

JURNAL REKAYASA SRIWIJAYA

No. 3 Vol. 20, November 2011

ISSN 0852-5366

Teknik dan Perencanaan

Lampu Lalu Lintas Adaptif Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)
Caroline 1 - 8

Pengaruh Penggulungan Ulang (Rewinding) Stator terhadap Kinerja Motor Induksi
M. Suparlan 9 - 14

Rancang Bangun Alat Pengering Ubi Kayu Tipe Rak dengan
Memanfaatkan Energi Surya
Zaenal Husin 15 - 25

Pertambangan dan Energi

Control Waktu Habis Cadangan Batubara dengan Metode Reverses / Use Ratio
M. Amin 26 - 30

Teknologi Proses dan Lingkungan

Studi Penentuan Variabel-Variabel yang Sangat Berpengaruh terhadap
Permintaan BBM untuk Transportasi Darat di Sumatera Selatan
Muhammad Djoni Bustan 31 - 41

Teknologi Industri dan Informasi

Perancangan Sistem Proteksi Tegangan Lebih (Over Voltage)
Sederhana pada Rumah Tangga
Ike Bayusari 42 - 48

Analisis Ketelitian Geometrik Menggunakan Metode Pengukuran Kebulatan
pada Benda Kerja Hasil Proses Bubut Dan Freis
Muhammad Yanis, Harjumeidi 49 - 56

Diterbitkan Oleh:

Unit Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Prabumulih Km. 32, Inderalaya (30662) Telp. 0711-580746 Fax. 0711 -580062

E-mail : unit-ppm.teknik@unsri.ac.id; unitppm_ftunsri@yahoo.co.id

DAFTAR ISI

No. 3 Vol. 20, November 2011

Teknik dan Perencanaan

- Lampu Lalu Lintas Adaptif Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)
Caroline 1 - 8
- Pengaruh Penggulungan Ulang (Rewinding) Stator terhadap Kinerja Motor Induksi
M. Suparlan 9 - 14
- Rancang Bangun Alat Pengering Ubi Kayu Tipe Rak dengan
Memanfaatkan Energi Surya
Zaenal Husin 15 - 25
- ## Pertambangan dan Energi
- Control Waktu Habis Cadangan Batubara dengan Metode Reverses / Use Ratio
M. Amin 26 - 30
- ## Teknologi Proses dan Lingkungan
- Studi Penentuan Variabel-Variabel yang Sangat Berpengaruh terhadap
Permintaan BBM untuk Transportasi Darat di Sumatera Selatan
Muhammad Djoni Bustan 31 - 41
- ## Teknologi Industri dan Informasi
- Perancangan Sistem Proteksi Tegangan Lebih (Over Voltage)
Sederhana pada Rumah Tangga
Ike Bayusari 42 - 48
- Analisis Ketelitian Geometrik Menggunakan Metode Pengukuran Kebulatan
pada Benda Kerja Hasil Proses Bubut Dan Freis
Muhammad Yanis, Harjumeidi 49 - 56

STUDI PENENTUAN VARIABEL-VARIABEL YANG SANGAT BERPENGARUH TERHADAP PERMINTAAN BBM UNTUK TRANSPORTASI DARAT DI SUMATERA SELATAN

Muhammad Djoni Bustan

Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang - Prabumulih Km. 32, Inderalaya Ogan Ilir Sumatera Selatan 30662

