

Pengelolaan Penggunaan Bahan Bakar Minyak yang Efektif pada Transportasi Darat

Effective Management of Fuel Use for Land Transportation

Budi Sitorus
**Badan Penelitian Pengem-
 bangan Perhubungan RI**
 budi_dephub@yahoo.co.id

R. Didiet Rachmat Hidayat
STMT Trisakti
 stmt@indosat.net.id

Oce Prasetya
STMT Trisakti
 stmt@indosat.net.id

ABSTRACT

The use of petroleum transportation fuels continues to rise partly because the growth of motor vehicles are very fast and has not been controlled. The main problem is how to effectively management of fuel usage. The method used is descriptive evaluative, and conduct public policy analysis to propose measures to be implemented. Assessment purposes to formulate recommendations increased the management of road transport fuel usage. The benefit is reducing the use of road transport fuel is depleting its reserves without reducing transportation services.

Keywords: Public policy, fuel effectiveness, land transportation

ABSTRAK

Penggunaan bahan bakar minyak transportasi masih terus meningkat antara lain karena pertumbuhan kendaraan bermotor yang sangat cepat dan belum terkendalkan. Masalah utama adalah bagaimana pengelolaan penggunaan BBM secara efektif. Metode yang digunakan adalah deskriptif evaluatif, dan melakukan analisis kebijakan publik untuk mengajukan langkah yang perlu ditempuh.

Kata kunci: Kebijakan publik, efektivitas BBM, transportasi darat

Pendahuluan

Penggunaan energi sektor transportasi dalam mendorong dan menunjang berbagai sector, kenyataannya 90% berupa bahan bakar minyak (BBM) yang cenderung tumbuh 8,6% per tahun yang lebih besar daripada pertumbuhan konsumsi untuk rumah tangga 3,7% , pembangkit listrik 4,6%, tetapi sedikit lebih kecil dari pertumbuhan konsumsi industri 9,1%. Cadangan BBM berbasis fosil atau minyak bumi yang tidak terbarukan sudah sangat menipis; yaitu cadangan terbukti hanya sebesar 3,7 miliar barel (2008) dengan produksi pertahun 0,36 milyar barel atau

hanya cukup untuk sekitar 11 tahun (Dewan Energi Nasional 2010). Hal ini apabila tidak ditemukan sumur minyak baru melalui eksplorasi dan bila tidak ditingkatkan diversifikasi energi. Transportasi jalan mengkonsumsi BBM terbesar di sektor transportasi utamanya solar dan bensin; yakni mencapai 88%. Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang cepat, 21,17% per tahun menyebabkan pertumbuhan konsumsi BBM yang cukup besar dan menimbulkan pertambahan pencemaran udara. Di perkotaan, transportasi jalan paling besar menimbulkan pencemaran 60-

80% dan menyebabkan kerugian kesehatan yang cukup besar pula. Masalah utamanya adalah bagaimana mengelola penggunaan BBM transportasi jalan secara efektif.

Kajian ini menggunakan pendekatan deskriptif evaluatif, sedang analisis dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui potensi pemanfaatan BBM dan dampak transportasi jalan terhadap lingkungan.

Hasil dan Pembahasan

Kebijakan Publik

Dari sisi legalitas, telah ada aturan yang terkait dengan pemanfaatan dan pengelolaan energi yang merupakan pedoman dalam pemanfaatan energi di antaranya UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi, Perpres 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, Inpres Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati Sebagai Bahan Bakar Lain, KM 49 Tahun 2008 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Perhubungan Tahun 2005-2025.

Sesuai UU No. 30 tahun 2007 tentang Energi, pengelolaan energi meliputi penyediaan pemanfaatan, dan perusahaan harus dilaksanakan secara berkeadilan, berkelanjutan, rasional, optimal dan terpadu. Dalam Pasal 3 UU No. 30 Tahun 2007 ini, pengelolaan energi bertujuan untuk tercapainya kemandirian pengelolaan energi, terjaminnya ketersediaan energi dalam negeri, terjaminnya pengelolaan sumber daya energi secara optimal, terpadu dan berkelanjutan, dan termanaatkannya energi secara efisien di semua sektor. Dalam peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, dijelaskan bahwa untuk menjamin keamanan pasokan energi dalam negeri dan untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan perlu menetapkan kebijakan energi nasional sebagai pedoman dalam pengelolaan energi nasional dengan sasaran

tercapainya elastisitas energi lebih kecil dari 1 pada 2025 dan terwujudnya energi primer mix yang optimal tahun 2025.

