

ANALISIS DAN PROYEKSI KEBUTUHAN ENERGI SEKTOR TRANSPORTASI DI INDONESIA

Analysis and Projection of Energy Demand for Transportation Sector in Indonesia

Ari Kabul Paminto

Pusat Pengkajian Industri Proses dan Energi (PPIPE)
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)
Gedung 720, Kawasan PUSPIPTEK Serpong - Tangerang Selatan 15314
Email: ari.kabul@bppt.go.id

Diterima: 13 Oktober 2020; Diperiksa: 26 Oktober 2020; Revisi: 20 November 2020; Disetujui: 10 Desember 2020

Abstract

Transportation is an important means for modern society to facilitate the mobility of people and goods. The transport sector consumes about 30% of the total national final energy consumption. In 2016, energy consumption in the transportation sector reached 331.7 million BOE (equivalent barrels of oil) with a fuel mix of 55.3% gasoline; 14.0% of diesel oil; 22.3% biosolar; 0.04% fuel oil, 0.07% natural gas; 0.005% avgas, 8.15% aviation fuel and 0.04% electricity. The increasing demand for energy in the transportation sector in Indonesia is largely due to the improvement and addition of transport infrastructure in some parts of Indonesia, especially airports and the growth of low-cost airlines. In 2050 it is projected that the use of gasoline and diesel oil will continue to increase with growth of 4.0% and 4.5% per year. Along with this, the growth of biodiesel continues to increase to 7.9% per year. While avtur utilization is projected to continue to grow with a growth rate of 6.8% per year.

Keywords: *transportation, energy, fuels*

Abstrak

Transportasi merupakan sarana penting bagi masyarakat modern untuk memperlancar mobilitas manusia dan barang. Sektor transportasi mengkonsumsi sekitar 30% dari total konsumsi energi final nasional. Pada tahun 2016, konsumsi energi di sektor transportasi mencapai 331,7 juta SBM (Setara Barel Minyak) dengan bauran bahan bakar yang terdiri dari 55,3% bensin; 14,0% minyak solar; 22,3% biosolar; 0,04% minyak bakar, 0,07% gas alam; 0,005% avgas, 8,15% avtur dan 0,04% listrik. Peningkatan kebutuhan energi sektor transportasi di Indonesia banyak disebabkan oleh perbaikan dan penambahan infrastruktur transportasi di beberapa wilayah Indonesia, terutama bandar udara dan tumbuhnya maskapai penerbangan berbiaya rendah. Pada tahun 2050 diproyeksikan pemakaian bensin dan minyak solar terus meningkat dengan pertumbuhan 4,0% dan 4,5% per tahun. Seiring dengan hal tersebut pertumbuhan biodiesel juga terus meningkat hingga 7,9% per tahun. Sedangkan pemanfaatan avtur diproyeksikan terus berkembang dengan laju pertumbuhan 6,8% per tahun.

Kata kunci: transportasi, energi, bahan bakar

1. PENDAHULUAN

Sektor transportasi tumbuh dan berkembang seiring dengan peningkatan perekonomian nasional. Transportasi merupakan sarana penting bagi masyarakat modern untuk memperlancar mobilitas manusia dan barang. Dengan pesatnya pertumbuhan kendaraan bermotor mengakibatkan peningkatan penggunaan energi terutama BBM untuk sektor transportasi.

Pengembangan transportasi harus didasarkan pada pengembangan yang berkelanjutan, berdasarkan perencanaan jangka panjang yang komprehensif dan berwawasan lingkungan. Sektor transportasi mengkonsumsi sekitar 30% dari total konsumsi energi final nasional. Hampir seluruh energi yang dipakai di sektor transportasi (97% dari total sektor transportasi) menggunakan bahan

bakar minyak (BBM). Program diversifikasi energi pada sektor transportasi menemui beberapa kendala dalam pelaksanaannya.

Beberapa kendala tersebut antara lain adalah energi pengganti BBM tidak bisa memberikan kenyamanan dan efisiensi yang tinggi serta masih kurang kompetitif, sehingga menyebabkan -lubrikan. konsumsi BBM masih tetap dominan. Program diversifikasi energi yang telah dan sedang dilakukan adalah pemakaian gas dan bahan bakar nabati (BBN) untuk kendaraan bermotor serta penggunaan listrik untuk kereta api. Oleh karena itu perlu dicari terobosan pengembangan sektor transportasi untuk dapat mengurangi kebutuhan BBM dalam jangka panjang.

