kapita. Intensitas energi pada tahun 2001 sebesar 521 SBM/miliar rupiah (konstan 2000). Sedangkan pada tahun 2011 adalah 485 SBM/miliar rupiah (konstan 2000). Hal tersebut mengindikasikan pemanfaatan energi di Indonesia belum efisien. Bila dibandingkan dengan beberapa negara maju yang konsumsi energi per kapitanya lebih tinggi, intensitas energi mereka lebih rendah dari Indonesia. Pada tahun 2009, intensitas energi Indonesia berkisar 0,24 KTOE/USD Konstan 2005. Sedangkan Jepang, Jerman, Thailand, dan Malaysia pada tahun yang sama berturut-turut adalah 0,12; 0,12; 0,23; dan 0,22 KTOE/USD Konstan 2005 (IEA, 2010). Tingkat intensitas energi primer dihitung dengan membagi volume penggunaan energi nasional dalam Kilo Ton Oil Equivalent (KTOE) dengan nilai Produk Domestik Bruto (dalam USD 2005). Hal ini bisa dijelaskan bahwa selain penggunaan energi yang lebih hemat, pertumbuhan PDB di negara maju tidak hanya

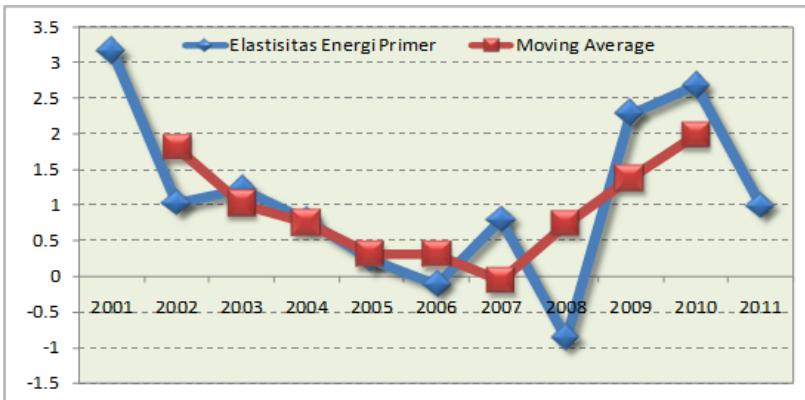
didorong oleh industri manufaktur yang padat energi tetapi juga oleh industri jasa yang lebih padat modal. Meskipun demikian, hingga saat ini belum ada kesepakatan atau konsensus mengenai metodologi perhitungannya, apakah berdasar PDB atau PPP (Purchasing Power Parity).



Grafik 4. Intensitas Energi Primer dan Konsumsi Energi Primer Per Kapita Tahun 2009

### 3.2.4 Elastisitas Energi

Indikator lain untuk mengetahui peranan energi dalam pembangunan adalah elastisitas energi. Elastisitas energi dapat digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi dan tahap industrialisasi suatu negara. Umumnya, semakin tinggi elastisitas energi menunjukkan jumlah energi yang dibutuhkan untuk meningkatkan PDB semakin besar, sebaliknya, semakin rendah elastisitas energi menunjukkan jumlah energi yang dibutuhkan untuk meningkatkan PDB semakin kecil. Dengan perkataan lain, semakin besar elastisitas energi menunjukkan bahwa negara tersebut boros dalam penggunaan energi, dan semakin kecil elastisitas energi berarti negara tersebut semakin efisien memanfaatkan energinya. Elastisitas energi merupakan rasio antara laju pertumbuhan konsumsi energi (final atau primer, tanpa biomassa) dan laju pertumbuhan ekonomi (PDB). Elastisitas energi primer Indonesia berfluktuasi dari kurang dari satu (kadang minus) hingga lebih dari satu. Tentu saja, nilai lebih dari satu berarti laju pertumbuhan konsumsi energi lebih cepat daripada laju pertumbuhan PDB. Pada tahun 2009 dan 2010, nilai elastisitas energi Indonesia masih diatas angka satu dengan tren meningkat yang ditunjukkan oleh nilai moving-averagenya (MA3).



Grafik 5. Perkembangan Elastisitas Energi Indonesia

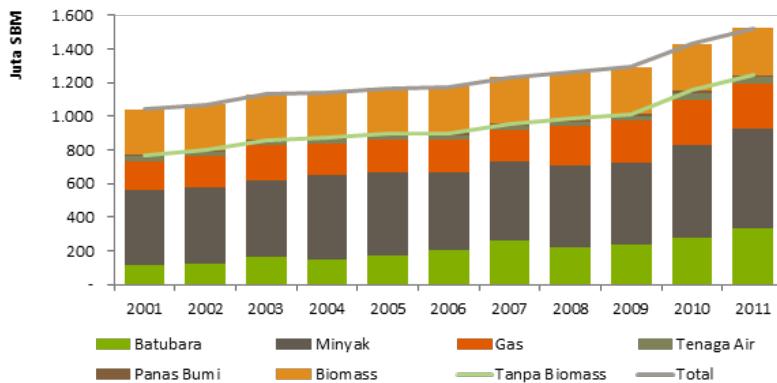
### 3.3 Penyediaan Energi Primer

Energi primer merupakan energi dalam bentuk asli yang diperoleh melalui proses penambangan, pembuatan dam, atau pemanfaatan sumber energi terbarukan. Energi primer ini ada yang sifatnya tidak terbarukan (non-renewable) dan terbarukan (renewable). Minyak bumi, gas bumi, dan batubara termasuk kategori tidak terbarukan. Sedangkan panas bumi, matahari, angin, air, dan bio-fuel termasuk kategori terbarukan.

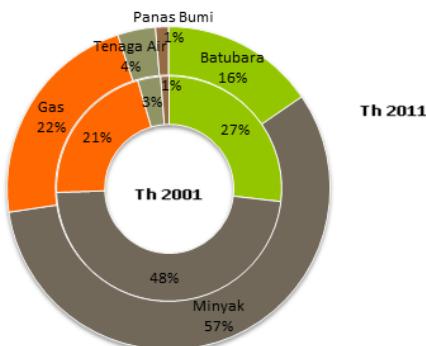
Penyediaan energi primer Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat, dari 772,3 juta SBM (1.041,3 juta SBM dengan biomassa) pada tahun 2001 menjadi 1.245,9 juta SBM (1.526,1 juta SBM dengan biomassa) pada 2011, atau meningkat rata-rata 5% per tahun (3,9% dengan biomassa).

Minyak masih mendominasi bauran energi primer Indonesia, meskipun telah terjadi penurunan. Pangsa minyak pada tahun 2011 masih 47,5% (tanpa biomassa). Kita tahu bahwa pemerintah dengan rancangan Kebijakan Energi Nasional yang dibuat menargetkan bahwa pangsa minyak pada tahun 2025 bisa ditekan menjadi hanya kurang dari 20% (tanpa biomassa). Sebaliknya pangsa batubara dan gas pada tahun yang sama diharapkan naik hingga lebih dari 33% dan 30% (tanpa biomassa). Pangsa kedua jenis energi tersebut pada tahun 2011 adalah hampir sama sekitar 20%. Penurunan pangsa minyak yang disertai dengan kenaikan pangsa gas dan batubara merupakan

dampak dari program pemerintah untuk mengurangi ketergantungan terhadap minyak dengan melakukan diversifikasi dan konservasi energi.



Grafik 6. Penyediaan Energi primer Menurut Jenis



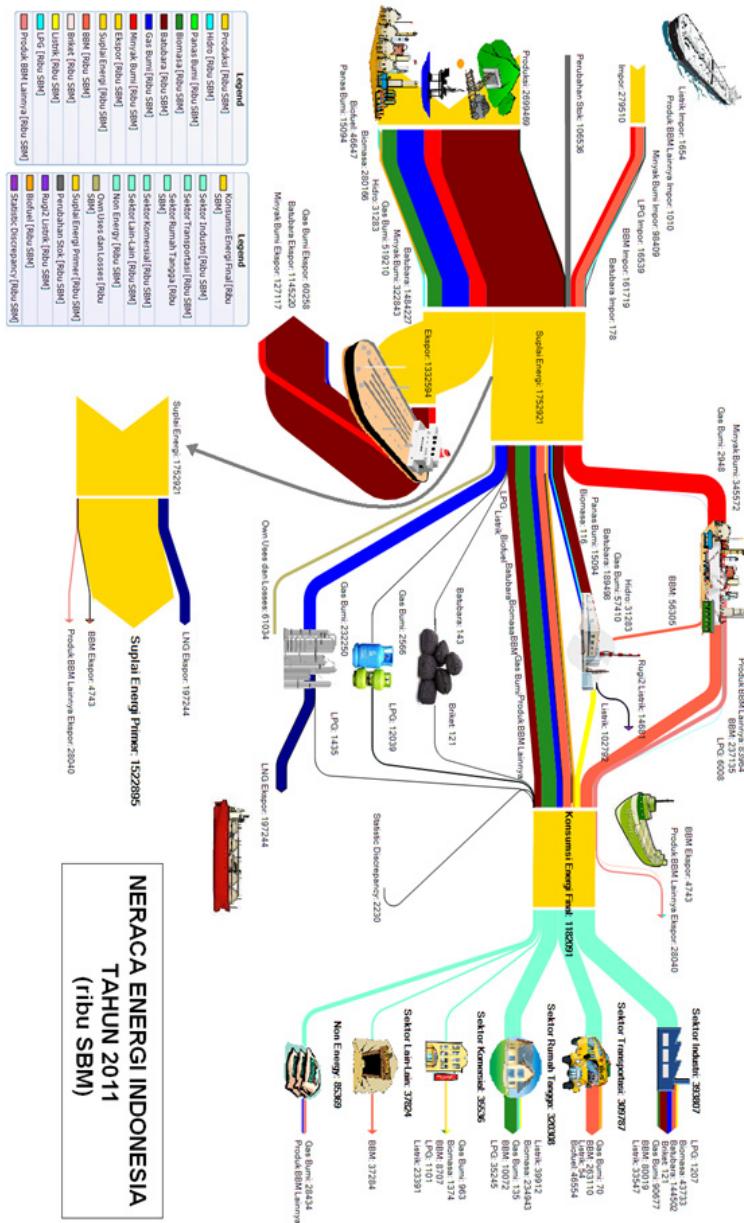
Gambar 4. Bauran Energi Primer

### 3.4 Neraca Energi

Neraca energi merupakan suatu tabel yang memberikan gambaran mengenai aliran energi dari produksi hingga pemanfaatannya dari suatu negara pada periode waktu tertentu. Tabel neraca energi juga menggambarkan interaksi antara sisi kebutuhan dan sisi penyediaan energi.

Kondisi neraca energi Indonesia dari tahun ke tahun selalu mengalami perubahan baik dari sisi suplai energi primer, transformasi energi, penggunaan sendiri dan rugi-rugi (losses), suplai energi final, perbedaan statistik, dan konsumsi energi final. Suplai energi primer dari tahun 2001 hingga 2011 telah mengalami kenaikan dari 1041,3 juta menjadi 1526,1 juta SBM (dengan biomasa) atau meningkat lebih dari 46,5%. Penggunaan energi sebagai bahan bakar sektor transformasi juga meningkat dari 151,52 juta menjadi 282 juta SBM pada periode waktu yang sama. Hal ini diikuti dengan semakin meningkatnya penggunaan sendiri dan rugi-rugi dari 23,13 juta menjadi 61,03 juta SBM. Konsumsi energi final juga mengalami kenaikan dari 802,3 juta menjadi 1.116,1 juta SBM.

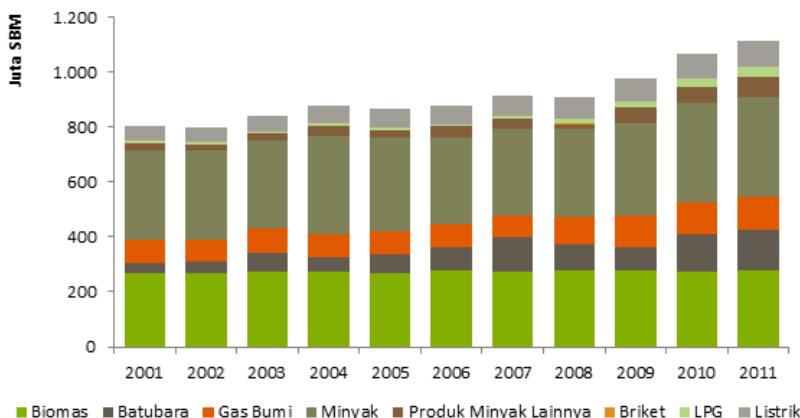
Jika dijumlah seluruhnya, hampir 50% sumber energi Indonesia diekspor ke luar negeri. Suplai energi primer Indonesia pada tahun 2011 adalah 1526,1 juta SBM, sedangkan eksport energi primer pada tahun yang sama adalah 1332,6 juta SBM. Hal ini merupakan potret yang tidak menggembirakan mengingat kondisi suplai energi untuk keperluan domestik yang masih bermasalah atau dengan kata lain mengalami kekurangan pasokan. Kebijakan pemerintah yang tepat sangat diperlukan untuk segera mengubah orientasi eksport menjadi domestik dengan menyiapkan infrastruktur energi yang diperlukan mengingat bahwa impor energi dari tahun ke tahun semakin meningkat khususnya produk kilang seperti BBM. Ketidakseimbangan antara pasokan dan kebutuhan energi di Indonesia merupakan permasalahan yang sangat serius hingga saat ini



Gambar 5. Neraca Energi Indonesia Tahun 2011

### 3.5 Konsumsi Energi Final

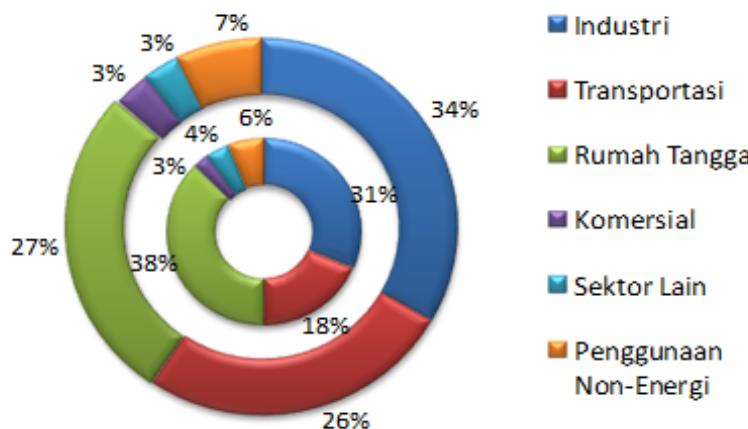
Konsumsi energi final Indonesia lainnya juga terus mengalami kenaikan seiring dengan semakin meningkatnya kegiatan ekonomi di semua sektor baik industri, transportasi, rumah tangga dan komersial. Dengan kenaikan rata-rata 4,7% per tahun (3,4% per tahun tanpa biomasa), konsumsi energi final Indonesia pada tahun 2011 mencapai 1.116,1 juta SBM. Bahan bakar minyak masih mendominasi konsumsi energi final Indonesia hingga tahun 2011 dengan pangsa 32,7% (47,7%, tanpa biomasa), diikuti oleh biomasa 25,1%, batubara 13, gas bumi 10,8%, listrik 8,8%, dan sisanya disumbang oleh LPG, produk BBM lainnya, dan briket. Peranan BBM yang masih tinggi disumbang oleh sektor transportasi yang masih mangandalkan BBM sebagai bahan bakar kendaraan bermotor. Peran BBM pada tahun 2011 telah mengalami penurunan apabila dibandingkan dengan tahun 2010.



Grafik 7. Konsumsi Energi Final Menurut Jenis

Bila dilihat menurut sektor pengguna, telah terjadi pergeseran pangsa konsumsi energi final pada beberapa sektor seperti sektor rumah tangga, industri dan transportasi. Pangsa sektor rumah tangga yang pada tahun 2001 mencapai 38%, turun menjadi 30% pada tahun 2011 (dengan biomasa). Sebaliknya sektor industri dan transportasi naik menjadi 33% dan 23% pada tahun yang sama dari 32% dan 18% pada tahun 2001. Peningkatan konsumsi energi pada sektor transportasi yang cukup signifikan disebabkan oleh kegiatan ekonomi

yang semakin meningkat khususnya industri manufaktur dan jasa yang berimbang pada mobilitas barang, jasa dan individu. Sektor seperti komersial dan lainnya juga mengalami peningkatan konsumsi meskipun dari segi pangsa relatif konstan. Penggunaan energi bukan sebagai bahan bakar tetapi sebagai bahan baku seperti pada industri pupuk dan petrokimia atau kilang minyak juga mengalami kenaikan baik dari besar konsumsi maupun pangsa .



Gambar 6. Konsumsi Energi Final Menurut Sektor Pengguna

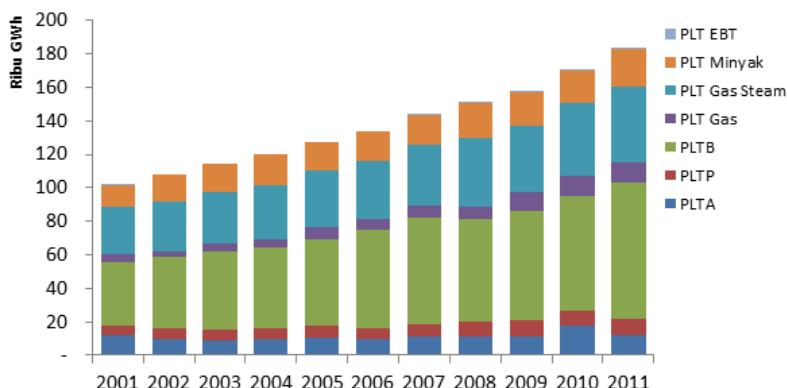
### 3.6 Kelistrikan

Hingga saat ini sumber energi di sektor kelistrikan masih didominasi oleh batubara, gas dan minyak bumi sebagai bahan bakar pembangkit listrik, baik yang dimiliki PLN maupun swasta atau IPP (Independent Power Producer).. Peranan energi terbarukan baru terbatas pada panas bumi dan tenaga air, sedangkan pemakaian energi surya, angin dan biomassa masih sangat kecil. Total energi listrik yang dibangkitkan oleh energi alternatif tersebut pada tahun 2011 adalah 21,8 TWh atau sekitar 12% dari total listrik yang dipasok sebesar 183,2 TWh. Pembangkit listrik berbahan bakar batubara, gas dan BBM menjadi tumpuan PLN dalam memproduksi listrik. Ketiganya menyumbang 80% dari total listrik yang dibangkitkan. Sisanya disumbang oleh pembangkit terbarukan dan sewa atau beli.