Pada rentang 2025, peranan masing-masing energi terhadap konsumsi energi nasional antara lain: minyak bumi menjadi kurang dari 20%, gas bumi menjadi 33%, biofuel lebih 5%, panas bumi lebih 5%, dan tenaga angin lebih dari 5%, bahan bakar lain yang berasal dari pencairan batu bara menjadi lebih dari 2%.

Sementara, percepatan penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (biofuel) sebagai bahan bakar lain diatur dalam Inpres 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati Sebagai Bahan Bakar Lain. Inpres No. 10 tahun 2005 tentang Penghematan Energi dijabarkan dengan Permen ESDM No.0031 Tahun 2005 Petunjuk Pelaksanaan Penghematan Energi.

Sebagaimana kita ketahui, konsumsi BBM untuk transportasi jalan di kota dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain; karakteristik kendaraan, karakteristik jalan, aspek penggunakan kendaraan (efektivitas penggunaan, rata-rata perjalanan per hari, frekuensi penggunaan kendaraan, panjang jalan, beban lalu lintas), dan pengelolaan yang mengkoordinasikan ketiga faktor tersebut (rasio penggunaan BBM untuk tipe kendaraan, kecepatan kendaraan, jarak perjalanan, AC, beban berkendara).

Selanjutnya, intensitas energi adalah perbandingan antara jumlah konsumsi energi per PDB. Semakin efisien suatu negara, maka intensitas energinya akan semakin kecil. Padahal, intensitas energi Indonesia berada pada indeks 400 jauh di atas intensitas negara-negara Amerika Utara (300), OECD (200), Thailand (350), dan Jepang (100).

Kemudian, efisiensi energi adalah penggunaan jumlah energi yang sedikit tetapi hasil yang dicapai sangat maksimal, misalnya: penggunaan BBM yang sesedikit

mungkin tetapi mampu mengangkut pada jarak semaksimal mungkin.

Lebih lanjut, penggunaan energi fosil mengeluarkan senyawa-senyawa CO, HC, NO_x, SO_x, Pb yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang berbeda tingkatan dan jenisnya, tergantung dari macam, ukuran dan komponen kimiawinya, yaitu gangguan terutama pada fungsi faal dari organ tubuh seperti paru-paru dan pembuluh darah atau menyebabkan iritasi pada mata dan kulit, dan berbagai jenis penyakit lainnya yang dampaknya besar kepada kesehatan yang merupakan kerugian bagi masyarakat.

Dari sisi dampak negatif dan kerugian ekonomi yang dipaparkan di atas, maka, sangat diperlukan pengelolaan penggunaan BBM yang efektif.

Berdasarkan data, bahwa transportasi dari rentang 2000 sampai 2008 merupakan pengkonsumsi BBM yang terbesar, karena, rata-rata menghabiskan sekitar 56% dari total konsumsi BBM nasional.

Sementara, pengguna BBM transportasi yang terbesar dari 2006 sampai 2009 adalah moda transportasi darat, yaitu kendaraan bermotor roda 2 dan truk. Konsumsi bahan bakar yang paling besar untuk kendaraan bermotor roda 2 adalah pada 2009; yakni sekitar 13 juta kiloliter, sedang konsumsi truk paling besar terjadi pada 2007; yakni sebesar 9 juta kiloliter. Adapun, konsumsi bahan bakar yang paling sedikit sejak 2006 sampai 2009 adalah yang untuk moda transportasi udara, yaitu avgas dan avtur, sedang penggunaan energi moda kereta api listrik sekitar 40 juta Kilo Watt Hour tiap tahunnya sejak 2006-2008. Hal tersebut sebagaimana Tabel 1 (lampiran).