2. BAHAN DAN METODE

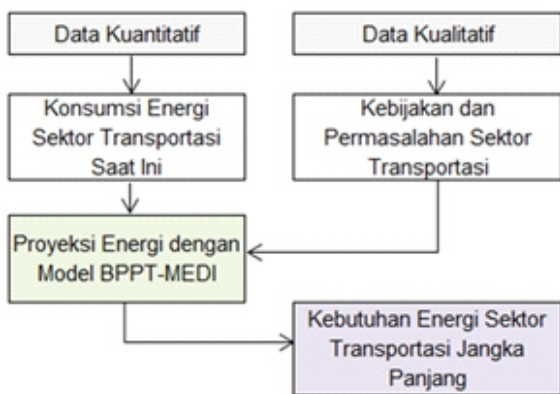
Kajian kebutuhan energi sektor transportasi dilakukan melalui metodologi kuantitatif dan kualitatif. Metodologi kuantitatif berdasarkan data sekunder (termasuk pertumbuhan PDB, pertumbuhan jumlah kendaraan, konsumsi energi transportasi saat ini) dalam memperkirakan proyeksi kebutuhan energi sektor transportasi dengan model BPPT-MEDI. Model ini dikembangkan oleh BPPT berdasarkan Model MAED (*Model for Analysis of the Energy Demand*)-IAEA dengan berbagai modifikasi yang disesuaikan dengan data dan kondisi di Indonesia. Metodologi kualitatif dilakukan melalui studi literatur untuk melihat permasalahan sektor transportasi saat ini sekaligus merupakan bahan analisis kebutuhan energi transportasi di masa depan.

Konsumsi energi tiap sektor diasumsikan memiliki keterhubungan yang sama dengan PDB dan jumlah penduduk, seperti yang direpresentasikan oleh persamaan dibawah ini:

$$E_i = \beta_{i1} * PDB_i^{\beta_{i2}} * POP_i^{\beta_{i3}} \dots\dots\dots(1)$$

dengan E_i : Konsumsi energi sektor i
 PDB_i : Jumlah PDB zektor i
 POP : Populasi

Dengan E_i : konsumsi energi sektor i
 PDB_i : jumlah PDB sektor i
 POP : populasi
 β_{ij} : koefisien
 i : transportasi



Gambar 1. Analisis Kuantitatif dan Kualitatif Kebutuhan Energi Sektor Transportasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

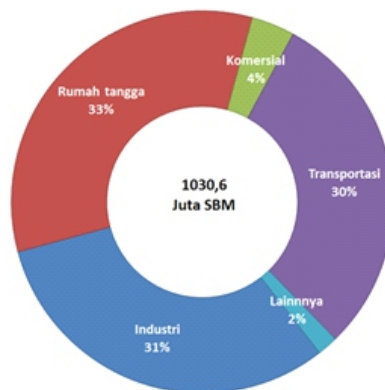
3.1. Kebutuhan Energi Sektor Transportasi Saat Ini

Secara umum sektor transportasi dapat dikelompokkan menjadi 3 moda, yaitu transportasi darat, transportasi laut dan transportasi udara. Berdasarkan jumlah energi yang digunakan maka sub-sektor transportasi yang boros energi adalah transportasi darat (pangsa >90%). Sehingga

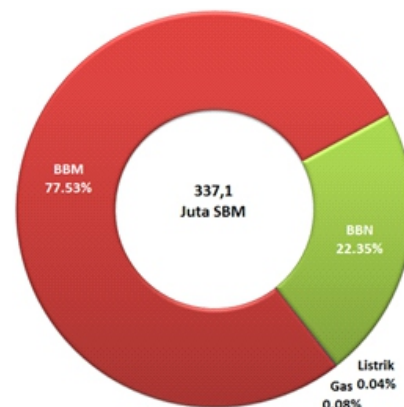
transportasi darat merupakan sub-sektor yang perlu mendapat perhatian dalam melakukan efisiensi penggunaan energi untuk jangka panjang.