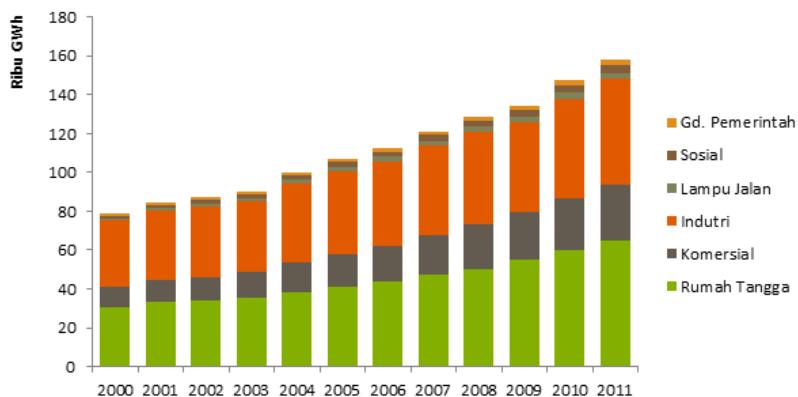
Pemanfaatan energi terbarukan seperti panas bumi, surya, angin dan biomassa masih terbatas pada pembangkit listrik. Dibutuhkan komitmen pemerintah untuk segera meningkatkan pangsa penggunaan energy terbarukan dalam bentuk perumusan kebijakan dan regulasi yang tepat. Kebijakan feed in tariff merupakan hal yang sudah diterapkan diberbagai negara untuk mempromosikan energi terbarukan atau alternative.

Dari sisi pelanggan listrik, rasio elektrifikasi Indonesia baru mencapai sekitar 72,95% pada tahun 2011. Dengan adanya program percepatan pembangkit listrik 10.000 MW tahap I dan II diharapkan rasio kelistrikan di Indonesia bisa ditingkatkan hingga 100% pada tahun 2020.

Realisasi penjualan tenaga listrik PLN pada tahun 2011 adalah 157,99 TWh atau tumbuh rata-rata 6,5% selama sepuluh tahun terakhir. Sektor rumah tangga, industri dan komersial masih merupakan pelanggan utama dengan pangsa sekitar 94% dari total penjualan listrik pada tahun 2011.



Grafik 8. Produksi Energi Listrik Menurut Jenis Bahan Bakar Pembangkit



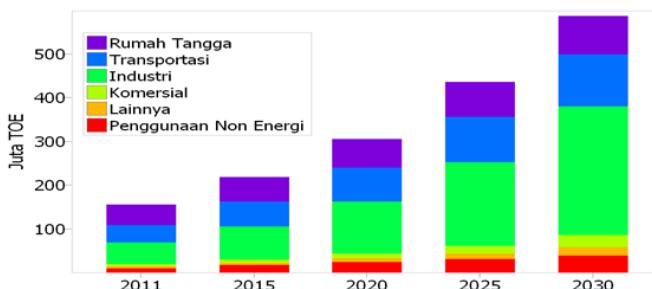
Grafik 9. Penjualan Listrik PLN Menurut Kelompok Pelanggan

## BAB 4 PROYEKSI ENERGI INDONESIA

Pembahasan proyeksi permintaan energi dikelompokkan menurut sektor pengguna energi dan menurut jenis energi. Perkembangan permintaan energi menurut sektor pengguna dikelompokkan dalam 5 sektor, yaitu: sektor rumah tangga, sektor industri, sektor komersial, sektor transportasi dan sektor lainnya. Yang termasuk dalam sektor lain yaitu pertanian, konstruksi dan pertambangan (PKP). Sedangkan perkembangan permintaan energi final menurut jenis dikelompokkan dalam 5 jenis energi yaitu listrik, BBM, BBN, gas, batubara dan biomasa.

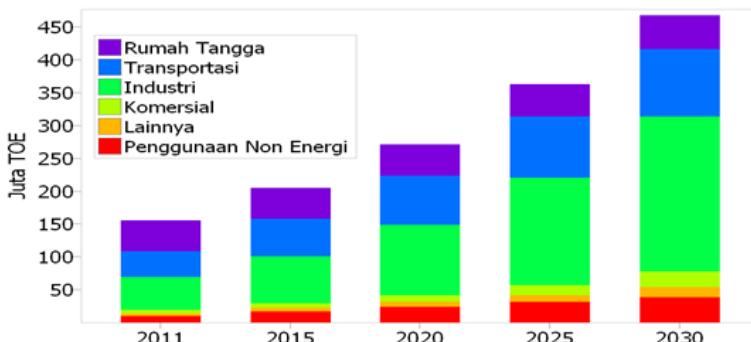
### 4.1 Gambaran Kebutuhan Energi Menurut Sektor Pengguna

Perkembangan permintaan energi dalam kurun waktu 2011-2030 menurut skenario BAU diperlihatkan pada grafik 10. Dalam gambar tersebut diperlihatkan permintaan energi final masa mendatang akan didominasi oleh sektor industri diikuti oleh transportasi dan rumah tangga. Pada periode 2011-2030 permintaan energi final secara keseluruhan (termasuk biomassa rumah tangga) diperkirakan meningkat dari 156 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 587 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata 7,2% per tahun. Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi rata-rata tahunan menurut sektor adalah sebagai berikut: industri 9,8%, transportasi 6,0%, rumah tangga 3,3%, komersial 9,6%, lainnya 8,4%, dan untuk penggunaan non-energi (feedstock) 7,3%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan energi final akan didominasi oleh sektor industri (50,2%), diikuti oleh transportasi (20,2%), rumah tangga (15,0%), komersial (4,8%), lainnya (3,3%), dan non-energi (6,5%).



Grafik 10. Permintaan Energi Final Menurut Skenario BAU

Dalam permintaan energi final menurut skenario KEN, perkembangan permintaan energi final secara keseluruhan lebih rendah dibandingkan pertumbuhan permintaan energi menurut skenario dasar. Menurut skenario alternatif pada periode 2011-2030 permintaan energi final meningkat dari 156 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 468 juta TOE pada tahun 2030 atau diperkirakan tumbuh rata-rata 6,0% per tahun. Pada periode tersebut pertumbuhan permintaan energi rata-rata tahunan menurut sektor adalah sebagai berikut: industri 8,5%, transportasi 5,2%, rumah tangga 0,4%, komersial 8,8%, lainnya (7,2%) dan non-energi 7,3%. Dengan pertumbuhan tersebut, pada 2030 pangsa permintaan energi final menurut skenario alternatif akan didominasi oleh sektor industri (50,4%), diikuti oleh transportasi (22,0%), rumah tangga (11,0%), komersial (5,1%), lainnya (3,3%) dan non energi (8,2%).



Grafik 11. Permintaan Energi Final Menurut Skenario KEN

Permintaan energi menurut skenario KEN lebih rendah bila dibandingkan dengan permintaan energi menurut skenario BAU, hal ini terjadi karena pada skenario KEN telah memasukkan upaya penggunaan energi terbarukan pada sektor transportasi, pemanfaatan gas pada sektor rumah tangga dan pengurangan intensitas energi pada sektor industri sebesar 1% per tahun hingga pada tahun 2030 sesuai dengan arahan rancangan kebijakan energi nasional (KEN) yang baru.

Sebagaimana dikemukakan pada kedua skenario ini, sektor permintaan energi yang dominan adalah sektor industri. Hal ini terjadi karena faktor pendorong tumbuhnya permintaan energi adalah perkembangan PDB

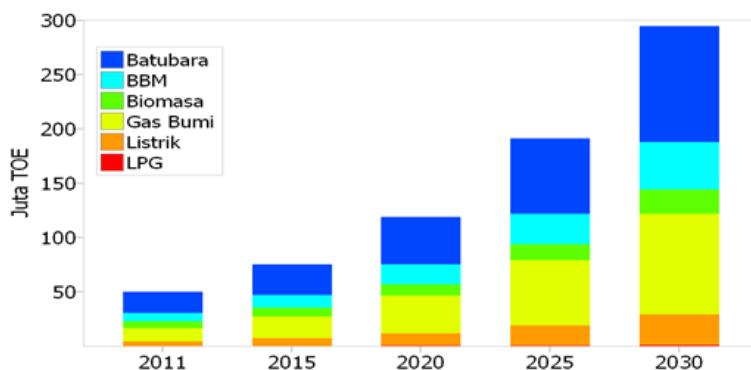
sedangkan sektor yang berpengaruh besar dalam pembentukan PDB adalah sektor industri. Disisi lain industri Indonesia tergolong industri yang cukup intensif energi, Akibatnya sampai dengan 2030 sektor industri diperkirakan akan tetap dominan dalam pangsa permintaan energi nasional. Sebagai perbandingan, dinegara-negara maju sektor yang menunjang dalam pembentukan PDB adalah industri tersier yang pada umumnya tidak intensif energi. Faktor lain yang mendorong pertumbuhan adalah jumlah penduduk. Faktor ini bersama dengan perkembangan PDB akan mendorong permintaan akan transportasi yang pada giliranya akan meningkatkan permintaan energi di sektor transportasi. Faktor penduduk mendorong pertumbuhan jumlah rumah tangga dan bersama dengan faktor PDB akan mendorong permintaan energi disektor rumah tangga dan dengan naiknya PDB per kapita, maka makin tinggi pula permintaan energi per kapita seiring dengan meningkatnya gaya hidup masyarakat.

#### **4.1.1 Sektor Industri**

Permintaan energi di sektor industri terkait dengan penggunaan energi untuk keperluan sistem produksi meliputi: penggerak peralatan (mekanikal), pemindahan material (mekanikal), pemanasan dan pengeringan (thermal), dan pengkondisian ruangan. Jenis energi yang umumnya digunakan untuk keperluan mekanikal dan pengkondisian ruangan adalah tenaga listrik. Permintaan tenaga listrik dipenuhi dari PT PLN (Persero) atau pembangkit sendiri (captive) dengan bahan bakar minyak (BBM), gas, LPG atau batubara. Sebagian industri menggunakan limbah biomasa untuk pembangkit tenaga listrik. Kebutuhan energi termal dapat dipenuhi melalui pembakaran batubara, biomasa, BBM dan gas.

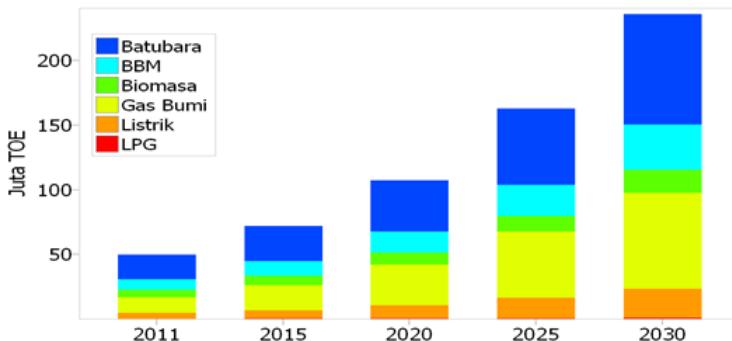
Perkembangan permintaan energi sektor industri 2011-2030 menurut jenis energi final berdasarkan skenario BAU.. Berdasarkan skenario tersebut permintaan energi sektor industri meningkat dari 49,9 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 294,8 juta TOE pada tahun 2030 atau rata-rata tahunan pertumbuhan adalah 9,8% pada periode tersebut. Pertumbuhan permintaan energi sektor industri menurut jenis energi finalnya adalah sebagai berikut; batubara 9,5%, listrik 10,3%, gas bumi 11,4%, LPG 9,3%, biomasa 7,0%, dan BBM 9,3%.

Dengan pertumbuhan tersebut jenis energi final disektor industri pada tahun 2030 akan didominasi oleh batubara 36,3% dikuti oleh gas 31,5%, BBM 14,8%, listrik 9,7%,biomasa 7,5%, sedangkan sisanya adalah LPG sekitar 0,3%. Pangsa jenis energi disektor industri tahun 2030 tersebut berbeda cukup signifikan dibandingkan kondisi saat ini, khususnya pangsa penggunaan batubara dan gas yang cukup besar. Pergeseran kearah penggunaan batubara dan gas ini terkait dengan upaya mengurangi ketergantungan terhadap BBM yang harganya semakin mahal.



Grafik 12. Permintaan Energi Final Sektor Industri Menurut Skenario BAU

Perkembangan permintaan energi final sektor industri 2011-2030 untuk skenario KEN . meningkat dari 49,9 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 235,8 juta TOE pada tahun 2030, atau meningkat rata-rata sebesar 8,5% per tahun. Dapat dilihat permintaan energi sektor industri untuk skenario KEN lebih rendah dari pada skenario dasar. Dalam hal ini pangsa jenis energi yang digunakan untuk skenario BAU maupun skenario KEN tidak banyak berbeda yaitu makin didominasi oleh batubara dan gas.



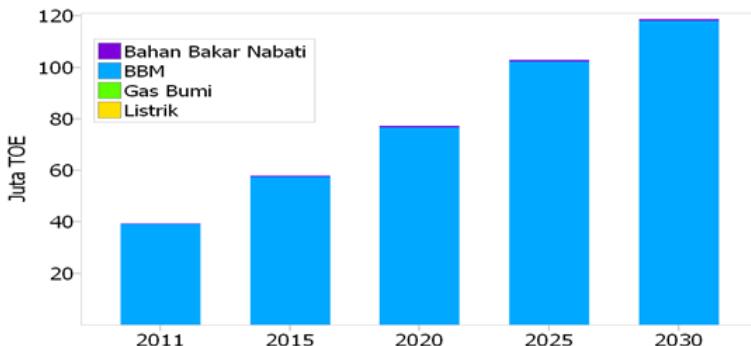
Grafik 13. Permintaan Energi Final Sektor Industri Menurut Skenario KEN

#### 4.1.2 Sektor Transportasi

Sektor transportasi merupakan sektor yang permintaan energinya terbesar kedua setelah sektor industri. Faktor pendorong permintaan pertumbuhan energi sektor ini adalah pertumbuhan ekonomi (PDB) dan perkembangan populasi. Perkembangan PDB dan populasi menentukan permintaan transportasi dan daya beli kendaraan yang selanjutnya akan berpengaruh pada tingkat permintaan energi.

Saat ini jenis energi yang digunakan oleh sektor ini hampir seluruhnya berupa BBM. Penggunaan sumber daya listrik dan gas sebagai sumber energi transportasi masih sangat kecil (masing-masing hanya 0,1% dari total penggunaan energi di sektor transportasi) dan masih terbatas di beberapa kota besar (Jakarta dan Surabaya) untuk mengurangi ketergantungan terhadap BBM yang makin mahal. Beberapa upaya telah dilakukan untuk mengantikan BBM dengan bahan bakar nabati (BBN) dan bahan bakar gas (BBG) dan upaya peningkatan efisiensi sektor transportasi melalui perbaikan infrastruktur transportasi dan manajemen lalu lintas.

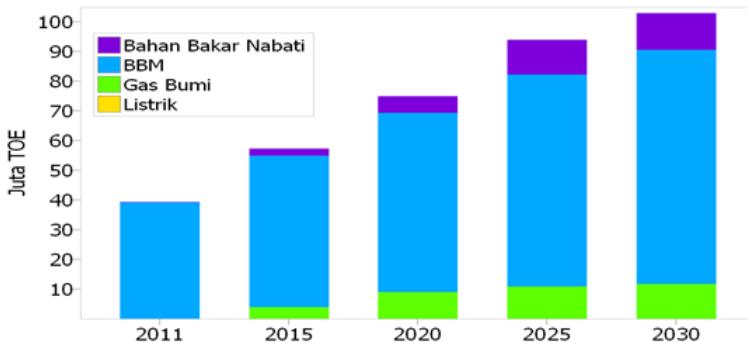
Berdasarkan skenario BAU rata-rata tahunan pertumbuhan permintaan energi di sektor transportasi pada 2011-2030 adalah sekitar 6,0%. Permintaan energi di sektor transportasi meningkat dari 39 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 119 juta TOE pada tahun 2030. Menurut pangsa jenis bahan bakar maka selama periode tersebut belum banyak bergeser dari kondisi saat ini yang hampir keseluruhan kebutuhan energinya adalah BBM.



Grafik 14. Permintaan Energi Final Sektor Transportasi Skenario BAU

Perkembangan permintaan energi sektor transportasi 2011-2030 untuk skenario KEN meningkat dari 39 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 103 juta TOE pada tahun 2030 atau meningkat rata-rata sebesar 5,2% per tahun. Lebih rendahnya pertumbuhan permintaan energi (meskipun tidak terlalu signifikan) pada skenario KEN ini terkait dengan upaya penggunaan moda transportasi massal seperti kereta rel listrik (KRL) dan bus serta peningkatan kondisi infrastruktur sesuai dengan program MP3EI.

Dari segi bahan bakar, pada skenario alternatif diproyeksikan bahwa melalui penerapan kebijakan yang kondusif dan pembangunan infrastruktur yang memadai pemanfaatan BBN dan gas bumi akan lebih berkembang dibandingkan dengan skenario dasar. Dengan asumsi tersebut maka pangsa BBN dan gas bumi untuk transportasi pada skenario KEN tersebut akan lebih besar dibandingkan pangsa pada skenario BAU. Meskipun demikian, sebagaimana diperlihatkan pada gambar, permintaan energi sektor transportasi menurut kedua skenario tersebut, perkembangannya sampai tahun 2030 masih tetap akan didominasi oleh penggunaan BBM.



Grafik 15. Permintaan Energi Final Sektor Transportasi Skenario KEN

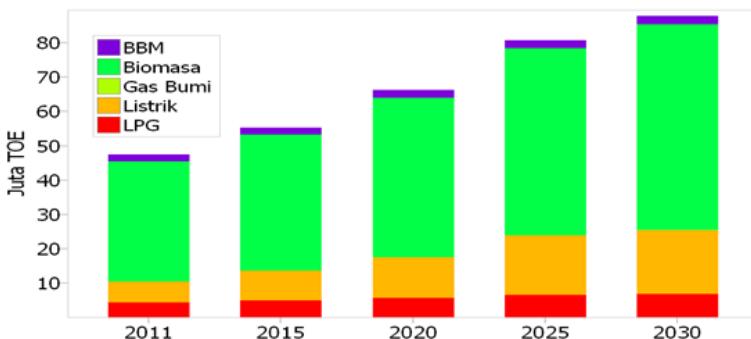
#### 4.1.3 Sektor Rumah Tangga

Sektor rumah tangga merupakan sektor pengguna energi terbesar ketiga setelah industri dan transportasi. Saat ini pangsa permintaan sektor ini (tanpa biomassa) mencapai 8% dari total penggunaan energi. Pemanfaatan energi sektor rumah tangga terkait dengan kebutuhan akan tenaga listrik (untuk penerangan, pengkondisian ruangan, peralatan elektronik lainnya) dan energi panas untuk memasak. Kebutuhan energi panas dipenuhi dengan pembakaran BBM (minyak tanah), LPG, gas bumi (untuk beberapa wilayah kota besar) dan kayu bakar (untuk beberapa wilayah pinggiran kota dan pedesaan). Di beberapa daerah yang belum memiliki akses ke tenaga listrik, kebutuhan akan penerangan dipenuhi dengan lampu minyak tanah.