Rapid Transit lainnya. Akhirnya, dengan Pertumbuhan konsumsi BBM tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kebutuhan BBM yang akan dikonsumsi, konsekuensinya adalah terkurasnya cadangan energi fosil, besarnya biaya

proses pengadaan BBM, dan semakin besarnya polusi termasuk CO₂. Padahal, pada 2009, di Kopenhagen, Indonesia telah menargetkan pengurangan CO₂ sebesar 26% atas dasar kemampuan sendiri pada 2020, dan 41% dengan bantuan asing. Dengan begitu, sungguh sangat tepat untuk merumuskan langkah-langkah penggunaan BBM transportasi jalan yang efektif.

Penggunaan BBM transportasi yang terus meningkat, utamanya pada transportasi jalan seperti terlihat pada Tabel 1, ternyata masih sulit untuk dibendung karena keunggulan yang dimiliki dari sisi performa energi dibanding dengan energi lain. Sehingga, yang dapat ditempuh, karena sangat dominan, adalah mengurangi jumlah konsumsi BBM transportasi jalan.

Penggunaan jumlah BBM yang tepat diartikan sebagai "*doing the thing right*" yang diwujudkan melalui perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pengendalian serta mengarah pada penghematan penggunaan secara rasional.

Langkah-langkah Penghematan BBM

Adapun langkah-langkah yang dapat ditempuh baik secara teknis peraturan, kebijakan maupun budaya diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Menerapkan *Smart Driving* Secara Luas

Mengemudikan kendaraan bermotor dengan menuruti pola yang standar, terukur untuk mengurangi konsumsi BBM per kilometer, atau tercipta intensitas energi kecil. Penghematan energi yang diperoleh dengan cara ini adalah sebesar 10-15% dari konsumsi energi biasanya. Selain mengurangi konsumsi energi, juga mengurangi polutan yang dikeluarkan oleh mesin kendaraan. Sebagai contoh di Jepang, yang telah menerapkan Eco Drive Management System sehingga dapat

memperbaiki konsumsi bahan bakar yang semula 10 km/liter menjadi 11,5 km/liter atau naik rata-rata 15%. Bersamaan dengan penurunan konsumsi BBM, cara tersebut dapat juga menurunkan kecelakaan rata-rata 31%. Ada 10 tips yang dapat dilakukan dalam menerapkan *Smart Driving*, yaitu menginjak pedal gas secara lunak, mengemudikan dengan sedikit percepatan dan penurunan kecepatan, melepaskan pedal gas lebih awal, menggunakan AC sedang, tidak berhenti dengan mesin hidup, pemanasan mesin secukupnya, menggunakan informasi lalu lintas, sering mengecek tekanan angin ban, tinggalkan hal-hal yang tidak perlu, tidak parkir secara ilegal.

Untuk itu, dipandang perlu untuk meningkatkan pelatihan pengemudi dengan melalui perbaikan kurikulum, akreditasi instruktur, menggunakan sirkuit, meningkatkan jam belajar, menggunakan simulasi atau *Simulator Driver Tester*.

2. Pengelolaan kendaraan

Mendorong penggunaan kendaraan supaya memenuhi prinsip rendah; yaitu rendah konsumsi sumber daya, rendah polusi, rendah tingkat kecelakaan, dan rendah biaya. Dengan cara membatasi aktivitas dan waktu memanaskan mesin kendaraan bermotor yang masih menggunakan sistem karburator, apalagi yang sudah dengan sistem injeksi.

Misalnya, mematikan mesin saat berhenti adalah aksi sederhana pada saat lampu merah di *traffic light* atau di persimpangan yang mengharuskan berhenti. Aksi ini tidak hanya mengurangi konsumsi bahan bakar, akan tetapi, juga mengurangi emisi.

Melakukan pemeriksaan rutin pada tekanan angin ban agar tidak terlalu rendah atau tidak terlalu tinggi. Di samping itu, beban muatan tidak melampaui kapasitas dan senantiasa memperhitungkan jumlah barang yang diangkut dengan menggunakan

peralatan timbang portabel, mengingat, apabila muatan berlebih akan semakin membebani kemampuan mesin dan boros energi.