Penggunaan energi di sektor transportasi pada tahun 2016 mencakup 28,7% dari total konsumsi energi. Konsumsi energi di sektor transportasi pada tahun 2016 mencapai 331,7 juta SBM (Setara Barel Minyak) dengan bauran bahan bakar yang terdiri dari 55,3% bensin; 14,0% minyak solar; 22,3% biosolar; 0,04% minyak bakar, 0,07% gas alam; 0,005% avgas, 8,15% avtur dan 0,04% listrik.

Pada pemakaian gas bumi, bensin, avgas dan avtur dalam periode 2010-2016 mengalami pertumbuhan sekitar 4,8% - 5,9% per tahun. Pertumbuhan konsumsi biosolar dan listrik di sektor transportasi cukup tinggi yaitu masing-masing sebesar 18% dan 17% per tahun. Sedangkan konsumsi minyak tanah dan minyak bakar dari tahun 2010 sampai 2016 mengalami penurunan yang cukup tinggi masing-masing sebesar 25% dan 16% per tahun. Hal ini sesuai dengan program pemerintah substitusi penggunaan minyak tanah ke LPG dan penggunaan minyak bakar diperkirakan akan terus menurun karena memang produksinya akan terus dikurangi dan disubstitusi dengan BBM yang lain.



Gambar 2. Kebutuhan Energi Final per Sektor Tahun 2016



Gambar 3. Kebutuhan Energi Per Jenis Bahan Bakar di Sektor Transportasi Tahun 2016

3.2. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Transportasi

Saat ini sektor transportasi didominasi oleh kendaraan darat yang jumlahnya terus meningkat yaitu mencakup mobil penumpang, bus, truk dan sepeda motor. Kendaraan pribadi banyak digunakan di wilayah perkotaan sedangkan kendaraan barang berupa truk yang menunjang sektor industri, jumlahnya terus meningkat seiring dengan produksi industri yang terus berkembang. Demikian juga pergerakan bis antar wilayah berkembang cukup pesat.

Data dari DEN (Dewan Energi Nasional) pada tahun 2015, konsumsi transportasi darat mencapai 275,9 juta SBM, transportasi laut 12,3 juta SBM dan transportasi udara sebesar 24 juta SBM. Dari data tersebut terlihat moda transportasi darat cukup dominan.

Sehingga pemakaian bensin dan minyak solar terus meningkat dengan pertumbuhan masing-masing 4,0% dan 4,5% per tahun. Seiring dengan hal tersebut pertumbuhan biodiesel juga terus meningkat hingga 7,9% per tahun. Hal ini didorong oleh Pemerintah Indonesia yang menetapkan kebijakan mandatori hingga mencapai B-30 pada tahun 2025, dalam perkembangannya, terlihat bahwa blending mandatori biodiesel pada tahun 2016 sudah mencapai R-19,7 atau mendekati target mandatori yang ditetapkan.

Tabel 1. Mandatori Biodiesel Indonesia

	2015	2016	2020	2025
Transportasi, <i>Public Service Obligation</i> (PSO)	15%	20%	30%	30%
Transportasi Non PSO	15%	20%	30%	30%
Industri	15%	20%	30%	30%
Listrik/ <i>Electricity</i>	25%	30%	30%	30%

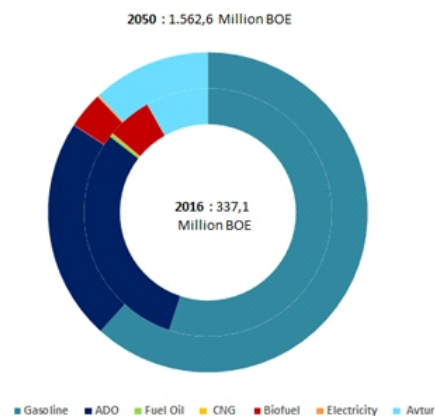
Sumber: Permen ESDM No. 12 Tahun 2015

Terkait kewajiban pencampuran BBN jenis biodiesel, pemerintah menetapkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 41 Tahun 2018 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati Jenis Biodiesel Dalam Kerangka Pembiayaan Oleh Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit. Dinyatakan dalam Pasal 3 bahwa badan usaha BBM wajib melakukan pencampuran BBN jenis biodiesel dengan BBM jenis minyak solar sesuai dengan tahapan kewajiban minimal pemanfaatan BBM jenis biodiesel yang ditetapkan oleh Menteri ESDM.