Saat ini permintaan energi rumah tangga (di luar biomassa) didominasi oleh listrik, disusul oleh LPG dan minyak tanah. Dengan kebijakan subsitusi minyak tanah dengan LPG, permintaan energi rumah tangga masa mendatang diperkirakan akan sangat berbeda dengan kondisi saat ini. Berdasarkan skenario BAU, pada periode 2011-2030 permintaan energi sektor rumah tangga akan tumbuh rata-rata 4,3% per tahun. Meningkat dari 12,5 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 28,0 juta TOE pada tahun 2030. Faktor pendorong pertumbuhan permintaan energi sektor rumah tangga adalah pertumbuhan populasi (jumlah rumah tangga) dan daya beli (PDB/kapita). Permintaan energi per rumah tangga akan meningkat sejalan dengan pertumbuhan PDB per kapita dan akses terhadap energi. Semakin tinggi daya beli suatu

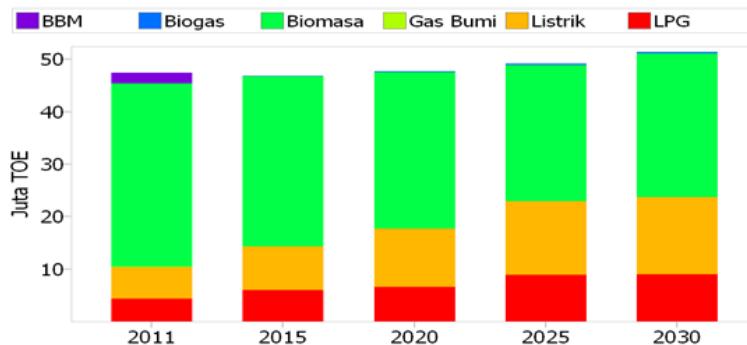
keluarga maka semakin tinggi pula kebutuhan eneginya. Namun pada level tertentu, kebutuhan energi per rumah tangga akan relatif konstan, tidak lagi dipengaruhi oleh peningkatan daya belinya.

Peningkatan daya beli juga akan berpengaruh pada jenis energi yang digunakan. Makin mampu suatu keluarga, jenis energinya akan bergeser ke jenis energi yang lebih modern seperti listrik, LPG atau gas bumi. Permintaan minyak tanah akan terus menurun sebagai hasil dari upaya subsitusi minyak tanah oleh LPG. Sejak tahun 2014, pemanfaatan minyak tanah di rumah tangga hanya terbatas untuk keperluan penerangan di daerah-daerah yang masih sangat terpencil yang tidak memiliki akses terhadap jaringan listrik. Perkembangan yang sangat menonjol pada 2011-2030 adalah permintaan tenaga listrik yang diperkirakan akan meningkat rata-rata 6,1% per tahun sejalan dengan peningkatan populasi, daya beli dan meningkatnya akses terhadap tenaga kerja.



Grafik 16. Permintaan Energi Final Sektor Rumah Tangga Skenario BAU

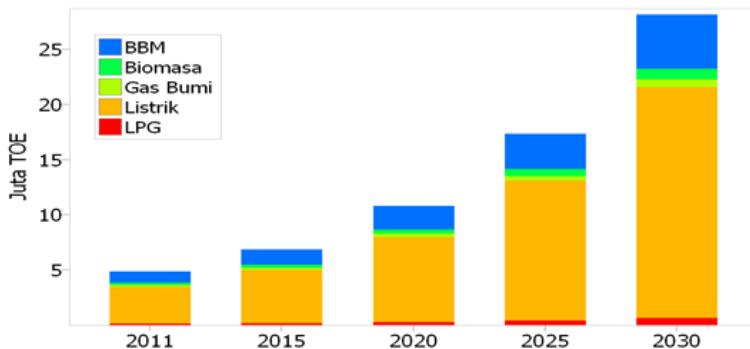
Pada skenario KEN, pertumbuhan permintaan energi di sektor rumah tangga diperkirakan lebih rendah dibanding skenario BAU. Hal ini mengindikasikan bahwa kebijakan energi nasional terkait penggunaan gas dan energi terbarukan seperti biogas berpengaruh terhadap permintaan energi di sektor rumah tangga. Perkembangan permintaan energi di sektor rumah tangga untuk skenario KEN berbeda sekali dengan skenario BAU dalam hal penggunaan biogas. Pada skenario KEN biogas sudah dibutuhkan dan mencapai 0,6% pangannya pada tahun 2030.



Grafik 17. Permintaan Energi Final Sektor Rumah Tangga Skenario KEN

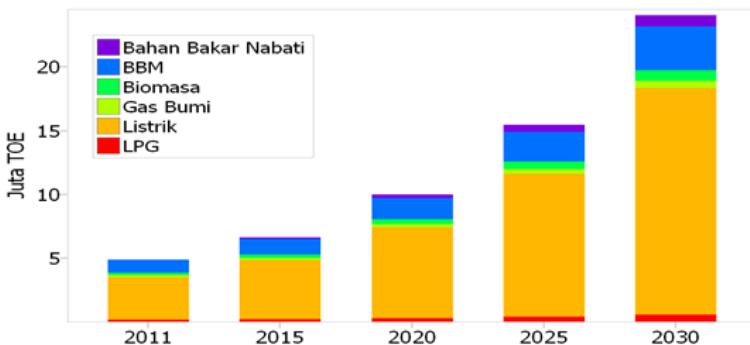
#### 4.1.4 Sektor Komersial

Sektor komersial yang dipertimbangkan meliputi hotel, toko, gedung perkantoran, rumah sakit dan restoran. Jenis energi yang banyak digunakan di sektor ini adalah tenaga listrik untuk pengkondisian ruangan, penerangan dan peralatan listrik lainnya. Permintaan energi sektor ini diperkirakan akan terus tumbuh seiring dengan berkembangnya sektor komersial di masa mendatang. Pertumbuhan permintaan energi di sektor komersial periode 2011-2030 menurut skenario BAU diperkirakan akan tumbuh dari 4,9 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 28,1 juta TOE pada tahun 2030, atau meningkat sekitar 9,6% per tahun. Jenis energi yang dominan disektor ini adalah penggunaan energi listrik. Pada tahun 2030 pangsa penggunaan listrik diperkirakan mencapai sekitar 74,3% dari total penggunaan energi di sektor komersial.



Grafik 18. Permintaan Energi Final Sektor Komersial Skenario BAU

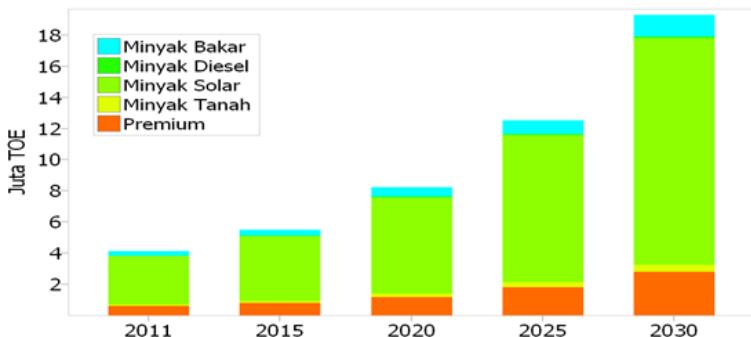
Pada skenario KEN pertumbuhan permintaan energi sektor komersial diperkirakan akan sedikit lebih rendah dibandingkan skenario BAU. Pada skenario KEN diproyeksikan akan meningkat dari 4,9 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 24,0 juta TOE pada tahun 2030 atau meningkat dengan pertumbuhan rata-rata 8,7% per tahun.. Selain berbeda dalam hal pertumbuhannya,pola penggunaan jenis energi baik untuk skenario BAU maupun skenario KEN pada periode 2011-2030 agak sedikit berbeda. Yang membuat berbeda adalah adanya penggunaan BBN pada skenario ini yang pada tahun 2030 diperkirakan bisa mencapai 0,9 juta TOE.



Grafik 19. Permintaan Energi Final Sektor Komersial Skenario KEN

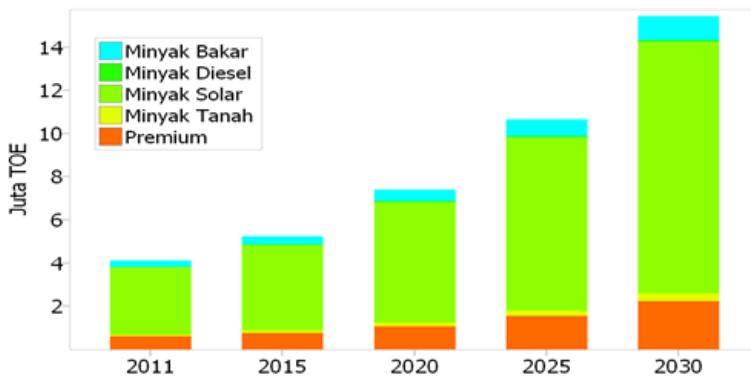
#### 4.1.5 Sektor Lainnya (Pertanian, Konstruksi, Pertambangan)

Permintaan energi sektor lain merupakan yang terendah diantara sektor-industri, transportasi, rumah tangga, dan komersial. Jenis energi yang digunakan di sektor ini adalah BBM yang digunakan untuk penggerak alat-alat pertanian (traktor, pompa air,), peralatan pertambangan, peralatan konstruksi dan lainnya. Menurut skenario BAU pada periode 2011–2030 permintaan energi di sektor lainnya diperkirakan akan tumbuh dari 4,1 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 19,3 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 8,5% per tahun. Pangsa terbesar permintaan energi di sektor ini pada tahun 2030 adalah minyak solar (75,4%), diikuti oleh premium (14,5%), minyak bakar (7,3%), minyak tanah (2,4%), dan sisanya adalah penggunaan minyak diesel.



Grafik 20. Permintaan Energi Final Sektor Lainnya Menurut Skenario BAU

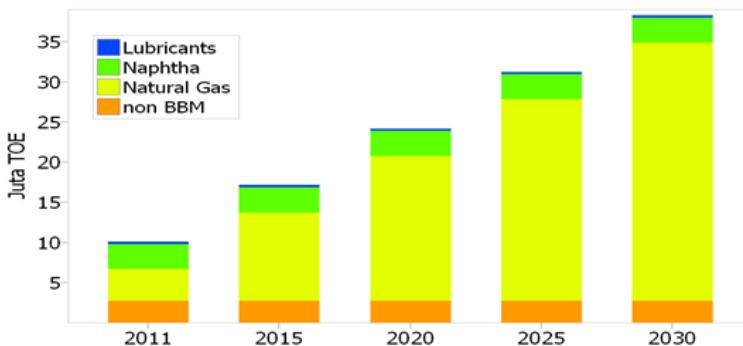
Pada skenario KEN laju permintaan energinya diprakirakan akan lebih rendah dari pada skenario BAU yaitu sebesar 7,2%. Permintaan energi meningkat dari 4,1 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 15,4 juta TOE pada tahun 2030. Pola penggunaan jenis energi untuk kedua skenario tersebut relatif sama dengan pangsa terbesar adalah penggunaan minyak solar..



Grafik 21. Permintaan Energi Final Sektor Lainnya Menurut Skenario KEN

#### 4.1.6 Sektor Non Energi

Permintaan energi pada sektor non energi tidak dibedakan antara skenario dasar dan alternatif. Sektor non energi disini mencakup penggunaan gas sebagai bahan baku industri pupuk dan non bahan bakar (produk kilang lainnya) sebagai bahan baku industri petrokimia. Permintaan energi sektor ini diperkirakan mencapai 38,3 juta TOE pada tahun 2030, meningkat dari 10,1 juta TOE pada tahun 2011 atau tumbuh 7,3% per tahun.



Grafik 22. Permintaan Non Energi

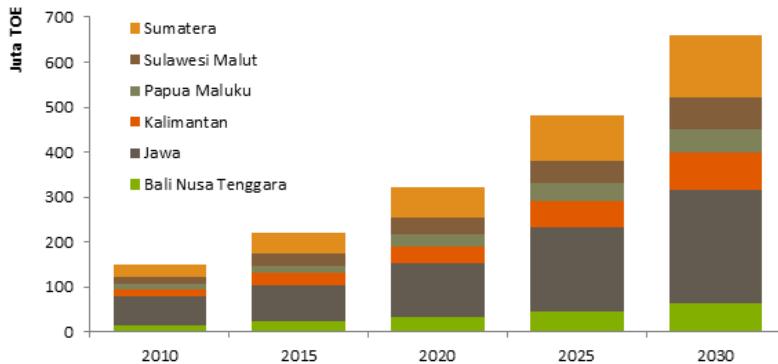
#### 4.2 Gambaran Kebutuhan Energi Final Menurut Wilayah

Selama ini wilayah Jawa memiliki peranan ekonomi yang sangat dominan dalam perekonomian Indonesia. Kontribusi wilayah Jawa terhadap perekonomian Indonesia pada tahun 2010 mencapai 58%. Seiring dengan perbaikan kualitas pertumbuhan yang dilakukan oleh Pemerintah serta pemerataan ekonomi antar daerah yang terus membaik, pada tahun 2011 peranan ekonomi di luar wilayah Jawa menunjukkan peran yang meningkat. Hal ini terlihat dari kontribusi perekonomian wilayah luar Jawa pada tahun 2011 yang meningkat mencapai 42,3% dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 42%.

Untuk proyeksi besaran PDB sampai dengan tahun 2030, menggunakan asumsi yang terdapat di dalam proyeksi pertumbuhan ekonomi indonesia di dalam dokumen Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI). MP3EI merupakan terobosan konsep pembangunan ekonomi Indonesia yang tidak busines as usual untuk mendorong kembali Indonesia menjadi salah satu negara maju dan termasuk di dalam 10 negara besar di dunia pada tahun 2025 dengan pendapatan per kapita berkisar antara USD 14.250 – USD 15.500, total nilai PDB antara USD 4,0 – 4,5 triliun.

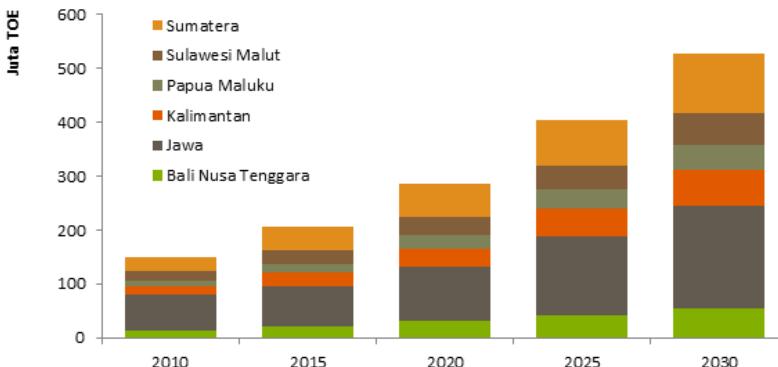
Untuk mendukung terwujudnya target tersebut, diperlukan pertumbuhan ekonomi rill sebesar 6,4-7,5% antara periode 2011-2014, dan 8-9% pada periode 2015-2025 . Sementara untuk pertumbuhan ekonomi rill per wilayah, berdasarkan target pertumbuhan ekonomi per wilayah dan inflasi di dalam MP3EI diperkirakan akan berkisar antara 8-10%

Tingginya target pertumbuhan ekonomi yang ditetapkan di dalam MP3EI akan berdampak juga kepada tingginya energi yang diperlukan. Berdasarkan skenario BAU, kebutuhan energi di masing masing wilayah masih didominasi oleh Jawa. Pada tahun 2030 kebutuhan energi final di wilayah Jawa mencapai 253,91 juta TOE atau 38,55% dari total kebutuhan energi final di Indonesia. dengan rata-rata pertumbuhan 6,88% per tahun. Sumatera 138,19 juta TOE atau 20,9% dari total kebutuhan energi final Indonesia, dengan rata-rata pertumbuhan per tahun 8,33%. Kalimantan 81,23 juta TOE, Sulawesi Maluku Utara 68,83 juta TOE, Bali dan Nusa Tenggara 63,2 juta TOE, serta Papua Maluku 53,38 juta TOE.



Grafik 23. Gambaran Kebutuhan Energi Menurut Wilayah (Skenario BAU)

Meskipun wilayah Jawa masih menjadi wilayah terbesar yang mengkonsumsi energi di Indonesia, namun jika dibandingkan dengan skenario BAU persentase penggunaan energi di wilayah Jawa pada skenario KEN lebih rendah dibandingkan skenario BAU. Pada skenario KEN penggunaan energi final di wilayah Jawa mencapai 190,97 juta TOE, setara dengan 36,2% total kebutuhan energi final di Indonesia. Penurunan persentase penggunaan energi final di wilayah Jawa tidak terlepas dari usaha perbaikan pemerataan percepatan pembangunan ekonomi Indonesia yang memfokuskan kepada persebaran pertumbuhan-pertumbuhan ekonomi dari di luar wilayah Jawa.