*E-mail: djajashanta@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dengan menggunakan model MEDEE-S permintaan bahan bakar dianalisa dengan membagi transportasi darat menjadi 3 (tiga) jenis transportasi, yaitu transportasi Mobil Penumpang, Transportasi Individual dan Transportasi Barang. Selanjutnya dengan model MEDEE-S dilakukan perhitungan terhadap permintaan bahan bakar di Sumatera Selatan disimulasi dengan 3 (tiga) skenario, yaitu Skenario Dasar, Skenario Rendah dan Skenario Tinggi, pembagian skenario ini dilakukan berdasarkan persentase pertumbuhan PDRB di Sumatera Selatan dengan mengacu pada pertumbuhan PDRB Sumatera Selatan rata-rata sebesar 4,3 % maka untuk Skenario Dasar ditetapkan sebesar 4,5 %, Skenario Rendah 4,0% dan Skenario Tinggi 4,5 %, dimana simulasi untuk masing – masing skenario dilakukan dengan tahun dasar Tahun 2000 sampai dengan Tahun 2020. Dari hasil simulasi menurut jenis Transportasi maka permintaan bahan bakar yang terbesar ada pada jenis Transportasi Barang (TOTMAR) dan menurut jenis bahan bakar yang dipakai maka permintaan bahan bakar solar lebih tinggi dibandingkan bensin. Jumlah Kendaraan, Jarak Tempuh dan Unit Konsumsi merupakan variabel - variabel yang sangat berpengaruh terhadap penggunaan bahan bakar minyak (BBM) untuk jalur transportasi darat di Sumatera Selatan. Optimasi terhadap ketiga variable diatas menunjukkan bahwa jumlah kendaraan merupakan variabel yang lebih dominan didalam permintaan bahan bakar minyak di Sumatera Selatan dibandingkan Unit Konsumsi dan Jarak Tempuh.

Kata Kunci: model MEDEE-S, PDRB, Unit Konsumsi, Jarak Tempuh, Jumlah Kendaraan

I. PENDAHULUAN

Dengan meningkatnya aktivitas perekonomian masyarakat tidak terlepas dari penggunaan sarana transportasi baik barang maupun manusia untuk memenuhi kebutuhannya, bertitik tolak dari permasalahan diatas tidak terlepas dari peranan Pemerintah untuk mengambil langkah-langkah agar tetap terpenuhinya energi BBM yang dibutuhkan dalam jangka waktu yang panjang dengan upaya serta kemampuan pembiayaan Pemerintah sangat terbatas [1]. Berkaitan dengan hal tersebut perlu perencanaan energi secara terpadu, dengan memperhatikan dari aspek ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan keseimbangan suplai dan dimana sumber daya energi dalam jangka waktu yang panjang. Untuk mempertimbangkan beberapa aspek tersebut diatas, dimana setrategi penyediaan energi ditentukan berdasarkan komposisi suplai, dan teknologi energi yang paling optimal, sehingga diperoleh ongkos penyediaan energi seefesien mungkin dengan melalui kebijakan Pemerintah. Dengan kebijakan Pemerintah tersebut akan dapat membantu beban Pemerintah dalam pembiayaan dari sektor energi transportasi, yang pada akhirnya berdampak kepada tersedianya

jumlah energi yang banyak untuk di mamfaatkan kepada sektor lain serta harga yang bersaing seperti halnya sektor Industri. Selain dari pada itu kedua aspek tersebut, setrategi penyediaan energi hendaknya juga dapat mempertimbangkan cadangan dari setiap energi serta peningkatan usaha-usaha konservasi energi jangka panjang yang terjamin [1].

Secara garis besar salah satu upaya yang akan dituangkan dalam kajian ini dikaitkan dengan aspek tersebut diatas adalah studi penentuan variabel-variabel yang sangat berpengaruh terhadap permintaan energi BBM khususnya untuk transportasi darat dalam wilayah Sum-Sel. Untuk melakukan penyusunan Setrategi perencanaan pemamfaatan energi tersebut sebagai langkah awal terlebih dahulu adalah dengan penentuan data base

Berdasarkan tingkat pertumbuhan ekonomi, pertumbuhan penduduk dan data pemakaian energi dengan menggunakan model yang sesuai dengan perencanaan yang berkaitan dengan konservasi energi.