Pengaturan penyediaan dan pemanfaatan BBN jenis biodiesel dalam kerangka pembiayaan oleh BPDP (Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit) bertujuan untuk mewujudkan percepatan pemenuhan penahapan kewajiban minimal pemanfaatan BBN jenis biodiesel dan penyaluran dana pembiayaan biodiesel secara tetap sasaran, tepat waktu dan tepat manfaat.

Kebutuhan energi sektor transportasi pada

tahun 2016, konsumsi bensin mempunyai pangsa terbesar (55,1%) disusul minyak solar (30,4%), avtur (8,3%), biodiesel (5,83%), minyak bakar (0,4%), CNG (0,1%) dan listrik (0,04%). Selanjutnya pada tahun 2050 diproyeksikan pangsa kebutuhan bensin (61,7%), minyak solar (22,5%), avtur (12,0%), biodiesel (3,7%), listrik (0,2%) dan CNG sebesar 0,1%. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Transportasi

Peningkatan kebutuhan energi sektor transportasi di Indonesia banyak disebabkan oleh perbaikan dan penambahan infrastruktur transportasi di beberapa wilayah Indonesia, terutama bandar udara dan tumbuhnya maskapai penerbangan berbiaya rendah. Sehingga memberikan peluang pesawat udara menjadi alternatif transportasi yang paling potensial. Untuk pemanfaatan avtur, diproyeksikan terus berkembang dengan laju pertumbuhan 6,8% per tahun.

3.3. Upaya Pemenuhan Kebutuhan Energi di Sektor Transportasi

Beberapa upaya dalam memenuhi sasaran kebutuhan energi sektor transportasi seperti tertuang dalam Peraturan Presiden No 22 Tahun 2017, antara lain:

- Mendorong pembangunan SPBG (Stasiun Pengisian Bahan Bakar Gas).
- Mengembangkan kendaraan berbasis listrik dan *hybrid*.
- Menyusun kebijakan insentif fiskal untuk produksi mobil/ motor listrik bagi pabrikan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
- Menyusun peta jalan (*roadmap*) penggunaan BBN sebagai campuran BBM pada transportasi baik pada transportasi darat, laut, udara dan kereta api.
- Menyusun peta jalan penerapan kebijakan pajak karbon atas konsumsi energi fosil.
- Mengembangkan sistem angkutan umum massal perkotaan, termasuk jaringan kereta api ke bandara dan pelabuhan (kereta api dan bus).
- Mengembangkan angkutan kereta api cepat

terpadu (*Mass Rapid Transit/ MRT*), kereta api ringan (*Light Rail Transit/ LRT*).

- Mengembangkan manajemen transportasi dengan membangun sistem transportasi cerdas (*Intelligent Transport System/ ITS*) dan sistem pengendalian lalu lintas (*Area Traffic Control System/ ATCS*).
- Mengembangkan standar keekonomian bahan bakar (*fuel economy standard*) untuk kendaraan bermotor khususnya kendaraan pribadi.
- Membangun sistem tol laut (angkutan laut utama reguler untuk barang).

Berdasarkan jenis moda transportasi, kebutuhan energi final sektor transportasi sebagian besar dikonsumsi oleh angkutan jalan raya. Akibat dari kebijakan perpindahan pengendara moda transportasi mobil dan sepeda motor menjadi penumpang bus, kereta penumpang termasuk KRL, dan kedepannya berupa MRT (*Mass Rapid Transportation*) diharapkan dapat menurunkan konsumsi energi di sektor transportasi. Pemerintah telah berkomitmen untuk meningkatkan angkutan laut dan kereta api dalam rangka menekan biaya distribusi barang yang tinggi saat ini.

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan BBM yang semakin besar perlu mengoptimalkan penggunaan bahan bakar gas (BBG) dan bahan bakar nabati (BBN) seperti biosolar, biopremium dan bioavtur untuk menggantikan BBM konvensional seperti premium, minyak solar dan avtur. Selain *fuel switching*, juga diperlukan beberapa teknologi kendaraan hemat energi di sektor transportasi.