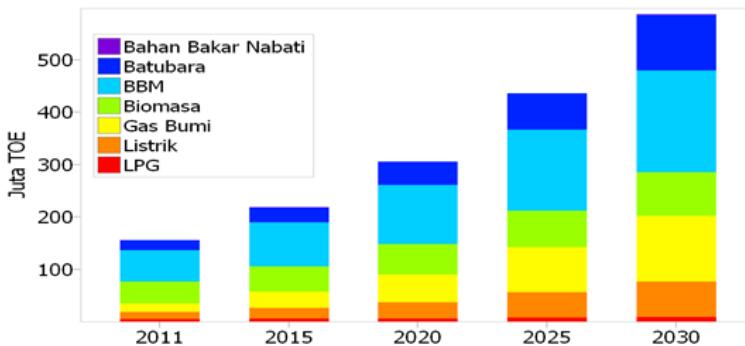


Grafik 24. Gambaran Kebutuhan Energi Menurut Wilayah (Skenario KEN)

Guna memenuhi kebutuhan energi tersebut, potensi impor akan sangat besar mengingat dalam beberapa tahun ke depan ketersediaan sumber daya energi dalam negeri akan semakin berkurang dan menurun terutama untuk jenis energi fosil seperti minyak bumi yang masih akan menjadi energi yang dominan hingga 20 tahun ke depan. Batubara juga perlu mendapatkan perhatian agar kecenderungan ekspor yang semakin besar dapat dikurangi guna memenuhi kebutuhan batubara domestik yang semakin meningkat terutama guna memenuhi kebutuhan bahan bakar pembangkit listrik. Gas alam, meskipun secara historis terus mengalami peningkatan produksi, namun ketidaktersediaan infrastruktur yang handal dapat mengakibatkan peningkatan produksi tersebut akan lebih banyak dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan gas alam di negara lain dalam bentuk ekspor LNG

#### **4.3 Gambaran Kebutuhan Energi Menurut Jenis Energi Final**

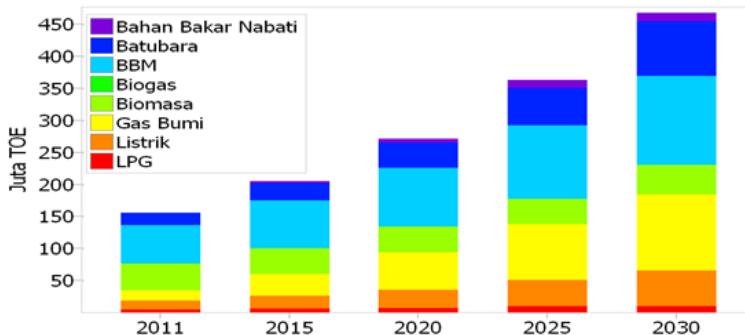
Menurut jenis energinya, permintaan energi saat ini masih didominasi oleh BBM (38,3%) diikuti oleh biomasa (26,5%), batubara (12,3%), gas (10,4%), listrik (8,8%), LPG (3,0%), dan BBN (0,1%). Dimasa mendatang jenis energi yang permintaannya akan tumbuh cepat adalah BBM, listrik, batubara dan gas. Perkembangan permintaan energi 2011-2030 berdasarkan skenario BAU menurut jenis energinya akan tumbuh dari 156 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 587 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 7,2% per tahun. Pertumbuhan tahunan rata-rata permintaan energi final menurut jenisnya adalah sebagai berikut BBN 5,3%, listrik 8,8%, gas 11,4%, batubara 9,5%, BBM 6,3%, dan biomasa 3,7%. Pertumbuhan penggunaan biomasa dan BBM diprakirakan akan terus menurun karena masyarakat akan lebih baik tingkat hidupnya sehingga lebih menyukai penggunaan energi yang nyaman dan murah. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa permintaan energi pada tahun 2030 menjadi BBM 33,1%, listrik 11,6%, batubara 18,2%, gas 21,4%, biomasa 14,2%, dan BBN 0,1%.



Grafik 25. Permintaan Energi Final Menurut Jenis (Skenario BAU)

Perkembangan permintaan energi final 2011-2030 menurut jenis energinya berdasarkan skenario KEN tidak banyak berbeda dengan skenario dasar, kecuali mulai dipertimbangkan penggunaan energi baru terbarukan seperti biogas. Namun dari segi laju pertumbuhan permintaan skenario KEN sedikit lebih rendah dibandingkan dengan skenario BAU yaitu sebesar 6,0% per tahun. Pada skenario KEN pertumbuhan permintaan masing-masing jenis energi adalah sebagai berikut: listrik 7,6%, gas 11,1%, batubara 8,2%, BBM 4,5%, biomassa 0,6%, BBN 24,0% dan energi baru terbarukan (biogas) 7,4%. Dengan pertumbuhan tersebut pangsa permintaan energi final menurut jenis pada 2030 menjadi: BBM 29,6%, listrik 11,8%, batubara 18,3%, gas 25,4%, biomassa 9,8%, BBN 2,8% dan energi terbarukan 0,1%. Nampak bahwa pada skenario ini pangsa BBN lebih besar dibandingkan pangsa di skenario dasar.

Beberapa hal penting yang dapat dikemukakan mengenai prakiraan pangsa energi final per jenis energi untuk tahun 2030 dibandingkan kondisi saat ini (2011) adalah sebagai berikut (i) BBM turun sedikit pangsa dari sekitar 33,1% menjadi sekitar 29,6%, (ii) BBN meningkat dari 0,1% menjadi 2,8%, (iii) gas meningkat dari 21,4% menjadi 25,4%, dan (iv) batubara meningkat sedikit dari 18,2% menjadi 18,3%. Penurunan pangsa kebutuhan BBM tersebut terutama disebabkan oleh adanya program subsitusi minyak tanah rumah tangga dan komersial ke LPG, program pengembangan BBN, dan subsitusi penggunaan BBM dengan gas dan batubara di sektor industri.



Grafik 26. Permintaan Energi Final Menurut Jenis (Skenario KEN)

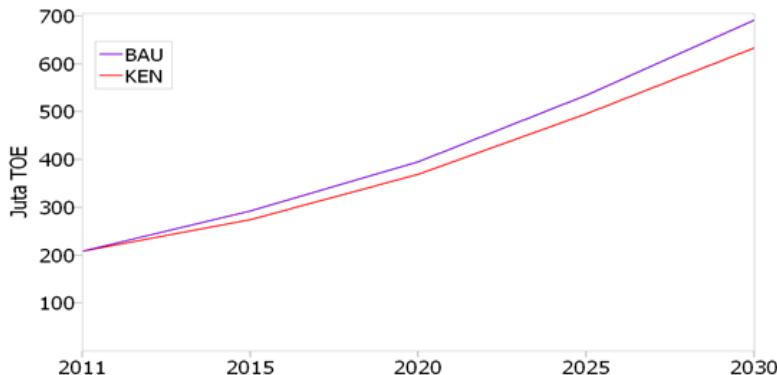
#### 4.4 Gambaran Penyediaan Energi Menurut Skenario

Dalam EIO 2012 ini perhitungan proyeksi pasokan energi primer untuk memenuhi permintaan energi dalam negeri untuk periode 2012-2030 menggunakan model LEAP. Dalam pembahasan ditampilkan untuk periode 5 tahunan dan ditampilkan tahun 2011 sebagai tahun dasar. Pengembangan pasokan energi primer ke depan dianalisis untuk dua skenario pertumbuhan yaitu skenario dasar (melanjutkan kecenderungan perkembangan energi saat ini) dan skenario alternatif (perkembangan ekonomi sesuai program dalam MP3EI).

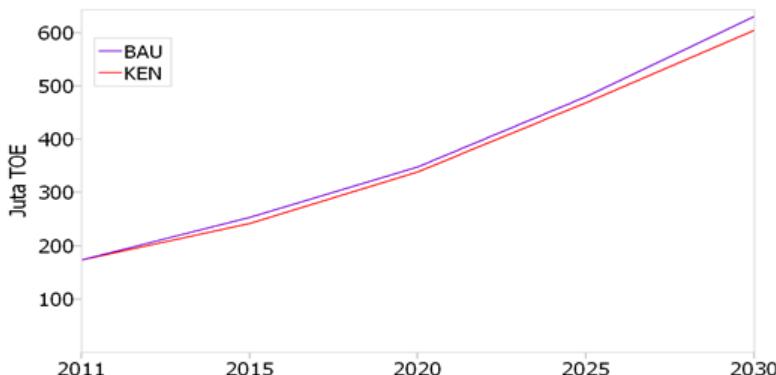
Selama periode 2011-2030, pasokan total energi primer (termasuk biomasa rumah tangga) untuk skenario BAU diperkirakan meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 5,8% per tahun, dari 200 juta TOE pada 2011 menjadi sekitar 618 juta TOE pada 2030. Pasokan energi primer komersial diperkirakan akan meningkat dari 161 juta TOE pada tahun 2011 menjadi sekitar 594 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 6,7% per tahun.

Berdasarkan skenario KEN, pasokan total energi primer (termasuk biomasa rumah tangga) akan meningkat dari 200 juta TOE pada tahun 2011 menjadi sekitar 657 juta TOE pada 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 6,1% per tahun. Pasokan energi primer komersial (tidak termasuk biomasa) pada skenario KEN diperkirakan akan meningkat dari 161 juta TOE pada tahun 2011 menjadi sekitar 633 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 7,1% per tahun.

Skenario KEN menghasilkan prakiraan pasokan energi primer yang lebih rendah. Hal ini terkait dengan asumsi bahwa pada skenario KEN mempunyai asumsi pertumbuhan PDB yang lebih tinggi sehingga sehingga permintaan energi akan menjadi lebih tinggi yang pada akhirnya pasokan energi primernya juga menjadi lebih tinggi pula.



Grafik 27. Pasokan Energi Primer (Dengan Biomasa)



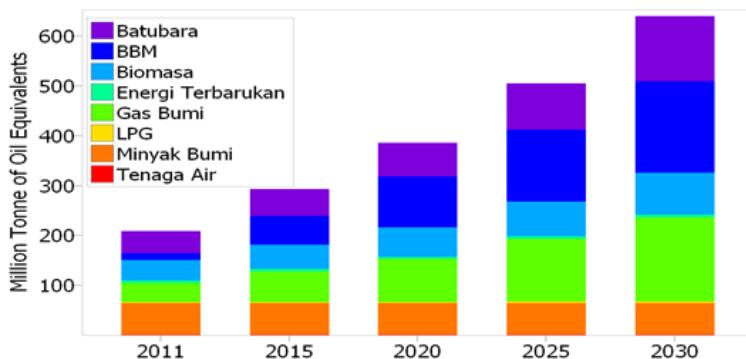
Grafik 28. Pasokan Energi Primer (Tanpa Biomasa)

#### 4.5 Gambaran Penyediaan Energi Menurut Jenis Energi

Perkembangan pasokan energi primer per jenis energi menurut skenario BAU diprakirakan akan dominan pada bauran pasokan energi di masa mendatang adalah batubara diikuti oleh minyak bumi, gas bumi dan energi baru dan terbarukan. Pangsa batubara akan

meningkat dari 20% pada 2011 menjadi 32% pada 2030. Batubara tersebut termasuk batubara yang digunakan untuk memproduksi bahan bakar cair dari batubara yang diperkirakan akan mulai diproduksi pada 2020.

Pangsa minyak bumi akan turun dari 37% pada 2011 menjadi 30% pada 2030, pangsa gas bumi akan sedikit menurun dari 17% pada 2011 menjadi 15% pada 2030, pangsa energi baru terbarukan akan meningkat dari 4% pada 2011 menjadi 15% pada 2030. Jenis energi baru terbarukan yang akan tumbuh pesat adalah BBN dan panas bumi. Pangsa BBN pada tahun 2030 relatif tidak berubah yaitu sebesar 1%. Pada skenario BAU ini pada tahun 2030 bauran energinya masih didominasi oleh batubara dan minyak bumi.

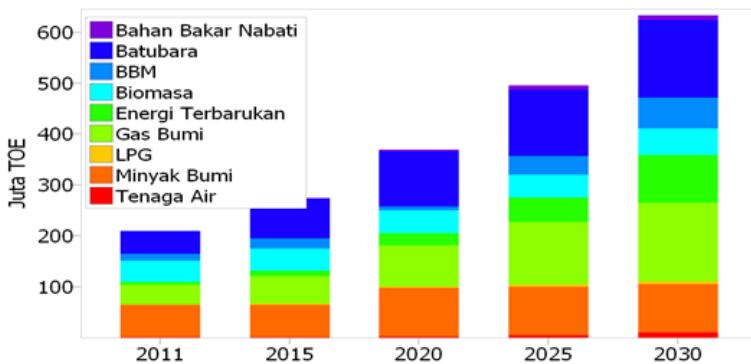


Grafik 29. Pasokan Energi Primer Menurut Jenis (Skenario BAU)

Perkembangan pasokan energi primer per jenis energi pada skenario KEN diperkirakan akan didominasi oleh batubara diikuti oleh minyak bumi, gas bumi dan energi baru terbarukan. Pangsa batubara akan meningkat dari 20% pada 2011 menjadi 30% pada 2030. Batubara tersebut merupakan batubara yang digunakan untuk memproduksi bahan bakar cair dari batubara yang diperkirakan akan dimulai produksi pada 2020.

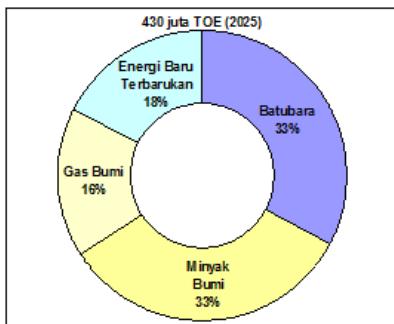
Pangsa minyak bumi akan turun dari 37% pada 2011 menjadi 26% pada 2030. Pangsa gas bumi akan sedikit menurun dari 17% tahun 2011 menjadi 16% pada tahun 2030. Energi baru terbarukan yang akan tumbuh cukup pesat adalah BBN dan panas bumi. Pangsa BBN di tahun 2030 akan mencapai 3% naik dari 1% pada tahun 2011.

Jika dibandingkan bauran energi saat ini yang masih didominasi oleh minyak bumi sekitar 37%, maka bauran energi tahun 2030 menurut skenario KEN mengalami pergeseran cukup signifikan yaitu dari dominasi minyak ke batubara dan energi baru terbarukan.

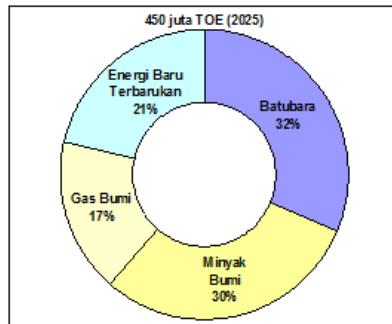


Grafik 30. Pasokan Energi Primer Menurut Jenis (Skenario KEN)

Untuk melihat perbandingan pasokan energi antara kedua skenario pengembangan tersebut dengan target pemerintah untuk bauran energi pada tahun 2025, diperlihatkan bauran energi skenario BAU dan skenario KEN pada tahun 2025 seperti ditunjukkan pada Gambar 4.31. Sedangkan bauran energi untuk periode 2010-2030 ditunjukkan pada Tabel 4.1 Bauran energi di sini tidak memasukkan biomasa dalam perhitungan. Kedua skenario pengembangan menghasilkan trend pasokan energi yang masih didominasi oleh energi fosil khususnya batubara dan gas bumi. Pada skenario alternatif, pengembangan energi baru terbarukan diperkirakan akan berkembang cukup cepat dari pada skenario dasar. Namun karena pada awalnya (2011) energi baru dan terbarukan mempunyai pangsa yang rendah, maka walaupun tumbuh cepat pangsa energi baru terbarukan pada 2025 masih lebih rendah dibandingkan energi fosil. Jenis energi baru yang akan mulai dikembangkan dimasa mendatang adalah batubara cair dan gas metana batubara. Sedangkan energi terbarukan yang akan mulai berkembang secara masif adalah panas bumi dan bahan bakar nabati.



(a) Skenario BAU



(b) Skenario KEN

Gambar 7. Bauran Energi Primer Tahun 2025 (Tanpa Biomasa)

Tabel 1. Bauran Energi Primer Tanpa Biomasa (%)

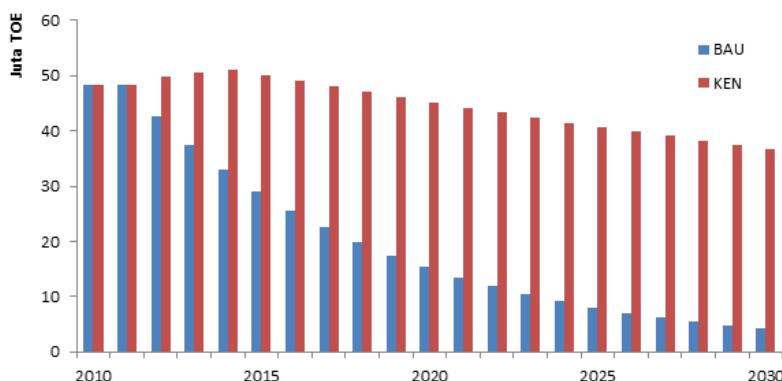
|                        | 2011 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| Batubara               | 25.3 | 29.9 | 30.8 | 31.3 | 31.2 |
| Minyak Bumi            | 44.4 | 36.5 | 32.9 | 30.1 | 27.5 |
| Gas Bumi               | 21.3 | 19.3 | 18   | 17.1 | 17.1 |
| Energi Baru Terbarukan | 9.1  | 14.4 | 18.3 | 21.5 | 24.2 |
| Total                  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |

## BAB 5 OUTLOOK ENERGI

### 5.1 Minyak Bumi dan BBM

Minyak bumi selama ini mendominasi pasokan energi primer di Indonesia, dengan pangsa sekitar 37%. Mengingat harga minyak cenderung terus meningkat sedangkan cadangan dan kemampuan produksi minyak mentah dalam negeri terus menurun, pemerintah telah menetapkan kebijakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap pasokan minyak bumi melalui program-program diversifikasi energi. Mengingat tidak semua jenis pemakaian minyak bumi dapat digantikan dengan energi lainnya, pasokan minyak bumi masa mendatang diperkirakan masih akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan penduduk.

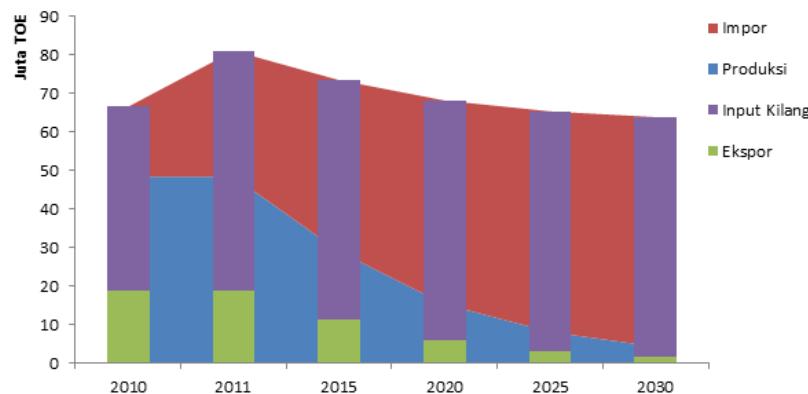
Hingga akhir tahun 2011, produksi minyak Indonesia mencapai 46,1 juta TOE, nilai ini lebih rendah 4,5% dibandingkan produksi minyak Indonesia tahun sebelumnya dan target produksi/lifting minyak bumi di dalam APBN-P 2011. Seharusnya tingkat produksi minyak nasional dapat mencapai 46,6 juta TOE, karena sepanjang 2011 terdapat 7 proyek baru yang dapat meningkatkan produksi minyak hingga 15 ribu barel per hari, namun karena proyek tersebut baru dapat onstream pada kuartal 3 atau 4 maka efek penambahan produksi yang dapat diberikan rata-rata dalam setahun hanya sekitar 5 ribu barel per hari.