3. Menggunakan komponen penghemat BBM

Sehubungan dengan kualitas BBM Indonesia sedikit lebih rendah dibanding dengan negara-negara lain sehingga menyebabkan performa mesin tidak mencapai puncaknya, maka, efisiensi pemakaian BBM menjadi rendah atau boros karena pembakaran yang tidak sempurna, gejala "*knocking*" yang banyak, dan emisi gas buang yang kotor, beracun dan banyak partikel yang membahayakan kesehatan.

Untuk itu, ada alat yang dapat menghemat BBM sampai dengan 30-40%; di antaranya magnet permanen ferit dengan barium ferit yang dapat digunakan untuk segala jenis dan merek kendaraan baik sistem 2 langkah maupun 4 langkah, berbahan bakar bensin atau solar, yang menggunakan karburator atau sistem injeksi; yakni X-Power dan *Tato Magnetic Resonator*.

Dengan memanfaatkan medan magnet yang dihasilkan oleh magnet permanen, maka, dapat memengaruhi reaktivitas rantai-rantai karbon -C- pada bahan bakar. Dengan meningkatnya reaktivitas ini, daya bakar pun akan meningkat, sehingga pembakaran akan lebih sempurna, kendaraan lebih bertenaga dan pemakaian BBM lebih hemat dan efisien.

Selain yang disebutkan di atas, bahan ini juga dapat mengubah molekul oktagonal pada BBM menjadi hexagonal yang mampu mengikat oksigen lebih banyak sehingga mampu menghasilkan tenaga jauh lebih besar, emisi juga berkurang dan ramah lingkungan.

Di samping itu, manfaat yang dapat dirasakan langsung pada kendaraan bermotor adalah; mesin terasa lebih halus

dan tarikan akan lebih responsif, serta putaran mesin yang maksimum.

4. Mencegah dan menekan kemacetan lalu lintas

Peran utama *Electronic Road Pricing* (ERP) sebagaimana pengendalian kemacetan dengan prinsip membayar sesuai dengan pemakaiannya, secara makro, berdampak pada hematnya konsumsi energi melalui kelancaran dan kecepatan arus lalu lintas. Penerapan ERP diutamakan di perkotaan yang sudah sangat padat lalu lintasnya dan macet seperti DKI Jakarta.

Melalui peningkatan koordinasi antara pemerintah dan institusi lain yang diwujudkan dalam perencanaan transportasi yang terintegrasi dengan tata guna lahan, menyediakan sistem informasi perjalanan, menaikkan aksesibilitas fisik dan menerapkan manajemen lalu lintas untuk kelancaran dengan memanfaatkan area *traffic control system*.

5. Pengujian dan perawatan kendaraan bermotor yang efektif

Melakukan pengujian kendaraan bermotor secara berkala dan teratur sesuai UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan Pasal 53 untuk memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan yang menguji sedikitnya 13 komponen, agar kondisi kendaraan laik dan emisi sesuai standar. Selain itu, di seluruh kabupaten, juga harus dilengkapi dengan peralatan uji mekanis yang canggih dan sesuai dengan perkembangan teknologi kendaraan bermotor, disertai dengan penyediaan tenaga penguji profesional, kompeten dan sesuai dengan stratanya serta memiliki sertifikat penguji.

Menambah peralatan inspeksi dan pemeriksaan, perawatan dan pemeliharaan serta meningkatkan kesadaran pemilik kendaraan agar merawat kendaraannya secara teratur untuk menjaga efisiensi konsumsi energinya sesuai dengan standar.

6. Menggunakan teknologi yang tepat

Menerapkan teknologi yang tepat baik pada sistem pembakaran di mesin, sistem propulsi, transmisi maupun memilih komponen material yang ringan tapi kuat untuk mengurangi berat kendaraan dan meningkatkan efisiensi antara lain seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

7. Mengoperasikan kendaraan pada kecepatan optimal

Dalam mengoperasikan kendaraan, diupayakan kecepatan rata-rata sekitar 50-55 MPH karena akan mencapai keekonomian bahan bakar (*fuel economy*) sebesar 30 mpg seperti diperlihatkan pada Grafik 1.