Salah satu langkah yang ditempuh adalah melakukan studi menentukan variabel – variabel yang sangat berpengaruh serta diharapkan ditemukannya solusi penggunaan energi BBM melalui simulasi

model MEEDE-S [5]. Penggunaan model MEEDE-S ini telah cukup dikenal luas di dunia terutama untuk membuat suatu prediksi dalam jangka waktu yang panjang. Sohaili dkk telah melakukan perhitungan dengan menggunakan Model MEDEE-S untuk melakukan prediksi jangka panjang terhadap kebutuhan energi dari 2015 sampai tahun 2023 di sektor konstruksi transportasi, Iran [14]. Di Jepang, Kainuma dkk menggunakan Model AIM yang memiliki kemiripan dengan Model MEDEE-S [15]. Dalam perhitungannya, Kainuma melakukan prediksi terhadap emisi CO₂ di Jepang sejak tahun 2010 [15].

II. SEJARAH PERKEMBANGAN MODEL

MEDEE-S

2.1. Model MEDEE-S

Untuk melakukan perhitungan secara matematis data base yang dipilih dilakukan melalui sebuah menu yang berkaitan dengan Variabel-variabel dan sub Variabel. Ada enam sektor yang dapat dipertimbangkan dengan menggunakan model MEDEE-S secara terpisah meliputi : Industri, Rumah Tangga Komersial dan Publik, Transportasi, Pertanian, Konstruksi. Setiap sektor dapat dianalisa secara terpisah berdasarkan proyeksi baik makroekonomi dan demografi [2].

Perhitungan permintaan energi dibuat dalam PETACALORIES (Pcal = 10¹⁵ CALORIES) meliputi : PCAL, TCAL, MTOE, KTOE, MBOE, atau TJOU. Untuk menyajikan serta memperoleh hasil yang diinginkan [3]. Seperti model – model permintaan energi lainnya dari MEEDE-S yang dikembangkan oleh IEPE, model MEEDE-S aplikasinya adalah pendekatan ekonomi teknik terhadap pengguna energi utama, dengan skema gambar diuraikan dibawah ini meliputi transportasi mobil umum, mobil pribadi, sepeda motor dan lain-lain [4].

2.2. Evaluasi Jumlah kendaraan dan Trafik

OPTRAF = 1 : “ Permintaan menentukan persediaan “

Laju pertumbuhan transportasi barang menentukan tingkat trafik total jalan raya, dengan selisih jumlah kendaraan yang dievaluasi serta memperhitungkan penggunaan setiap tipe kendaraan.

OPTRAF = 2 : “ Permintaan dibatasi oleh persediaan “

Alternatif perhitungan jumlah kendaraan berhubungan dengan situasi pembatasan pada permintaan. Pertumbuhan ekonomi dapat lebih berkembang apabila dilakukan pembatasan

persediaan kendaraan sesuai dengan skala prioritas serta kebijakan transportasi (koefisien efektifitas).

2.3. Permintaan Bahan Bakar

Trafik barang jalan raya dihitung secara eksplisit dalam kendaraan kilometer menurut tipe kendaraan kilometer dalam permintaan bahan bakar, yaitu menurut tipe bahan bakar yang berbeda. Evaluasi didalam perhitungan ditetapkan berdasarkan dalam satuan liter per kilometer yang ditempuh pada setiap tipe kendaraan. Selisih unit konsumsi setiap jenis bahan bakar lainnya dievaluasi dalam bentuk relatif, berkenaan dengan bahan bakar yang diambil sebagai referensi, selain daripada itu perubahan konsumsi ditetapkan untuk kendaraan baru, berdasarkan pertumbuhan persentase purna jual di pasaran.

2.4. Trafik sepeda Motor.

Tafik total yang diukur dalam kendaraan kilometer sebagai dasar untuk menghitung permintaan bensin. Sebaga ukuran dalam hal ini dilampirkan sebuah indikator penggunaan rata – rata pertahun dan persediaan sesuai dengan trafik penumpang dan tipe transportasi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, akan dibatasi pada sektor transportasi darat dengan variabel yang menjadi dasar didalam penelitian meliputi :