Grafik 31. Profil Produksi Minyak Bumi Indonesia berdasarkan Skenario

Berdasarkan skenario BAU, produksi minyak bumi hingga tahun 2030 diperkirakan mengalami penurunan rata-rata 12% per tahun menjadi 4,3 juta TOE. Sedangkan pada skenario KEN, produksi minyak bumi diasumsikan mencapai 1 juta barel per hari pada 2014 dengan adanya tambahan produksi dari lapangan banyu urip Cepu dan kemudian mengalami penurunan rata-rata 3% per tahun dengan adanya usaha-usaha peningkatan produksi melalui EOR ataupun reaktivasi sumur-sumur tua. Dengan adanya usaha peningkatan produksi tersebut, produksi minyak bumi pada tahun 2030 diperkirakan menjadi 36,7 juta TOE.

Selain peningkatan produksi melalui pengoptimalisasi lapangan tua, hal terpenting yang perlu dilakukan adalah meningkatkan penemuan lapangan-lapangan baru, baik melalui peningkatan eksplorasi di dalam negeri maupun ekspansi ke luar negeri. Hal ini perlu dilakukan untuk mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap impor minyak bumi mengingat dalam beberapa tahun ke depan Indonesia berencana untuk meningkatkan kapasitas kilang minyak nasional menjadi 89 juta TOE per tahun hingga tahun 2030 dari saat ini melalui pembangunan kilang minyak Balongan I, Kilang Minyak Tuban, dan Kilang BBM dan Petrokimia di Sumatera Selatan masing masing dengan kepasitas 300 MBCD.

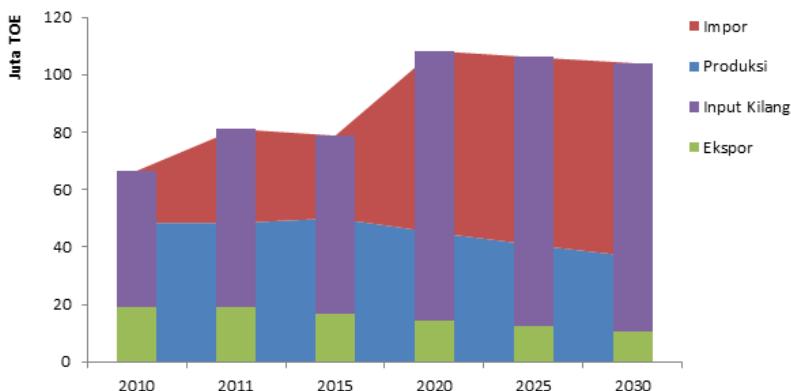


Grafik 32. Produksi, Ekspor, Impor, dan Kebutuhan Minyak Bumi (Skenario BAU)

Berdasarkan skenario BAU, pasokan minyak bumi masih tumbuh rata-rata 1,3% per tahun, dari 47,7 juta TOE tahun 2011 menjadi 62,2 juta TOE tahun 2030. Dengan semakin menurunnya angka

produksi minyak bumi, menjadi 4,3 juta TOE pada tahun 2030 dari saat ini sekitar 48,4 juta TOE mengakibatkan kebutuhan akan impor minyak bumi menjadi sangat besar, diperkirakan hingga tahun 2030 impor minyak bumi dapat mencapai 95,8% dari total pasokan minyak bumi yang ada. Ekspor minyak mentah masih akan berlanjut namun terbatas pada minyak yang merupakan hak dari kontraktor kontrak kerja sama (KKKS).

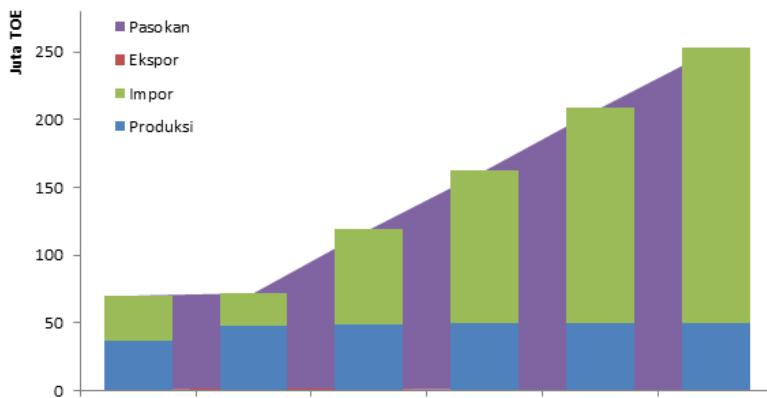
Peran minyak bumi masa mendatang berangsur-angsur digantikan oleh jenis energi lainnya, terutama batubara dan gas bumi sehingga pangsa minyak bumi diperkirakan akan turun dari 26% pada 2011 menjadi 13% pada 2030. Pada skenario KEN, pasokan minyak bumi juga diperkirakan masih meningkat. Laju pertumbuhan pasokan minyak bumi untuk skenario KEN dibandingkan dengan skenario BAU tidak jauh berbeda. Sementara peran impor dalam penyediaan minyak bumi menurun dibandingkan skenario BAU menjadi 72,1%.



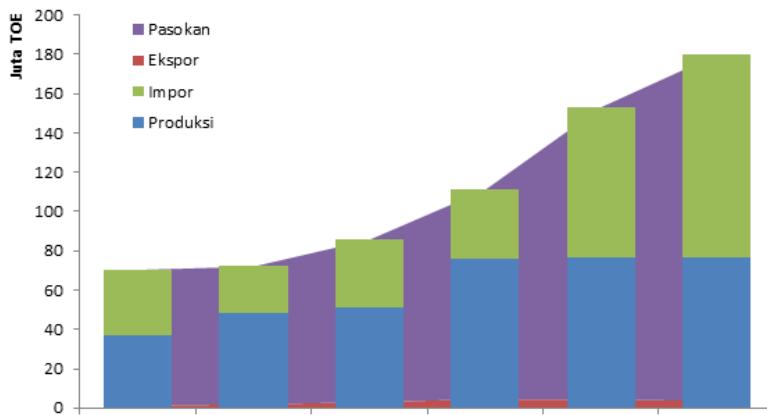
Grafik 33. Produksi, Ekspor, Impor, dan Kebutuhan Minyak Bumi (Skenario KEN)

Kebutuhan minyak mentah terkait dengan kebutuhan produksi BBN pada kilang minyak. Saat ini kebutuhan minyak mentah sekitar 1 juta barel per hari, sesuai dengan kapasitas kilang terpasang nasional. Untuk memenuhi kebutuhan BBM dalam negeri ke depan maka perlu meningkatkan kapasitas kilang dan pada akhirnya akan meningkatkan kebutuhan akan minyak mentah untuk bahan baku kilang tersebut. Mengingat lapangan-lapangan minyak Indonesia adalah lapangan-lapangan tua, kebutuhan minyak mentah tersebut sebagian harus dipenuhi melalui impor

Dalam rangka penyediaan produk minyak meliputi ; BBM, LPG, termasuk di dalamnya BBN yang akan mengurangi peran bahan bakar minyak, sebagian besar masih banyak tergantung kepada impor. Dalam skenario BAU peran impor produk minyak pada tahun 2030 dapat mencapai 80,2% dibanding total penyediaan, sementara dalam skenario KEN peran minyak bumi pada tahun 2030 mencapai 58,45%. Ketergantungan impor produk minyak memang tidak dapat dihindarkan, meskipun Indonesia berencana untuk meningkatkan kapasitas kilang minyak di dalam negeri, namun kapasitas tersebut belum mampu mengimbangi tingkat pertumbuhan kebutuhan produk minyak masyarakat Indonesia yang sangat besar. Pasokan produk bedasarkan skenario BAU pada tahun 2030 meningkat menjadi 247,6 juta TOE dari sebelumnya 66,35 juta TOE pada tahun 2011. Sementara untuk skenario KEN, pasokan produk minyak pada tahun 2030 lebih rendah yaitu 170,6 juta TOE.



Grafik 34. Produksi, Ekspor, Impor dan Pasokan Produk Minyak (Skenario BAU)



Grafik 35. Produksi, Ekspor, Impor dan Pasokan Produk Minyak (Skenario KEN)

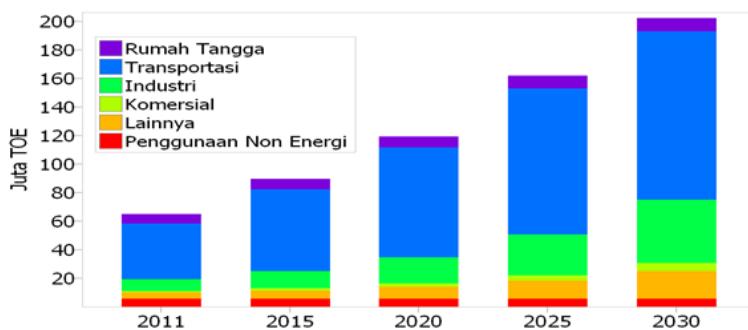
Penggunaan BBM yang terbesar adalah untuk sektor transportasi. Substitusi BBM untuk sektor transportasi dapat dilakukan dengan menggunakan BBN atau BBG, khususnya untuk kendaraan bermotor. Substitusi ini masih mengalami kendala yang dibatasi oleh perkembangan teknologi yang tidak mungkin seluruh kebutuhan BBM pada kendaraan bermotor digantikan oleh BBN atau BBG. Disamping itu subsitusi BBM ke BBN batasi juga oleh kemampuan penyediaan BBN dalam negeri. Pada skenario KEN diasumsikan subsitusi BBM oleh BBN disektor transportasi berangsur-angsur meningkat hingga sekitar 25% sesuai dengan mandatori pemanfaatan BBN yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

Keterbatasan kemampuan kilang dalam negeri dan mengingat kebutuhan bahan bakar cair di masa mendatang akan terus meningkat maka impor BBM tentu tidak dapat dihindarkan. Untuk mengurangi ketergantungan akan impor BBM ini diperlukan pembangunan kilang-kilang baru. Pada IEO 2012 ini diasumsikan pembangunan kilang untuk periode 2015 dengan kapasitas sebesar 19,5 juta TOE. Disamping kilang baru, perlu dikembangkan juga pemanfaatan BBN. Menurut skenario BAU, kebutuhan pasokan BBN akan mencapai sekitar 10,5 juta TOE pada tahun 2030.

Premium dan minyak solar diperkirakan masih menjadi bahan bakar utama pada sektor transportasi menurut skenario dasar.

Tingginya permintaan kedua jenis produk minyak atau BBM tersebut menyebabkan sektor transportasi menjadi pengguna paling tinggi daripada produk minyak. Permintaan produk minyak sektor transportasi menurut skenario BAU meningkat dari 39,1 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 118,0 juta TOE pada tahun 2030.

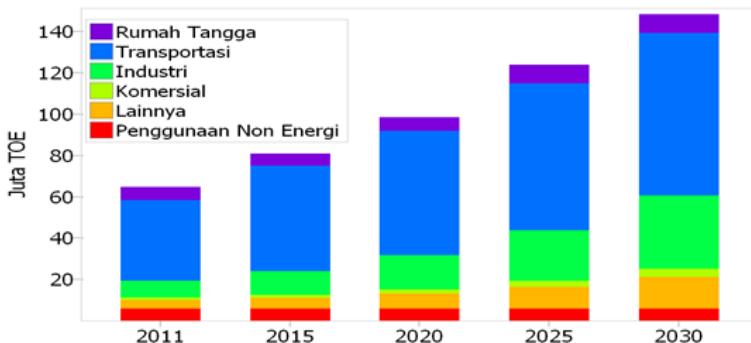
Pada sektor rumah tangga, sebagian besar permintaan produk minyak berupa LPG dan sebagian kecil saja minyak tanah. Permintaan LPG yang tinggi menyebabkan permintaan produk minyak sektor tersebut meningkat dari 6,4 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 9,3 juta TOE pada tahun 2030. Selain sektor transportasi dan rumah tangga, sektor yang membutuhkan produk minyak adalah sektor industri, non-energi, lainnya, dan komersial. Pangsa masing-masing sektor pada tahun 2011 menurut skenario BAU adalah transportasi 60,2%, non energi 9,0%, industri 12,7%, rumah tangga 9,9%, lainnya 6,4% dan komersial 1,8% Total permintaan produk minyak pada tahun 2011 menurut skenario dasar adalah 64,9 juta TOE. Pada tahun 2030, permintaannya meningkat menjadi 202,3 juta TOE atau tumbuh 6,2% per tahun dengan distribusi sebagai berikut, transportasi 58,3%, rumah tangga 4,6%, non energi 2,9%, lainnya 9,5%, komersial 2,8% dan industri 21,9%.



Grafik 36. Permintaan Produk Minyak Menurut Sektor (Skenario BAU)

Total permintaan produk minyak pada tahun 2030 menurut skenario KEN akan lebih rendah daripada skenario BAU yang hanya 148,4 juta TOE dengan laju pertumbuhan 4,4% per tahun. Efisiensi energi dan substitusi BBM, khususnya premium dan minyak solar dengan energi fosil dan terbarukan lainnya diperkirakan akan menurunkan permintaan produk minyak di Indonesia cukup signifikan. Pangsa

sektor transportasi masih yang paling besar, sekitar 53,1%, diikuti rumah tangga 6,0%, non energi 3,9%, lainnya 10,4%, komersial 2,7% dan terakhir industri 23,9%.

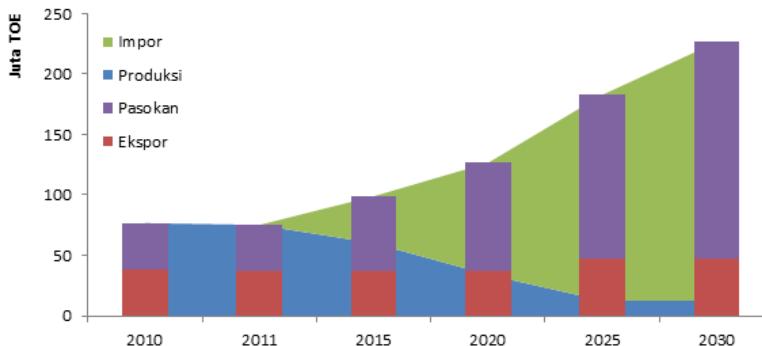


Grafik 37. Permintaan Produk Minyak Menurut Sektor (Skenario KEN)

## 5.2 Gas Bumi

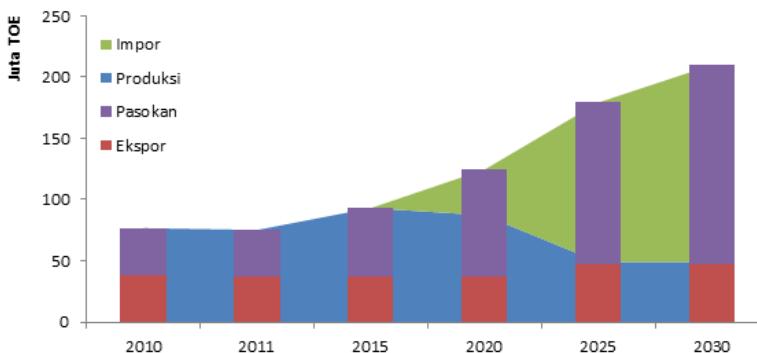
Gas bumi saat ini merupakan jenis energi primer utama ketiga di Indonesia, setelah minyak bumi dan batubara, dengan pangsa sekitar 15%. Pasokan gas bumi berasal dari lapangan minyak dan gas dalam negeri. Dimasa lalu produksi gas bumi sebagian besar dimanfaatkan untuk ekspor dalam bentuk LNG dan gas pipa. Dengan makin meningkatnya permintaan energi dalam negeri, sedangkan harga minyak cenderung meningkat maka permintaan gas bumi dalam negeri juga diperkirakan akan terus meningkat.

Berdasarkan skenario BAU, pasokan gas bumi pada periode 2011-2030 akan tumbuh rata-rata 8,4% per tahun, dari 33,8 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 179,02 juta TOE pada tahun 2030. Pangsa gas bumi diperkirakan akan terus meningkat sesuai arah Kebijakan Energi Nasional dan usaha Pemerintah untuk memprioritaskan penggunaan das untuk kebutuhan domestik.



Grafik 38. Produksi, Ekspor, Impor dan Pasokan Gas Bumi (Skenario BAU)

Pada skenario KEN, pasokan gas bumi diperkirakan akan meningkat namun dengan laju pertumbuhan sebesar 7,8% per tahun,. Pasokan gas bumi 2011-2030 menurut skenario KEN diperkirakan akan tumbuh dari 33,8 juta TOE tahun 2011 menjadi 160,5 juta TOE pada tahun 2030. Pangsa gas bumi selama kurun waktu tersebut sedikit menurun dari 17% pada tahun 2011 menjadi 16% pada tahun 2030.

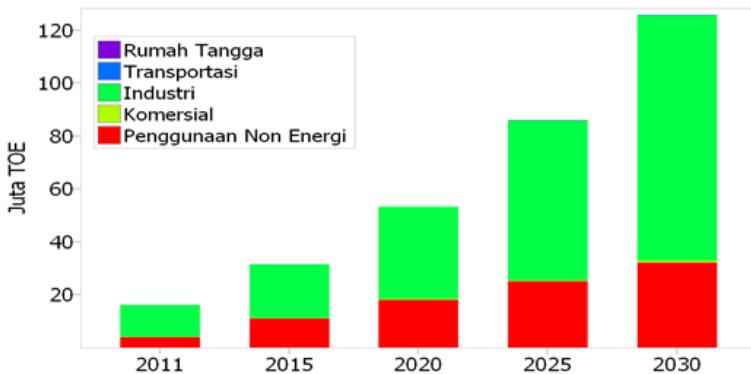


Grafik 39. Produksi, Ekspor, Impor dan Pasokan Gas Bumi (Skenario KEN)

Konsumen gas bumi yang utama adalah di sektor industri dan pembangkit listrik. Sektor lain yang berpotensi memanfaatkan gas bumi adalah sektor transportasi (BBG) untuk menggantikan BBM. Dalam IEO 2012 ini diasumsikan bahwa kontrak eksport LNG akan terus berlanjut namun, untuk lapangan-lapangan gas baru akan dikembangkan hanya untuk memenuhi pasar dalam negeri sesuai

dengan amanat DMO pada UU migas. Produksi, ekspor dan impor gas bumi untuk skenario BAU diperlihatkan pada Gambar 5.3. Seperti diperlihatkan pada gambar tersebut kemampuan produksi gas dalam negeri akan masih dapat mencukup sampai tahun 2030.