8. Menggunakan bahan bakar lain dan mempercepat peralihan ke BBG secara luas

Telah ada ketentuan untuk menghemat konsumsi BBM, yaitu Inpres No. 10 Tahun 2005 yang dijabarkan lebih lanjut dengan Permen ESDM No. 0031 Tahun 2005, namun dalam operasionalisasinya di sektor transportasi adalah mengurangi jumlah pemakaian BBM fosil dengan menggunakan bahan bakar lain; yaitu biofuel (biodiesel, bioetanol) atau bahan bakar nabati, listrik, *hybrid*, *hydrogen*, dan sebagainya. Sebagai contoh, biodiesel mengandung sulfur relatif rendah dan angka setana lebih tinggi dibanding solar, sehingga mampu meningkatkan efisiensi pembakaran dan performa mesin diesel, memiliki efek pelumasan terhadap mesin, menurunkan koefisien gesek pompa dan melindungi camprofile pompa serta opasitasnya lebih kecil 30%.

Selain itu, bioetanol dan gasohol mampu menurunkan emisi CO₂ hingga 18% (di Brazil) sehingga tidak menciptakan CO₂ neto ke lingkungan. Oleh karena itu, secara teoretis, perpindahan penggunaan BBM ke BBG, LPG/LGV akan menghemat BBM sebesar 13,97 miliar liter setara

premium per tahun atau setara dengan pengurangan subsidi sebesar Rp 78.175,9 milyar (Balitbang Perhubungan, 2010).

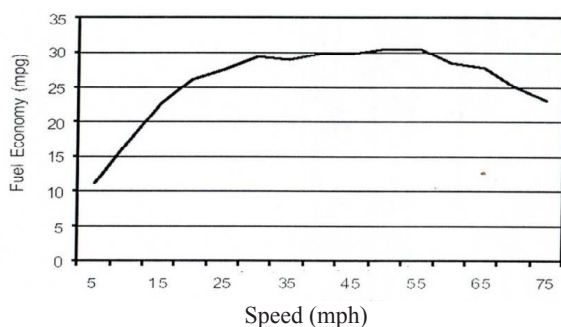
Untuk mempercepat beralihnya dari pengguna BBM fosil ke BBG, maka, perlu terus ditingkatkan kemudahan, keringanan penggunaan BBG seperti memberi keringanan pengadaan fasilitas *converter kit*, mendorong produsen *converter kit* agar produknya lebih murah, keringanan pajak kendaraan dan impor. Hal tersebut juga harus didukung dengan percepatan suplai gas yang cukup dan kontinu melalui perluasan distribusi dan jaringan pipa gas serta tersedianya SPBG di berbagai wilayah yang mudah dijangkau.

9. Meningkatkan Koordinasi dan Kerja Sama

Meningkatkan kerja sama antar-sektor seperti kilang minyak agar terus melakukan riset kualitas BBM untuk memperbaiki spesifikasinya atas dasar hasil uji laboratorium dan uji jalan; di antaranya adalah perbaikan angka oktan untuk gasoline dan angka setana untuk diesel sekaligus mengurangi emisi polutan. Perbaikan kualitas BBM ini diupayakan agar tanpa menambah biaya proses produksi di kilang minyak serta berupaya menuju kualitas sesuai Euro 4 Tahun 2012

10. Pembatasan usia kendaraan dan beralih moda

Membatasi usia kendaraan yang beroperasi dalam rangka penghematan energi, mengingat, semakin tua kendaraan



Gambar 1 Grafik Hubungan Kecepatan dan Keekonomian Energi

bermotor, maka, semakin tidak sempurna pembakaran bahan bakar dan semakin boros penggunaan BBM atau km/liter yang makin rendah. Pembatasan usia kendaraan supaya tidak melebihi umur teknis dan umur ekonomi sesuai desain mesin kendaraan; yaitu sekitar 8 tahun.

Pembatasan ini memerlukan pengawasan ketat di lapangan oleh pengawas yang ditunjuk dan bertanggung jawab agar dipatuhi masyarakat. Pengguna kendaraan pribadi diupayakan beralih ke angkutan umum masal dan melakukan kampanye sambil terus memperbaiki kualitas pelayanan angkutan masal.