1. Menentukan Skenario rendah, sedang, dan tinggi Ratio jumlah Penduduk
2. Rasio Pertumbuhan ekonomi (PDRB)
3. Indeks Perubahan PDRB (IY)
4. Jumlah kendaraan bermotor (TVPT)
5. Jarak Tempuh Kendaraan (MKMVPT)
6. Unit Konsumsi Bahan Bakar kendaraan (XMFCBY)
7. Indeks perubahan jarak tempuh kendaraan (KVPTCY)
8. Indeks perubahan konsumsi energi kendaraan (KVPTBY)
9. Pangsa kendaraan (NVPT)
10. Elastisitas Trafik Penumpang (ELASPT)
11. Elastisitas Trafik barang (ELASTK)
12. Elastisitas Rasio Kepemilikan Mobil (ELASCO)
13. Elastisitas RasioKepemilikan Motor (ELASTW)

Variabel-variabel tersebut diatas digunakan untuk memprediksi jumlah total Permintaan Bahan Bakar dan Energi Total (MFTRAN) yang merupakan fungsi :

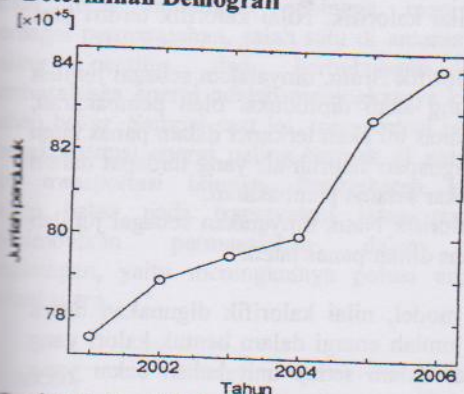
1. Permintaan bahan bakar transportasi penumpang publik jalan raya (MFPT)
2. Permintaan Bahan bakar untuk transportasi penumpang Mobil (TMFIC)
3. Permintaan Bahan Bakar Bensin pada sepeda motor (TOTIND)
4. Permintaan Bahan bakar untuk transportasi barang (TOTMAR)

IV. ANALISA VARIABEL – VARIABEL

Tahun dasar yang dipilih adalah 2000, sesuai dengan ketersediaan data baru yang dapat mencukupi, sedangkan untuk tahun simulasi dipilih tahun 2005 sebagai tahun pertama, dengan maksud agar dapat dibandingkan dengan data mengenai konsumsi energi final sektor transportasi yang telah tersedia, sehingga dapat dijadikan sebagai umpan balik yang berguna untuk mengontrol variabel-variabel eksogen dan skenario [6,7,8]. Kemudian dipilih tahun 2010, 2015 dan terakhir tahun 2020.

Simulasi dilakukan dalam tiga skenario pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto, yaitu skenario dasar, skenario rendah dan skenario tinggi.

4.1. Determinan Demografi



Gambar 1. Jumlah Penduduk Sumatera Selatan dalam Proyeksi

Determinan demografi yang berpengaruh terhadap simulasi model adalah jumlah penduduk. Jumlah penduduk Sumatera selatan diperoleh dalam angka pada tahun 2000, dimana jumlah penduduk Sumatera Selatan adalah 7,7573 juta jiwa [9]. Data jumlah penduduk untuk tahun simulasi diperoleh berdasarkan pada proyeksi yang dilakukan oleh kantor Biro Pusat Statistik Sumatera Selatan dengan skenario sedang, yakni skenario yang diasumsikan bahwa kecepatan pertumbuhan angka kelahiran adalah sedang, dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata adalah sebesar 3,69 % per tahun, data ini digunakan sebagai indikator skenario demografi pada ketiga skenario [8,9]. Jumlah penduduk Sumatera Selatan Tahun 1995 dan tahun

2000 serta proyeksi untuk tahun 2005 dan tahun-tahun simulasi disajikan dalam Gambar 1.