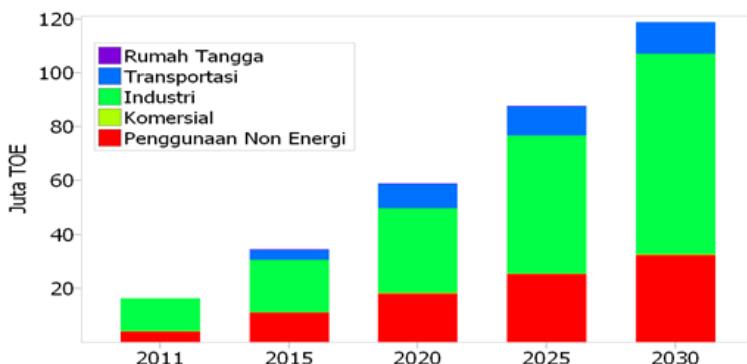
Dengan semakin mahalnya harga BBM, beberapa sektor seperti rumah tangga, industri, komersial dan transportasi mulai beralih menggunakan gas bumi yang relatif lebih efisien dan ramah lingkungan. Selain sebagai bahan bakar, gas bumi juga digunakan sebagai bahan baku seperti pada industri pupuk. Pada tahun 2030, permintaan gas bumi diperkirakan akan meningkat menjadi 125,7 juta TOE berdasarkan skenario BAU, naik dari 16,2 juta TOE pada tahun 2011 atau tumbuh 11,4% per tahun (lihat Gambar 4.18)



Grafik 40. Permintaan Gas Bumi Menurut Sektor (Skenario BAU)

Sektor industri merupakan pengguna gas bumi yang paling besar dengan pangsa 74,3% pada tahun 2011 dan 73,8% pada tahun 2030. Sektor berikutnya yang banyak menggunakan gas bumi adalah non energi dengan pangsa 24,6% pada tahun 2011 dan 25,6% pada tahun 2030. Laju permintaan gas bumi pada sektor non energi diprediksi lebih tinggi sektor-sektor yang lain. Sektor komersial dan rumah tangga adalah pengguna gas bumi terbesar berikutnya dengan pangsa masing-masing 0,9% dan 0,1% pada tahun 2011. Sedangkan pangsa kedua sektor tersebut pada tahun 2030 adalah 0,5% dan 0,03%. Pangsa permintaan gas bumi sektor transportasi adalah yang paling kecil, sekitar 0,1% pada tahun 2011 dan meningkat menjadi 0,04% pada tahun 2030.

Dibandingkan dengan skenario BAU, proyeksi permintaan gas bumi sektor transportasi pada skenario KEN lebih tinggi. Pangsa sektor transportasi pada tahun 2030 menjadi 9,9% atau sekitar 11,7 juta TOE. Kebijakan pemerintah untuk segera mengganti BBM dengan BBG menjadi pendorong tingginya laju permintaan gas bumi pada sektor transportasi pada skenario alternatif. Sama seperti pada skenario BAU, sektor industri menurut skenario KEN masih menjadi pengguna gas bumi yang paling besar yang pada tahun 2030 kebutuhannya diperkirakan mencapai 74,2 juta TOE atau mempunyai pangsa 62,5%. Sektor non energi, komersial dan rumah tangga berturut-turut mempunyai pangsa 27,1%, 0,5%, dan 0,03% pada tahun 2030. Total permintaan gas bumi pada tahun 2030 menurut skenario KEN adalah 118,7 juta TOE atau meningkat 11,1% per tahun dari tahun 2011 (lihat Gambar 4.19).



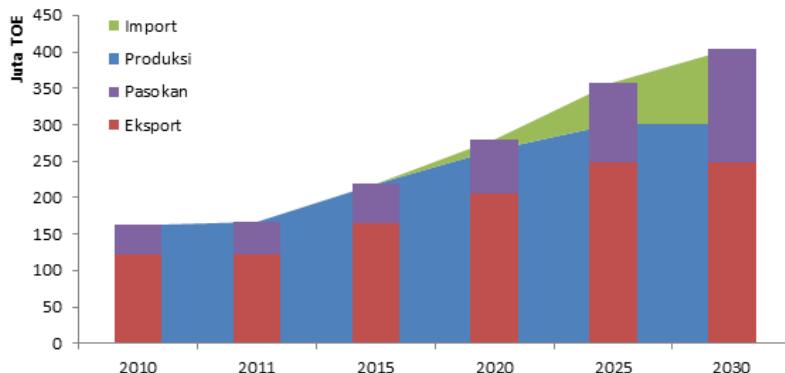
Grafik 41. Permintaan Gas Bumi Menurut Sektor (Skenario KEN)

### 5.3 Batubara

Mengingat cadangan batubara nasional relatif besar dibandingkan minyak dan gas bumi, batubara diharapkan menjadi andalan sumber energi Indonesia masa mendatang. Saat ini batubara digunakan sebagai bahan bakar pembangkit listrik dan sumber energi thermal di industri. Dimasa mendatang batubara dapat dimanfaatkan untuk memproduksi batubara cair untuk menggantikan BBM yang ketersediannya makin terbatas dan harganya terus meningkat.

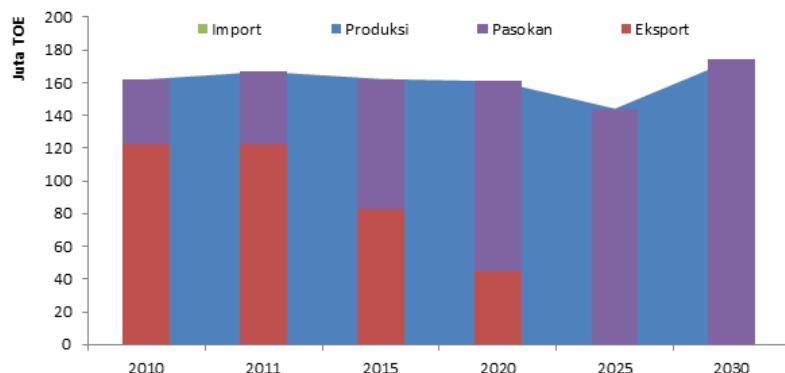
Berdasarkan skenario BAU, pasokan batubara 2011-2030 akan meningkat rata-rata sebesar 6,8 % per tahun dari 39 juta TOE pada

tahun 2011 menjadi 157 juta TOE pada tahun 2030. Pasokan batubara masa mendatang berangsur-angsur akan mengantikan minyak bumi sehingga pangsa batubara diperkirakan akan meningkat dari 20% pada tahun 2010 menjadi 32% pada tahun 2030.



Grafik 42. Produksi, Ekspor, Impor, dan Pasokan Batubara (Skenario BAU)

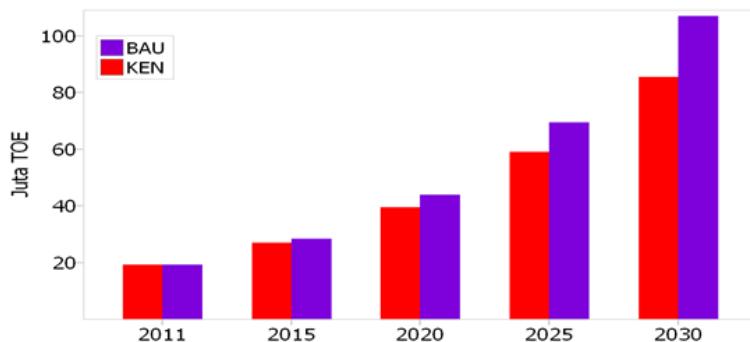
Pada skenario KEN, peningkatan pasokan batubara tidak jauh berbeda dengan skenario BAU. Pada tahun 2030 pangsa pasokan batubara pada skenario KEN meningkat rata-rata 7,4% per tahun menjadi 174 juta TOE. Ekspor batubara pada skenario KEN diskenariokan untuk terus menurun dan dibatasi guna memenuhi kebutuhan batubara dalam negeri.



Grafik 43. Produksi, Ekspor, Impor, dan Pasokan Batubara (Skenario KEN)

Kebutuhan batubara nasional akan dipenuhi dari cadangan batubara nasional yang jumlahnya cukup besar. Selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, produksi batubara juga diekspor. Dengan cadangan yang cukup besar, permintaan batubara untuk pasar dalam negeri akan mampu dipasok dari produksi dalam negeri..Impor batubara sampai saat ini sangat kecil karena hanya digunakan untuk keperluan khusus.Permintaan batubara dalam negeri digunakan untuk energi final di sektor industri dan energi primer untuk pembangkit listrik. Peningkatan produksi untuk mempertahankan laju peningkatan ekspor kemungkinan akan terkendala dengan makin kuatnya dorongan pelestarian lingkungan hidup dan meningkatnya kebutuhan dalam negeri.

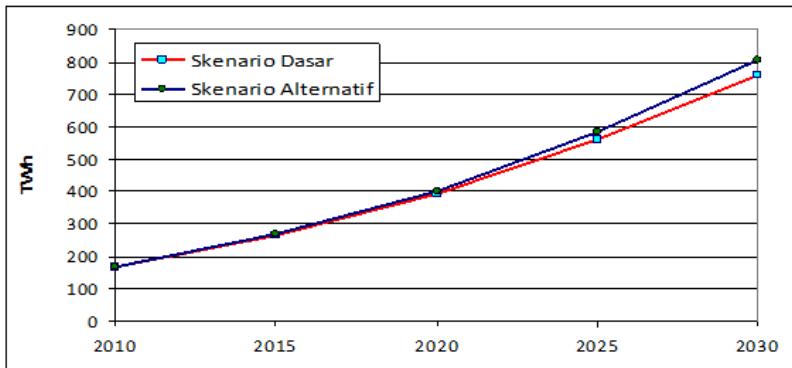
Permintaan batubara sebagai energi final di Indonesia hanya sebatas pada sektor industri dan semuanya digunakan sebagai bahan bakar proses termal industri dan pembangkit sendiri (captive). Jenis industri yang paling banyak menggunakan batubara adalah semen, kemudian diikuti oleh tekstil, pupuk, pulp/kertas, dan metalurgi. Permintaan batubara diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan semakin mahalnya BBM. Dari tahun 2011 hingga 2030, permintaan batubara tumbuh dengan laju 9,5% untuk skenario BAU dan 8,2% untuk skenario KEN. Konsumsi batubara pada tahun 2011 adalah 19,2 juta TOE dan diproyeksikan meningkat menjadi 107 juta TOE untuk skenario BAU dan 86 juta TOE untuk skenario KEN pada tahun 2030. Proyeksi kebutuhan batubara pada sektor industri dari tahun 2011 hingga 2030 menurut skenario menunjukkan bahwa laju pertumbuhan batubara pada skenario KEN lebih kecil daripada skenario BAU akibat diterapkannya teknologi hemat energi pada industri terkait dengan kebijakan KEN mengenai penurunan intensitas energi sebesar 1% pertahun.



Grafik 44. Permintaan Batubara Sektor Industri Menurut Skenario

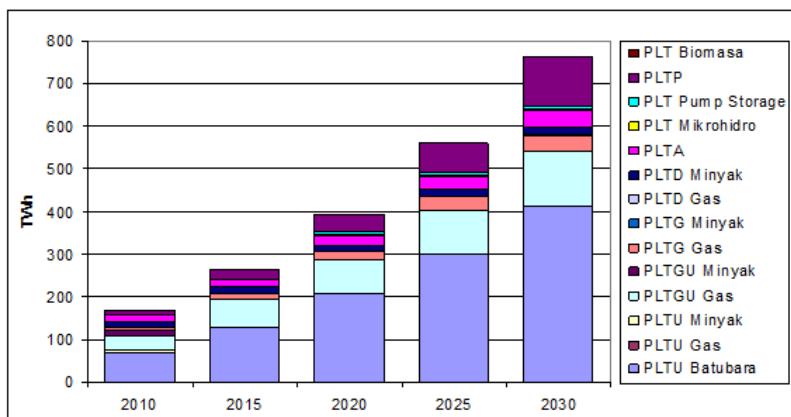
#### 5.4 Ketenagalistrikan

Permintaan listrik masa mendatang diperkirakan akan terus tumbuh sejalan dengan perkembangan ekonomi dan penduduk. Untuk memenuhi permintaan energi listrik tersebut dibutuhkan berbagai jenis pembangkit. Produksi listrik pada skenario BAU akan tumbuh dari 167,9 TWh pada tahun 2011 dan meningkat menjadi 760,4 TWh pada tahun 2030 atau meningkat rata-rata 7,8% per tahun. Pada skenario KEN produksi listrik meningkat lebih tinggi lagi yaitu mencapai 8,2% per tahun.



Grafik 45. Perkembangan Produksi Listrik

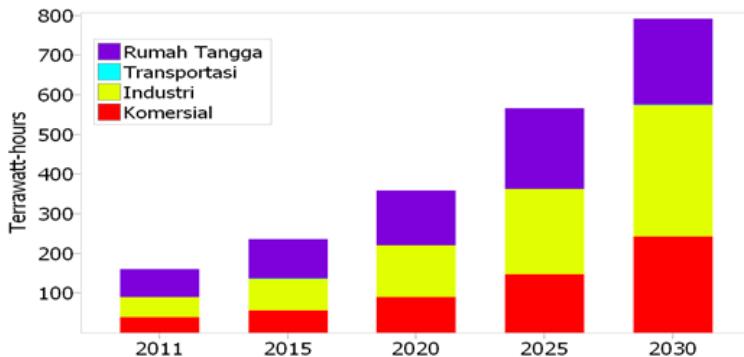
Penggunaan batubara untuk bahan bakar pembangkit listrik akan meningkat sangat tajam di masa depan. Pada saat ini (2011), sebagian besar pembangkit listrik menggunakan pembangkit batubara (41%) dan pembangkit gas (25%). Sisanya menggunakan pembangkit diesel/BBM (19%), hidro (11%), dan panas bumi (5%). Sedangkan pembangkit angin dan biomasa meskipun sudah ada namun masih sangat kecil peranannya. Karena cadangan batubara cukup banyak maka untuk jangka panjang penggunaan batubara diprakirakan akan meningkat pesat. Pada tahun 2030 diprakirakan pangsa pembangkit dengan bahan bakar batubara meningkat menjadi 54%. Peningkatan ini akan menurunkan pangsa penggunaan BBM.



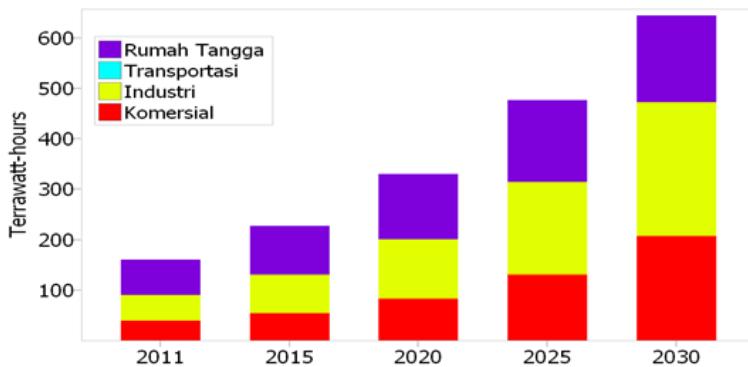
Grafik 46. Perkembangan Produksi Listrik per Jenis Bahan Bakar (Skenario BAU)

Permintaan listrik pada skenario BAU diperkirakan meningkat dengan laju pertumbuhan 8,8% per tahun. Pertumbuhan ini akan mendongkrak peningkatan permintaan listrik dari 160 TWh pada tahun 2011 menjadi 792 TWh pada tahun 2030. Permintaan listrik pada tahun 2011 terdistribusi pada berbagai sektor dengan pangsa sebagai berikut, rumah tangga 43,6%, industri 32,0%, komersial 24,3% dan transportasi 0,06%. Pada tahun 2030, pangsa sektor komersial menjadi lebih tinggi dari sektor rumah tangga. Pangsa sektor komersial 30,7% dan rumah tangga 27,4%, sedangkan pangsa industri tetap yang tertinggi, sebesar 41,9%. Pangsa transportasi turun menjadi menjadi 0,05% meskipun terjadi kenaikan permintaan. Laju pertumbuhan permintaan listrik pada sektor transportasi tidak secepat sektor-sektor lainnya.

Pada skenario KEN, pertumbuhan permintaan listrik lebih rendah, sekitar 7,6% akibat dari penerapan teknologi hemat energi. Menurut skenario KEN tingkat permintaan listrik pada tahun 2030 mencapai 644 TWh, suatu peningkatan hampir enam kali lipat bila dibandingkan dengan konsumsi listrik pada tahun 2011. Secara umum pangsa pada skenario KEN tidak jauh berbeda dari skenario BAU. Pangsa sektor industri tetap paling tinggi, sekitar 41,2%, kemudian diikuti sektor komersial 32,1%, rumah tangga 26,7% dan transportasi 0,05% .



Grafik 47. Permintaan Listrik Menurut Sektor (Skenario BAU)



Grafik 48. Permintaan Listrik Menurut Sektor (Skenario KEN)

## 5.5 Energi Baru Terbarukan

Energi baru terbarukan yang dipertimbangkan dalam IEO 2012 meliputi energi terbarukan (panas bumi, tenaga air, BBN, biomasa, surya dan angin) dan energi yang tergolong baru bagi Indonesia diantaranya nuklir, batubara cair dan metana batubara. Biomasa di sini meliputi biomasa yang berasal dari limbah pertanian dan kehutanan serta biomasa dari sampah kota. Panas bumi, tenaga air, biomasa, energi surya, energi angin, dan metana batubara digunakan sebagai sumber energi pembangkit listrik sedangkan BBN dan batubara cair digunakan sebagai pengganti BBM yang digunakan disektor transportasi, industri dan juga di pembangkit listrik.

### 5.5.1 Bahan Bakar Nabati (BBN)

Bahan bakar nabati merupakan salah satu jenis energi alternatif yang pengembangan dan pemanfaatannya mendapat banyak perhatian dan dorongan, baik di Indonesia maupun dunia internasional. BBN yang dipertimbangkan dalam buku IEO 2012 ini meliputi BBN untuk transportasi (biodiesel dan bioethanol) dan BBN untuk subsitusi BBM di pembangkit listrik dan industri (energi thermal).

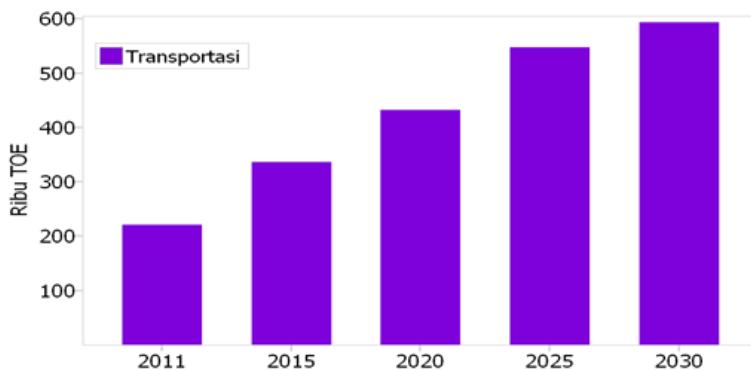
Saat ini pangsa BBN pada bauran pasokan energi primer masih sangat rendah, hampir mendekati nol. Pasokan BBN di masa mendatang diperkirakan akan meningkat dengan pesat sebagai hasil upaya-upaya pengembangan dan peningkatan pemanfaatan yang secara menerus dilakukan oleh pemerintah maupun swasta.