4. KESIMPULAN

Kebutuhan energi sektor transportasi pada tahun 2016, konsumsi bensin mempunyai pangsa terbesar (55,1%) disusul minyak solar (30,4%), avtur (8,3%), biodiesel (5,83%), minyak bakar (0,4%), CNG (0,1%) dan listrik (0,04%). Selanjutnya pada tahun 2050 diproyeksikan pangsa kebutuhan bensin (61,7%), minyak solar (22,5%), avtur (12,0%), biodiesel (3,7%), listrik (0,2%) dan CNG sebesar 0,1%.

Dari hasil analisa kebutuhan energi sektor transportasi dari tahun 2016-2050 dapat disimpulkan bahwa Indonesia memiliki tingkat konsumsi energi yang terus meningkat setiap tahunnya. Salah satu hal yang mempengaruhi adalah tingkat PDB (Produk Domestik Bruto), pendapatan per kapita masyarakat, meningkatnya jumlah kendaraan dan intensitas energi transportasi. Untuk menurunkan konsumsi energi transportasi tersebut maka diperlukan efisiensi energi di sektor tersebut.

Memperbaiki efisiensi energi di sektor transportasi akan memberikan peluang kepada Indonesia untuk menurunkan impor minyak, memperbaiki neraca perdagangan dan meningkatkan ketahanan energi. Tiga aktifitas

yang dapat menghasilkan penghematan penting yaitu akselerasi penggunaan sepeda motor listrik, mendorong dan memperluas penggunaan transportasi umum (MRT, LRT, BRT dan KRL), dan menerapkan standar efisiensi bahan bakar untuk kendaraan bermotor.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappenas, (2006). *Upaya Penghematan Konsumsi BBM Sektor Transportasi*. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan Pembangunan, Jakarta
- BPPT, (2017). *Outlook Energi Indonesia 2017: Inisiatif Pengembangan Teknologi Energi Bersih*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta
- EBTKE KESDM, (2012), *Efisiensi Energi di Sektor Transportasi*. Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta
- ExxonMobil, (2018). *Outlook for Energy: A View to 2040*. Exxon Mobil Corporation, Texas
- Gapki, <https://gapki.id/news/3024/perkembangan-mandatori-biodiesel-dan-prospek-indonesia-dalam-pasar-biodiesel-dunia>, akses 18/4/2018
- IEA, (2015). *Advanced Motor Fuels Annual Report 2015*. International Energy Agency, Paris
- IEA, (2015). *Indonesia 2015*. International Energy Agency, Paris
- IEA, (2017). *Energy Efficiency 2017*. International Energy Agency, Paris
- Kemhub, (2016). *Outlook Kementerian Perhubungan Tahun 2017: Merangkai Nusantara untuk Kesejahteraan Rakyat*. Kementerian Perhubungan, Jakarta
- KESDM, (2015), *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No 12 Tahun 2015 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 32 Tahun 2008 tentang Penyediaan, Pemanfaatan, dan Tata Niaga Bahan Bakar Nabati (Biofuel) sebagai Bahan Bakar Lain*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta
- KESDM, (2017), *Handbook of Energy & Economic Statistics of Indonesia*. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral 2017, Jakarta
- KESDM, <http://ebtke.esdm.go.id/post/2016/05/23/1241/potensi-penghematan.energi.cukup.besar>, akses 18/4/2018
- KESDM, <https://www.migas.esdm.go.id/post/read/permen-esdm-nomor-41-tentang-penyediaan-dan-pemanfaatan-bbn>, akses 03/09/2018
- Liputan6, <http://www.liputan6.com/bisnis/read/2021709/kebutuhan-energi-sektor-transportasi-melonjak>, akses 18/4/2018
- Pusdatin KESDM, (2012), *Kajian Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Transportasi*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta
- Pusdatin KESDM, (2016), *Manajemen Rantai Penyediaan dan Pemanfaatan Energi Nasional*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta
- Sekjen DEN, (2016). *Indonesia Energy Outlook 2016*. Sekretaris Jendral Dewan Energi Nasional, Jakarta
- Setneg, (2017). *Peraturan Presiden No. 22 Tahun 2017 Tentang Rencana Umum Energi Nasional*. Sekretaris Negara, Jakarta