11. Pengendalian pertumbuhan kendaraan bermotor

Terus meningkatkan koordinasi dengan institusi lain untuk mengendalikan pertumbuhan kendaraan bermotor; seperti dengan Kementerian Perindustrian Perdagangan, Kementerian Perindustrian dan Pemerintah Daerah. Dengan menekan pemakaian kendaraan pribadi, terutama pada wilayah yang tingkat kemacetannya tinggi dengan cara manajemen kebutuhan transportasi; seperti parkir progresif, *three in one*, ERP, namun hal itu harus bersinergi dengan kebijakan peningkatan kualitas pelayanan angkutan umum.

12. Penggunaan sepeda dan pola hidup hemat energi

Mendorong karyawan menggunakan sepeda, dan menyediakan lajur sepeda dengan mengurangi lajur jalan kendaraan bermotor. Hal seperti ini telah diterapkan di beberapa negara.

Di Jepang, berbagai perusahaan menganjurkan sepeda sebagai alat transportasi dari dan ke kantor dengan memberi berbagai insentif. Selanjutnya, terus memasyarakatkan pola hidup hemat energi diikuti dengan upaya sistematis untuk menerapkan energi baru dan terbarukan yang hemat dan ramah lingkungan untuk

mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil.

13. Penerangan dan Pendidikan

Secara aktif dan terus-menerus melakukan penerangan kepada masyarakat pengguna kendaraan bermotor tentang pentingnya mengurangi pemakaian BBM dan cara-cara penghematan BBM melalui berbagai media cetak dan elektronik, diikuti dengan pendidikan dan pelatihan agar pemakai kendaraan bermotor berkebiasaan merencanakan perjalanan yang hemat energi dan ramah lingkungan atau *green travel habits*.

Simpulan

Penggunaan BBM transportasi yang terus meningkat dari tahun ke tahun sebanyak 8,6%, adalah merupakan akibat dari pertumbuhan kendaraan bermotor yang belum terkendalikan, padahal, produksi BBM dalam negeri semakin menurun dan cadangan minyak bumi pun semakin menipis. Jika sektor transportasi merupakan pemakai BBM terbesar; yakni 56% dari konsumsi nasional, maka, kondisi ini mengharuskan segera terlaksananya peningkatan efisiensi energi, terutama untuk transportasi jalan.

Pengelolaan penggunaan BBM transportasi jalan yang tepat sasaran dan belum sepenuhnya terealisasi, adalah merupakan tindakan mendesak sebagai bagian kebijakan pemerintah dari sisi konservasi dan diversifikasi energi serta dalam mencapai target pengurangan CO₂ sebesar 26% pada tahun 2020.

Untuk itu, tidak ada cara selain terus menerapkan penggunaan teknologi hemat energi dan rendah emisi gas buang pada transportasi jalan dan menggalakkan budaya hemat energi melalui perencanaan, pengoperasian dan pengawasan, serta secara kontinu dan konsisten melakukan inspeksi, pengujian, dan perawatan

kendaraan. Kemudian, mempercepat realisasi pengendalian pertumbuhan kendaraan bermotor melalui koordinasi dan kerja sama antarsektor, yaitu dengan kementerian perindustrian, perdagangan dan pemerintah daerah serta produksinya mengarah pada teknologi kendaraan hemat energi dan rendah emisi seperti *hybrid car*.

Selanjutnya, untuk jangka pendek, terus meningkatkan penggunaan angkutan umum massal berbasis bus di kota-kota besar, sedang untuk jangka menengah dan jangka panjang mewujudkan *Mass Rapid Transit* lainnya. Akhirnya, dengan mengurangi frekuensi penggunaan kendaraan pribadi dan mengarahkan kendaraan di atas 2000 cc khususnya di Pulau Sumatera, Pulau Jawa, dan Pulau Bali untuk menggunakan BBM jenis pertamax plus, serta mendukung perluasan pemakaian bahan bakar gas (CNG, LPG/LGV) pada kendaraan umum dan terus meningkatkan pemanfaatan bahan bakar nabati atau biofuel (biodiesel, bioetanol) pada kendaraan operasional pemerintah, kendaraan umum dan seluruh kendaraan bermotor di Indonesia.