Berdasarkan skenario BAU, pasokan BBN pada rentang waktu 2011-2030 akan tumbuh rata-rata 8,0% per tahun dari 0,23 juta TOE tahun 2011 menjadi 1,05 juta TOE tahun 2030. Karena volume pemanfaatan BBN saat ini masih sangat rendah, pertumbuhan tahunan yang cukup tinggi tersebut belum dapat secara signifikan meningkatkan pangsa BBN pada bauran pasokan energi primer. Pangsa BBN pada bauran pasokan energi primer pada tahun 2030 dierkirakan mencapai sekitar 1,8% naik dari hanya 0,2% di tautan di tahun 2010.

Menurut skenario KEN, pasokan BBN pada periode 2011-2030 akan tumbuh rata-rata 8,8% per tahun dari 0,23 juta TOE tahun 2011 menjadi 1,05 juta TOE tahun 2030. Asumsi yang digunakan pada

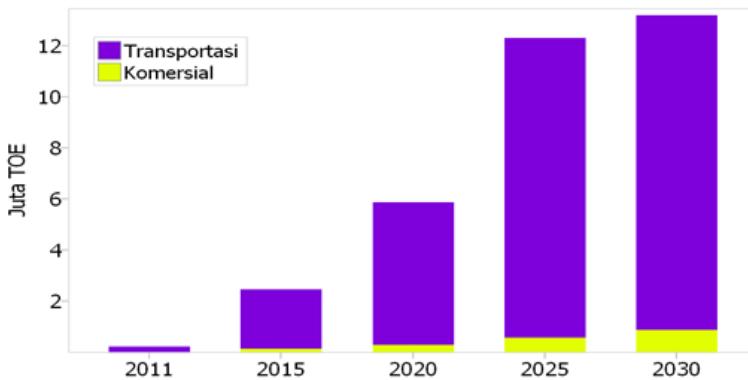
skenario KEN adalah disamping kebijakan mandatori BBN yang diberlakukan sejak 2008 telah diimplementasikan juga target bauran energi primer pada tahun 2025.

Sementara dari sisi permintaan, bahan bakar nabati meliputi bioethanol dan biodiesel, dipergunakan pada sektor transportasi. Menurut skenario BAU, permintaan BBN pada tahun 2030 akan mencapai 16,9 juta TOE atau meningkat 7,4% per tahun dari tingkat konsumsi tahun 2011 yang sebesar 4,1 juta TOE.



Grafik 49. Permintaan BBN Menurut Sektor (Skenario BAU)

Pada skenario KEN, laju pertumbuhan permintaan BBN diperkirakan lebih tinggi, sekitar 10,8% per tahun akibat dari kebijakan pemerintah mengenai substitusi BBM dengan BBN pada sektor transportasi. Akibatnya, permintaan BBN pada tahun 2030 menurut skenario KEN mencapai 31,7 juta TOE, hampir dua kali lipat lebih tinggi daripada permintaan serupa pada skenario BAU.



Grafik 50. Permintaan BBN Menurut Sektor (Skenario KEN)

### 5.5.2 Tenaga Air

Tenaga air merupakan sumberdaya untuk pembangkit listrik, baik skala besar (PLTA) maupun skala mikro (PLTMH). Saat ini pangsa tenaga air dalam pasokan energi primer masih rendah yaitu sekitar 2,3%. Pada skenario BAU, kapasitas terpasang pembangkit tenaga air hingga 2019 mengikuti rencana pembangkitan pada RUPTL PLN 2011-2020. Setelah 2020 kapasitas terpasang pembangkit listrik mengikuti tren tahun sebelumnya. Menurut skenario BAU, pasokan energi dari tenaga air akan meningkatkan rata-rata 5,9% per tahun dari 4,67 juta TOE pada tahun 2011 menjadi 14,79 juta TOE pada tahun 2030. Pangsa tenaga air akan sedikit meningkat dari 2,3% tahun 2010 menjadi 2,4% tahun 2030.

Menurut skenario KEN, pasokan listrik dari tenaga air diperkirakan akan meningkat rata-rata 7,5% per tahun, dari 4,67 juta TOE tahun 2011 menjadi 19,75 juta TOE tahun 2030. Pangsa tenaga air akan meningkat dari 2,3% tahun 2011 menjadi 3,0% tahun 2030, yang lebih tinggi dari pada skenario BAU.

### 5.5.3 Panas Bumi

Energi panas bumi digunakan sebagai sumber energi untuk pembangkit tenaga listrik panas bumi (PLTP). Saat ini pasokanya energi primer panas bumi masih sangat rendah, pangsa panas bumi

pada bauran pasokan energi primer nasional pada tahun 2011 hanya sekitar 3,7%.

Berdasarkan skenario BAU, pasokan energi panas bumi masa mendatang akan meningkat cukup pesat. Pada periode 2011-2030 pasokan energi panas bumi diperkirakan akan tumbuh rata-rata 13,6% per tahun, dari 7,35 juta TOE tahun 2011 menjadi 94,83 juta TOE pada tahun 2030. Pertumbuhan yang cukup tinggi ini menjadikan pangsa energi panas bumi pada bauran pasokan energi primer nasional tahun 2030 mencapai 15%. Berdasarkan skenario KEN, pasokan energi panas bumi pada periode 2011-2030 tidak jauh berbeda dengan skenario BAU. Pertumbuhan penggunaan energi panas bumi pada skenario BAU sudah cukup besar sehingga dengan mempertimbangkan kemampuan sumber daya yang ada akan sulit untuk meningkat lebih tinggi lagi.

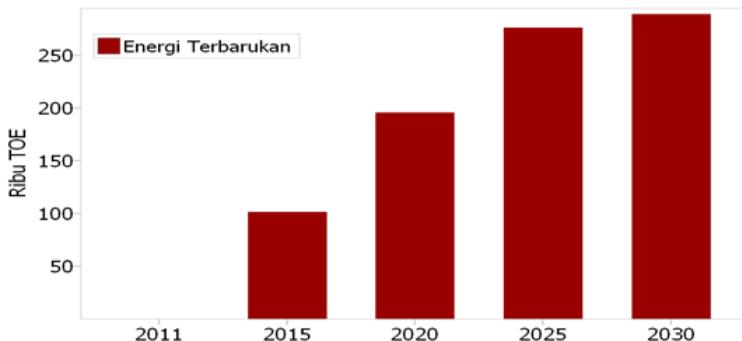
#### **5.5.4 Biomasa**

Biomasa merupakan salah satu energi yang digunakan untuk keperluan memasak di rumah tangga pedesaan. Disamping itu biomasa juga digunakan untuk penyediaan energi sektor industri dan komersial. Menurut skenario BAU pasokan biomassa pada periode 2011-2030 akan mengalami penurunan rata-rata sebesar 2,29% per tahun, dan 39,1 juta TOE tahun 2011 menjadi 24,9 juta TOE tahun 2030. Pangsa biomassa pada tahun 2030 hanya 0,4% yang menurun drastis dari 19,5% pada tahun 2011. Penurunan tersebut terjadi karena adanya keterbatasan pasokan biomassa sehingga terjadi subsitusi ke energi yang relatif lebih mudah diakses, misalnya LPG dan gas. Disamping itu, dengan semakin meningkatnya kesejahteraan masyarakat maka orang akan cenderung memilih bahan bakar yang lebih bersih dan nyaman untuk digunakan.

Menurut skenario KEN, pasokan biomassa pada periode 2011-2030 diperkirakan akan menurun rata-rata 2,3% per tahun dari 39,1 juta TOE tahun 2011 menjadi 24,6 juta TOE tahun 2030. Pangsa biomassa pada tahun 2030 hanya 3,7% dari total pasokan energi primer.

Mencakup biogas, dimana potensi penggunaan jenis energi terbarukan ini sangat besar dan keinginan pemerintah untuk mendorong penggunaan biogas khususnya para peternak sapi. Permintaan biogas

hanya dimodelkan pada sektor rumah tangga untuk skenario KEN. Diperkirakan pada tahun 2030 tingkat permintaan biogas mencapai 0,97 juta TOE



Grafik 51. Permintaan Energi Terbarukan/Biogas Sektor Rumah Tangga (Skenario KEN)

### 5.5.5 Tenaga Surya

Energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai thermal atau dikonversi menjadi tenaga listrik. Dalam IEO 2012 ini pembahasan mengenai energi matahari difokuskan pada energi matahari yang digunakan untuk pembangkit tenaga listrik. Berdasarkan skenario BAU, pasokan energi surya diperkirakan tidak akan tumbuh karena biaya pembangkitannya masih relatif mahal. Namun bila ada kebijakan, seperti feed-in tariff yang dimasukkan pada skenario KEN maka mulai tahun 2015 penggunaan energi surya mulai meningkat pesat. Penggunaan energi surya pada periode 2015-2030 akan meningkat dari 2,26 juta TOE pada tahun 2015 menjadi 9,20 juta TOE pada tahun 2030 atau meningkat rata-rata 9,8% per tahun.

### 5.5.6 Tenaga Angin

Energi angin dapat dimanfaatkan sebagai penggerak peralatan mekanik (misal pompa air atau penggilingan) atau dikonversikan menjadi listrik. Dalam IEO 2012 ini pembahasan mengenai energi angin difokuskan pada pembangkit listrik tenaga angin. Sama seperti pada energi surya, untuk skenario BAU, pasokan tenaga angin masih

kalah bersaing dengan pembangkit konvensional. Namun bila ada kebijakan, seperti feed-in tariff yang dimasukkan pada skenario KEN maka mulai tahun 2015 penggunaan energi angin mulai meningkat. Penggunaan energi angin pada periode 2015-2030 akan meningkat dari 1,47 juta TOE pada tahun 2015 menjadi 5,98 juta TOE pada tahun 2030 atau meningkat rata-rata 9,8% per tahun.

## BAB 6 ASPEK LINGKUNGAN

Perubahan iklim merupakan isu global yang mulai menjadi topik perbincangan dunia sejak diadakannya Konferensi Tingkat Tinggi Bumi di Rio de Janeiro, Brasil, tahun 1992. Konvensi Perubahan Iklim atau United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) merupakan salah satu konvensi yang tercantum dalam Agenda 21 dan telah disahkan pada konferensi tersebut. Konvensi Perubahan Iklim telah diratifikasi oleh Indonesia melalui Undang undang No. 6 tahun 1994. Maksud dan tujuan utama dari konvensi tersebut adalah untuk menjaga kestabilan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer sehingga terjaminnya ketersediaan pangan dan pembangunan berkelanjutan.

Setelah KTT Bumi sudah diadakan beberapa pertemuan internasional dan hasil yang penting diperoleh dalam Rapat Tahunan COP (Conference of the Party) III di Kyoto pada tahun 1997 yang diadakan oleh UNFCCC. Rapat tersebut menghasilkan Protokol Kyoto yang mengatur emisi GRK akibat kegiatan manusia agar konsentrasi di atmosfer stabil dan tidak membahayakan sistem iklim bumi. Protokol ini berisi kewajiban bagi negara-negara maju yang disebut negara Annex I untuk menurunkan emisinya sebesar 5 persen dari tingkat emisi tahun 1990 pada tahun 2008-2012. Sedangkan negara-negara berkembang yang masuk ke dalam negara Non-Annex I tidak berkewajiban untuk menurunkan emisi.

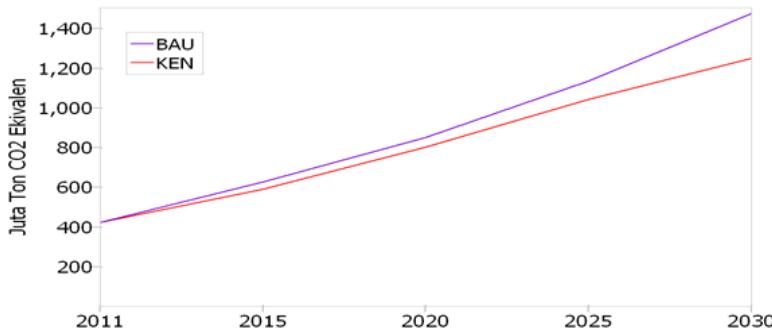
Pada pertemuan G-20 di Pittsburgh bulan September 2009, Pemerintah Indonesia mengeluarkan komitmen yang tidak mengikat untuk menurunkan emisi GRK di Indonesia sebesar 26 persen pada 2020. Sektor kehutanan diharapkan dapat menurunkan emisi kurang lebih 14 persen melalui pengelolaan hutan seperti pencegahan deforestasi, degradasi, kegiatan penanaman kembali serta penurunan jumlah hot spot kebakaran hutan. Sektor energi dan pengelolaan limbah diharapkan dapat menurunkan emisi masing-masing kurang lebih 6%. Pengurangan emisi GRK untuk sektor energi dapat dilakukan dengan memanfaatkan energi baru dan terbarukan serta meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Komitmen penurunan emisi GRK tersebut disampaikan kembali pada konferensi perubahan iklim di Kopenhagen pada Desember 2009.

GRK dapat berupa gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), dinitro oksida (N<sub>2</sub>O), perfluorocarbon (PFC), hydrofluorocarbon (HFC) dan sulphur hexafluoride (SF<sub>6</sub>). Setiap gas mempunyai potensi pemanasan global (Global Warming Potential - GWP) yang diukur secara relatif berdasarkan emisi CO<sub>2</sub> dengan nilai 1. Makin besar nilai GWP, maka akan semakin bersifat merusak. Sebagai contoh, satu ton emisi gas metana (CH<sub>4</sub>) yang mempunyai Indeks Potensi Pemanasan Global sebesar 21 akan memberikan dampak yang sama dengan 21 kali dampak emisi gas CO<sub>2</sub>. Emisi gas CO<sub>2</sub> mempunyai kontribusi terbesar terhadap pemanasan global, sehingga dalam buku ini akan dibahas lebih lanjut emisi CO<sub>2</sub> saja.

## 6.1 Emisi CO<sub>2</sub>

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

Pada Gambar 6.1 ditunjukkan bahwa berdasarkan skenario BAU dalam 19 tahun mendatang emisi CO<sub>2</sub> akan meningkat hampir empat kali lipat dari 391,69 juta ton di tahun 2011 menjadi sekitar 1513,20 juta ton tahun 2030. Pada skenario KEN, upaya penggunaan energi alternatif seperti energi baru terbarukan memberikan dampak terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Dengan laju PDB yang lebih tinggi daripada skenario BAU, emisi CO<sub>2</sub> pada skenario KEN dapat ditekan hingga hanya 1553,48 juta ton pada 2030.



Grafik 52. Emisi CO2 Menurut Skenario

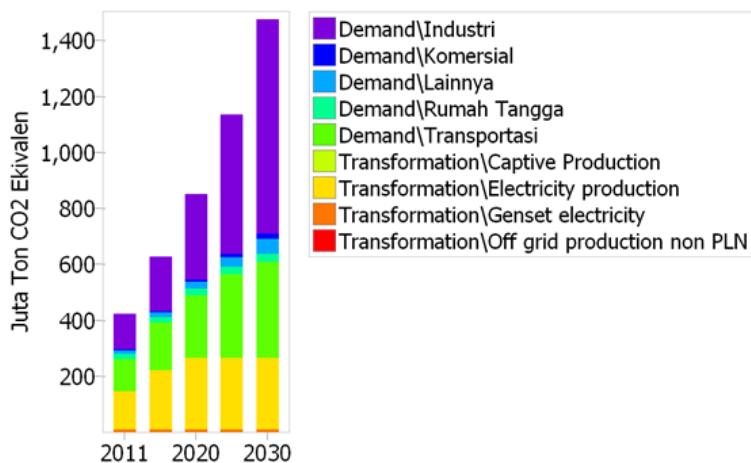
Pada 2020, emisi CO2 menurut skenario dasar mencapai sekitar 789,57 juta ton. Melalui upaya penggunaan energi baru terbarukan pada skenario alternatif, pertumbuhan emisi CO2 dapat ditekan menjadi sekitar 792,47 juta ton pada 2020. Dengan kata lain, pemanfaatan pada skenario alternatif hanya akan meningkatkan emisi CO2 sekitar 2,9 juta ton atau 0,37% dibandingkan skenario dasar.

## 6.2 Emisi CO2 Menurut Sektor

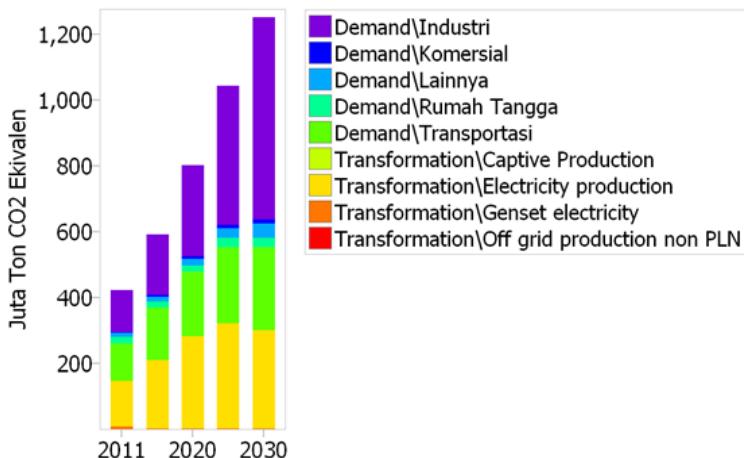
Emisi CO2 yang dihasilkan dari berbagai sektor tidak berbanding lurus dengan total kebutuhan energi pada masing-masing sektor karena sebagian kebutuhan premium dan minyak solar pada sektor komersial, industri, transportasi, pembangkit listrik dan lainnya menggunakan biofuel yang terbuat dari biomas yang dapat diperbarui dan menyerap CO2, sehingga tidak diperhitungkan.

Berdasarkan tingkat kebutuhan energi pada masing-masing sektor, penyumbang emisi CO2 terbesar adalah sektor pembangkit listrik disebabkan sebagian besar bahan bakar yang dimanfaatkan di sektor pembangkit listrik adalah bahan bakar yang kandungan karbonnya tinggi seperti batubara, BBM, dan gas, serta tingginya laju kebutuhan listrik dibanding dengan non listrik. Pangsa emisi CO2 sektor pembangkit listrik pada tahun 2011 mencapai 32,96% dan naik menjadi 40,14% pada tahun 2030 untuk skenario BAU dan menjadi 37,50% untuk skenario KEN.

Peranan sektor industri dalam emisi CO<sub>2</sub> pada tahun 2011 adalah sebagai penyumbang emisi CO<sub>2</sub> terbesar kedua disusul oleh sektor transportasi, masing-masing 32,21% dan 26,72%. Pangsa emisi CO<sub>2</sub> untuk sektor industri pada tahun 2030 turun hingga mencapai 26,34% terhadap 1513,2 juta ton emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh berbagai sektor pada skenario dasar dan 27,86% terhadap 1553,5 juta ton emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh berbagai sektor pada skenario KEN. Sebaliknya, pangsa emisi CO<sub>2</sub> untuk sektor transportasi pada tahun 2030 meningkat hingga mencapai 27,87% untuk skenario BAU dan 28,18% untuk skenario KEN. Tingginya emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan sektor industri akibat tingginya pemanfaatan batubara dibanding gas bumi dan BBM. Emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh ke-tiga sektor lainnya (komersial, rumah tangga dan lainnya) pada tahun 2010 pangannya bervariasi pada kisaran 0,95% (sektor komersial), 4,29% (sektor rumah tangga), dan 2,87% (sektor lainnya) terhadap total emisi CO<sub>2</sub> untuk skenario BAU dan skenario KEN.



Grafik 53. Emisi CO<sub>2</sub> Menurut Sektor Skenario BAU

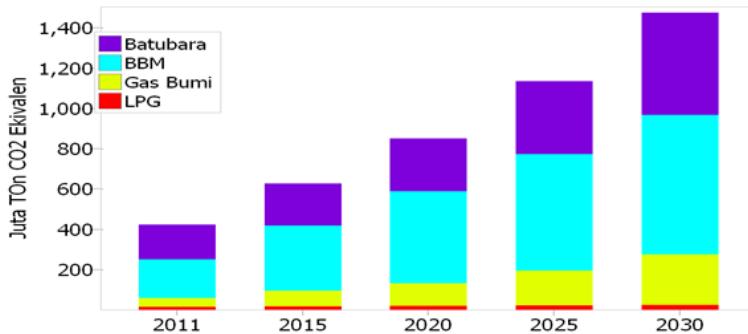


Grafik 54. Emisi CO2 Menurut Sektor Skenario KEN

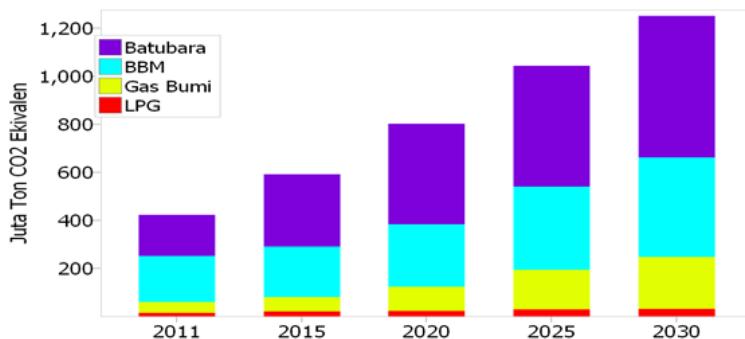
Pada tahun 2030, emisi CO2 untuk skenario BaU dan skenario KEN pada sektor rumah tangga dan lainnya turun kecuali sektor komersial yang naik sedikit, kenaikan ini disebabkan oleh adanya subsitusi biomasa dengan bahan bakar lainnya seperti LPG atau gas

### 6.3 Emisi CO2 Menurut Jenis Energi

Sekitar 41,26% dari total emisi CO2 yang dihasilkan pada tahun 2011 berasal dari BBM, kemudian disusul batubara (40,25%), gas bumi (12,64%), LPG (2,96%) dan BBN (2,89%) terhadap total emisi CO2 yang mencapai 391,69 juta ton. Pada tahun 2030, emisi CO2 yang dihasilkan batubara menjadi dominan dengan pangsa sebesar 52,13% terhadap total emisi CO2 untuk skenario BAU dan 50,70% untuk skenario KEN. Sementara itu, penggunaan BBM yang turun dengan pesat pada sektor pembangkit listrik dan rumah tangga mengakibatkan pangsa emisi CO2 yang dihasilkan BBM menjadi 28,31% untuk skenario BAU dan 24,93% untuk skenario KEN pada tahun 2030. Sisa emisi CO2 disumbangkan oleh pembakaran gas bumi dan LPG yang meningkat akibat substitusi minyak tanah untuk memasak pada sektor rumah tangga dan usaha mikro



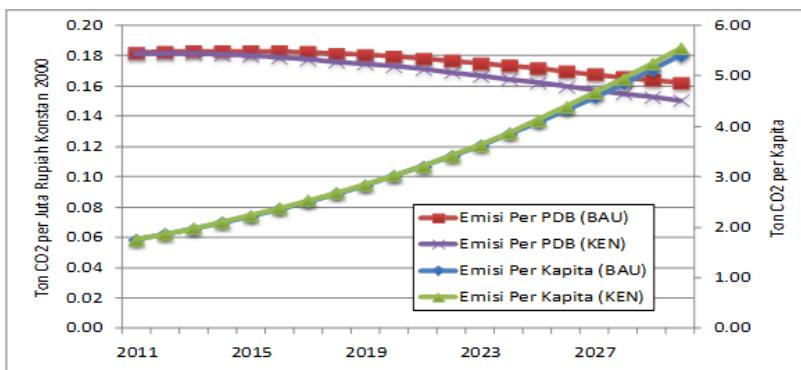
Grafik 55. Emisi CO2 Menurut Jenis Energi Skenario BAU



Grafik 56. Emisi CO2 Menurut Jenis Energi Skenario KEN

## 6.4 Indikator Emisi CO2

Indikator yang dapat menggambarkan besarnya emisi CO2 di suatu negara adalah memperkirakan hubungan antara besarnya emisi CO2 dengan penduduk dan ekonomi. Pada bab sebelumnya disebutkan bahwa penduduk Indonesia diperkirakan akan meningkat rata-rata 0,91% per tahun sehingga total penduduk Indonesia tahun 2030 mencapai sekitar 280,84 juta jiwa. Dengan demikian, emisi CO2 per penduduk (ton/jiwa) akan tumbuh dari 1,67 ton/jiwa pada tahun 2010 menjadi 5,39 ton CO2/jiwa untuk skenario dasar dan 5,53 ton CO2/jiwa untuk skenario alternatif pada tahun 2030, atau meningkat lebih dari 3 kali lipat selama 20 tahun ke depan.



Grafik 57. Emisi CO2 Menurut Skenario dan Jenis Energi

Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) nasional diperkirakan rata-rata 7,55% per tahun. Dengan prediksi ini, setiap 1 juta rupiah dari PDB (konstan 2000) menghasilkan emisi CO2 sebanyak 0,18 ton pada tahun 2010 dan menjadi sekitar 0,16 ton pada tahun 2030 untuk skenario BAU dan sekitar 0,17 ton untuk skenario KEN. Penurunan emisi CO2 per 1 juta rupiah PDB menunjukkan bahwa penggunaan energi baru terbarukan memberikan dampak yang cukup positif disamping memberikan konsumsi energi yang lebih produktif.

## KESIMPULAN

Indonesia Energy Outlook (IEO) 2012 ini disusun dengan menggunakan model LEAP (Long-Range Energy Alternatives Planning System). Model ini merupakan model untuk memproyeksikan permintaan dan penyediaan energi jangka panjang, yang dapat secara interaktif digunakan untuk melakukan analisis dan evaluasi kebijakan dan perencanaan energi. Disamping itu, isu-isu sosial ekonomi serta kebijakan dan regulasi pemerintah dapat dimasukkan sebagai parameter model dan kemudian dianalisis untuk mendapatkan perencanaan energi yang optimal untuk jangka panjang.

Dalam menganalisis pertumbuhan jangka panjang dibuat dua buah skenario, yaitu: skenario BAU dan skenario KEN. Skenario Business as Usual (BAU) mengasumsikan bahwa pertumbuhan sosial ekonomi untuk jangka panjang tumbuh sesuai dengan kondisi yang ada saat ini. Pertumbuhan ekonomi yang dinyatakan dalam pertumbuhan produk domestik bruto (PDB) dalam periode 2011-2030 sebesar rata-rata 6,5% per tahun. PDB berdasarkan harga konstan tahun 2000 untuk skenario dasar ini meningkat dari 2.178 triliun Rupiah pada tahun 2010 menjadi 9.331 triliun Rupiah pada tahun 2030. Skenario KEN mempertimbangkan pertumbuhan ekonomi (PDB) dalam perencanaan Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI). Skenario KEN ini merupakan skenario optimis dan untuk periode 2011-2030 pertumbuhan PDB rata-rata sebesar 7,8% per tahun. Untuk pertumbuhan penduduk baik pada skenario dasar maupun skenario alternatif diasumsikan sama yaitu meningkat dari 234 juta jiwa pada tahun 2010 menjadi 280 juta jiwa pada tahun 2030, atau meningkat rata-rata sebesar 0,9% per tahun.

Pada skenario dasar untuk periode 2010-2030 permintaan energi final secara keseluruhan (termasuk biomassa rumah tangga) diperkirakan meningkat dari 148 juta TOE pada tahun 2010 menjadi 393 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata 5,0% per tahun. Sedangkan untuk skenario alternatif permintaan energi final diperkirakan akan tumbuh lebih tinggi yaitu sebesar rata-rata 5,3% per tahun pada periode yang sama. Pangsa permintaan energi final menurut skenario alternatif pada tahun 2030 akan didominasi oleh sektor industri (38%), diikuti oleh transportasi (36%), rumah tangga (11%), komersial (6%), lainnya (3%) dan non energi (5%). Baik untuk skenario dasar maupun

skenario alternatif sektor permintaan energi yang dominan adalah sektor industri. Hal ini terjadi karena faktor pendorong tumbuhnya permintaan energi adalah perkembangan PDB sedangkan sektor yang berpengaruh besar dalam pembentukan PDB adalah sektor industri.

Beberapa hal penting yang dapat dikemukakan mengenai prakiraan pangsa energi final per jenis energi untuk skenario alternatif tahun 2030 dibandingkan kondisi saat ini (2010) adalah sebagai berikut (i) BBM turun sedikit pangsaanya dari sekitar 39% menjadi sekitar 37%, (ii) BBN meningkat dari 3% menjadi 8%, (iii) gas meningkat dari 10% menjadi 15%, dan (iv) batubara meningkat dari 13% menjadi 19%. Penurunan pangsa kebutuhan BBM tersebut terutama disebabkan oleh adanya program subsitusi minyak tanah rumah tangga dan komersial ke LPG, program pengembangan BBN, dan subsitusi penggunaan BBM dengan gas dan batubara di sektor industri.

Selama periode 2010-2030, pasokan total energi primer (termasuk biomasa rumah tangga) untuk skenario dasar diperkirakan meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 5,8% per tahun, dari 200 juta TOE pada 2010 menjadi sekitar 618 juta TOE pada 2030. Pasokan energi primer komersial diperkirakan akan meningkat dari 161 juta TOE pada tahun 2010 menjadi sekitar 594 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 6,7% per tahun.

Berdasarkan skenario alternatif, pasokan total energi primer (termasuk biomasa rumah tangga) akan meningkat dari 200 juta TOE pada tahun 2010 menjadi sekitar 657 juta TOE pada 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 6,1% per tahun. Pasokan energi primer komersial (tidak termasuk biomasa) pada skenario alternatif diperkirakan akan meningkat dari 161 juta TOE pada tahun 2010 menjadi sekitar 633 juta TOE pada tahun 2030 atau tumbuh rata-rata sebesar 7,1% per tahun.

Pada skenario alternatif, pengembangan energi baru terbarukan diperkirakan akan berkembang cukup cepat dari pada pada skenario dasar. Namun karena pada awalnya (2010) energi baru dan terbarukan mempunyai pangsa yang rendah, maka walaupun tumbuh cepat pangsa energi baru terbarukan pada 2025 masih lebih rendah dibandingkan energi fosil. Jenis energi baru yang akan mulai

dikembangkan dimasa mendatang adalah batubara cair dan gas metana batubara. Sedangkan energi terbarukan yang akan mulai berkembang secara masif adalah panas bumi dan bahan bakar nabati. Kebutuhan minyak mentah diperkirakan masih akan dipasok melalui impor karena pasokan minyak mentah domestik sudah sangat terbatas. Namun, jaminan akan ketersediaan pasokan minyak mentah sulit diperoleh. Oleh karena itu, dalam laporan ini diasumsikan bahwa pemenuhan kebutuhan BBM tidak dapat seluruhnya dipasok dari kilang dalam negeri. Oleh sebab itu impor BBM terus mengalami kenaikan akibat terbatasnya kapasitas kilang minyak dalam negeri.

Gas bumi saat ini merupakan jenis energi primer utama ketiga di Indonesia, setelah minyak bumi dan batubara, dengan pangsa sekitar 15%. Pasokan gas bumi berasal dari lapangan minyak dan gas dalam negeri. Dimasa lalu produksi gas bumi sebagian besar dimanfaatkan untuk ekspor dalam bentuk LNG dan gas pipa. Dengan makin meningkatnya permintaan energi dalam negeri, sedangkan harga minyak cenderung meningkat maka permintaan gas bumi dalam negeri juga diperkirakan akan terus meningkat.

Dalam rangka menunjang kebijakan peningkatan penggunaan gas untuk keperluan domestik diperlukan sarana pengangkutan yang menghubungkan antara sisi produsen dengan sisi konsumen. Salah satu sarana pengangkutan yang dapat menjangkau seluruh pelosok tanah air adalah tanker LNG. LNG yang diangkut ke terminal penerima LNG (LNG receiving terminal) akan dirubah menjadi fasa gas sebelum digunakan sebagai bahan bakar. Khusus untuk wilayah Jawa, pemanfaatan LNG dalam skala besar diregasifikasi disamping pasokan gas bumi yang diangkut melalui pipa dari Sumatera Selatan dan Natuna Timur.

Mengingat cadangan batubara nasional relatif besar dibandingkan minyak dan gas bumi, batubara diharapkan menjadi andalan sumber energi Indonesia masa mendatang. Saat ini batubara digunakan sebagai bahan bakar pembangkit listrik dan sumber energi thermal di industri. Dimasa mendatang batubara dapat dimanfaatkan untuk memproduksi batubara cair untuk menggantikan BBM yang ketersediannya makin terbatas dan harganya terus meningkat.

Menurut skenario dasar, kebutuhan kapasitas terpasang pembangkit akan meningkat dari 32 GW di tahun 2010 menjadi sekitar 146 GW tahun 2030 atau tumbuh rata-rata 7,7% per tahun. Jenis pembangkit yang akan berkembang pesat dan dominan pada tahun 2030 adalah PLTU Batubara dengan pangsa 54%, kemudian PLTGU 17%, PLTP 15%, PLTG 5%, PLTA 6% dan sisanya diisi oleh PLTD, PLTMH, PLTA Pompa dan PLT Biomasa. Jenis pembangkit yang akan makin berkurang perannya adalah pembangkit berbahan bakar minyak (PLTD). Menurut skenario alternatif, kebutuhan pembangkit terpasang akan meningkat dari 32 GW tahun 2010 menjadi sekitar 167 GW tahun 2030 atau tumbuh rata-rata 8,5% per tahun. Perkembangan kebutuhan pembangkit ini, lebih tinggi dibandingkan pada skenario dasar. Kebutuhan investasi pembangkit skenario alternatif dalam 20 tahun mendatang secara keseluruhan diperkirakan mencapai USD 227 miliar atau rata-rata USD 11,3 miliar per tahun.

Peningkatan populasi dan taraf hidup masyarakat akan diikuti dengan peningkatan kebutuhan energi, sehingga jika tidak diikuti dengan pemilihan jenis bahan bakar yang berkadar karbon rendah, penggunaan teknologi yang efisien, dan ramah lingkungan, akan berdampak pada tingginya laju pertumbuhan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembakaran sumber energi.

Berdasarkan skenario dasar dalam 20 tahun mendatang emisi CO<sub>2</sub> akan meningkat hampir empat kali lipat dari 392 juta ton di tahun 2010 menjadi sekitar 1513 juta ton tahun 2030. Pada skenario alternatif, upaya penggunaan energi alternatif seperti energi baru terbarukan memberikan dampak terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Dengan laju PDB yang lebih tinggi dari pada skenario dasar, emisi CO<sub>2</sub> pada skenario alternatif dapat ditekan hingga hanya 1.553 juta ton pada 2030. Indikator yang dapat menggambarkan besarnya emisi CO<sub>2</sub> di suatu negara adalah memperkirakan hubungan antara besarnya emisi CO<sub>2</sub> dengan penduduk dan ekonomi. Emisi CO<sub>2</sub> per penduduk (ton/jiwa) akan tumbuh dari 1,67 ton/jiwa pada tahun 2010 menjadi 5,39 ton CO<sub>2</sub>/jiwa untuk skenario dasar dan 5,53 ton CO<sub>2</sub>/jiwa untuk skenario alternatif pada tahun 2030, atau meningkat lebih dari 3 kali lipat selama 20 tahun ke depan.



## TIM PENYUSUN

### **Pengarah**

**Waryono Karno**

Sekretaris Jenderal KESDM

### **Penanggungjawab**

**Ego Syahrial**

Kepala Pusat Data dan Informasi ESDM

### **Atena Falahti**

Kepala Bidang Kajian Strategis

### **Ketua**

**Aang Darmawan**

Kepala Sub Bidang Kajian Strategis Energi

### **Wakil Ketua**

**Arifin Togar Napitupulu**

Kepala Sub Bidang Kajian Strategis Mineral

### **Koordinator**

**Catur Budi Kurniadi**

### **Anggota**

**Tri Nia Kurniasih**

**Aries Kusumawanto**

**Golfritz Sahat Sihotang**

**Agus Supriadi**

**Ameri Isra**

### **Narasumber**

**Joko Santoso**

BPPT

### **La Ode Wahid**

BPPT



**Indonesia energy outlook (IEO) 2012** disusun untuk memberikan gambaran kuantitatif trend sektor energi Indonesia sampai dengan tahun 2030, mencakup permintaan dan kemampuan pasokan energi berdasarkan perkembangan dan kondisi terkini dari berbagai aspek yang mempengaruhi perkembangan sektor energi baik secara langsung maupun tidak langsung serta bagaimana implikasinya terhadap lingkungan. Ditetapkannya Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) oleh Presiden sebagai salah satu acuan pembangunan jangka panjang perlu dijadikan salah satu pertimbangan dalam menentukan pengembangan energi ke depan terutama untuk mengetahui kebutuhan energi yang diperlukan guna mendukung percepatan pembangunan ekonomi tersebut.

**[www.esdm.go.id](http://www.esdm.go.id)**

**PUSAT DATA DAN INFORMASI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
2012**