Daftar Pustaka

- [Balitbang Perhubungan RI] Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan Republik Indonesia. 2010. Studi Reformasi Kebijakan Sektor Transportasi Membangun Domestic Connectivity Menyongsong Indonesia Maju 2030. Jakarta: Balitbang Perhubungan RI.
- [DEN RI] Dewan Energi Nasional Republik Indonesia. 2010. Proyeksi Energi. Jakarta: DEN RI.
- [DEN RI] Dewan Energi Nasional Republik Indonesia. 2010. Naskah Kebijakan Energi Nasional. Jakarta: DEN RI.
- [Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan

- Republik Indonesia. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2009. Profil Data Perhubungan Darat Tahun 2009. Jakarta: Kemenhub RI.
- [Setneg RI] Sekretariat Negara Republik Indonesia. Instruksi Presiden Nomor 10 Tahun 2005 tentang Penghematan Energi. Jakarta: Setneg RI.
- [Setneg RI] Sekretariat Negara Republik Indonesia. Instruksi Presiden Nomor 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati sebagai Bahan Bakar Lain. Jakarta: Setneg RI.
- [Kemenhub RI] Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2008. Statistik Perhubungan 2008. Jakarta: Kemenhub RI.
- [Kemen ESDM RI] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 2009. Handbook of Energy and Economic Statistics of Indonesia 2009. Jakarta: Kemen ESDM RI.
- [Kemeneq LH RI] Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2009. Evaluasi Kualitas Udara Perkotaan Tahun 2008. Jakarta: Kemeneq LH RI.
- [Setneg RI] Sekretariat Negara Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Jakarta: Setneg RI.
- [Kemen ESDM RI] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.0031 Tahun 2005 tentang Petunjuk Pelaksanaan Penghematan Energi. Jakarta: Kemen ESDM RI.
- [Setneg RI] Sekretariat Negara Republik Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi. Jakarta: Setneg RI.

Lampiran

Tabel 1 Konsumsi BBM Menurut Moda Transportasi

Uraian	Satuan	Tahun 2006	Tahun 2007	Tahun 2008	Tahun 2009
Moda Darat					
Motor	Kilo liter	9.384.786,03	12.366.754,23	12.614.089,32	13.114.051,66
Mobil Penumpang	Kilo liter	6.525.212,91	8.411.025,96	8.579.246,48	8.920.800,54
Bus	Kilo liter	4.155.682,46	5.061.600,71	5.162.832,72	5.266.089,38
Truk	Kilo liter	7.297.391,53	9.062.016,33	8.118.640,55	8.281.013,36
Moda Laut	Kilo liter	4.046.698,35	3.416.950,64	3.649.665,13	4.130.049,09
Moda kereta api					
High Diesel Speed	Kilo liter	141.223	138.832	147.370	-
Energi Listrik	KWH	47.809.783	39.132.435	39.427.884	-
Moda Udara					
Avgas	Kilo liter	3,39	2,221	2,003	1,687
Avtur	Kilo liter	2.428,078	2.520,04	2.635,67	2.760,678

Sumber: Kementerian ESDM, 2009

Tabel 2 Hubungan Teknologi dengan Peningkatan Efisiensi rata-rata

Teknologi	Peningkatan Efisiensi rata-rata
Pada Teknologi Mesin	
<u>Variable Valve Timing & Lift</u> <i>Improve engine efficiency by optimizing the flow of fuel & air into the engine for various engine speeds</i>	5 %
<u>Cylinder Deactivation saves</u> <i>fuel by deactivating cylinders when they are not need</i>	7,5 %
<u>Turbocharges & Supercharges increase</u> <i>engine power, allowing manufactures to downsize engine without sacrificing performance or to increase performance without lowering fuel economy</i>	7,5 %
<u>Integrated Starter/Generator (ISG)</u> <i>Systems automatically turn the engine on/off when the vehicle is stopped to reduce fuel consumed during idling</i>	8 %
<u>Direct Fuel Injection (w/turbocharging or supercharging)</u> <i>delivers higher performance with lower fuel consumption</i>	11-13%
Pada Teknologi transmisi	
<u>Continuously Variable Transmissions (CVTs)</u> <i>have an infinite number of "gears", providing seamless acceleration and improved fuel economy</i>	6 %
<u>Automated Manual Transmissions</u> <i>(AMTs) combine the efficiency of manual transmissions with the convenience of automatics (gears shift automatically)</i>	7 %

Sumber: Pengkajian Energi, FT UI,2006