4.2. Determinan Makroekonomi

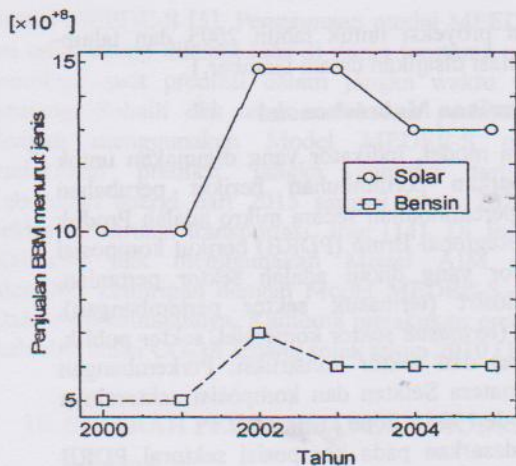
Pada model, indikator yang digunakan untuk menggambarkan pertumbuhan berikut perubahan struktural perekonomian secara mikro adalah Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) berikut komposisi sektor-sektor yang dikaji adalah sektor pertanian, sektor industri (termasuk sektor pertambangan), sektor jasa (termasuk sektor komersial, sektor publik, dan lainnya) dan sektor konstruksi. Perkembangan PDRB Sumatera Selatan dan komposisi sektoralnya untuk periode 1996 – 2000 [10].

Berdasarkan pada komposisi sektoral PDRB tersebut, sektor pertanian mengalami penurunan rata-rata sekitar 1 % per tahun dan sektor industri (termasuk sektor pertambangan) mengalami kenaikan rata-rata juga sekitar 1 % per tahun untuk periode 1996 – 2000, sedangkan sektor-sektor lainnya, meskipun berfluktuasi, namun PDRB secara keseluruhan dapat dianggap tetap.

Tiga skenario mengenai laju pertumbuhan rata-rata PDRB digunakan untuk mengatur simulasi model. Pada skenario rendah, diasumsikan bahwa laju pertumbuhan PDRB rata-rata adalah sebesar 4,5 % pertahun sampai pada tahun 2010 kemudian turun menjadi sebesar 4,0 % pertahun sampai dengan tahun 2020; pada skenario dasar, diasumsikan bahwa laju pertumbuhan PDRB rata-rata adalah sebesar 4,5 % per tahun untuk keseluruhan periode 2000 – 2020, dan terakhir pada skenario tinggi, diasumsikan bahwa laju pertumbuhan PDRB rata-rata adalah sebesar 4,5 % per tahun sampai dengan tahun 2002, kemudian naik menjadi sebesar 5,0 % pertahun sampai tahun 2020.

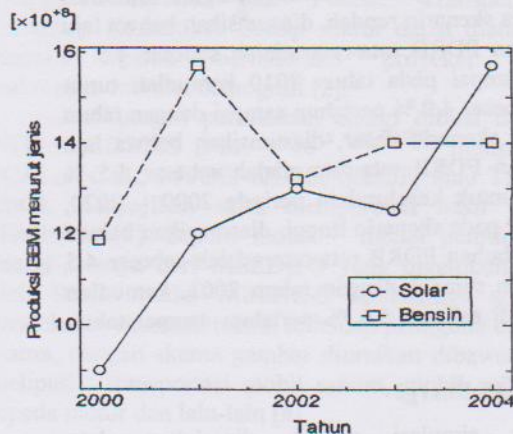
4.3. Tinjauan Energi

Pada simulasi model, diperlukan data mengenai produksi sumber-sumber energi domestik, harga energi, kandungan energi yang terdapat dalam setiap sumber energi atau bahan bakar dan konsumsi energi atau konsumsi bahan bakar pada setiap tipe transportasi. Sumber-sumber energi yang dipertimbangkan adalah minyak bumi dan produknya, gas bumi. Tinjauan mengenai energi berhubungan dengan kebijaksanaan-kebijaksanaan yang ditetapkan pemerintah, terutama dalam menentukan produksi, ekspor dan impor sumber-sumber energi, serta harga energi yang secara langsung maupun tidak langsung akan menentukan tingkat energi yang dikonsumsi.



Gambar 2. Penjualan BBM menurut Jenis

Data mengenai produksi nasional minyak bumi dan produknya yang diharapkan pada tahun-tahun simulasi diperlukan dalam simulasi model sebagai batasan bagi tingkat konsumsi energi final sumber-sumber energi tersebut [11,12].

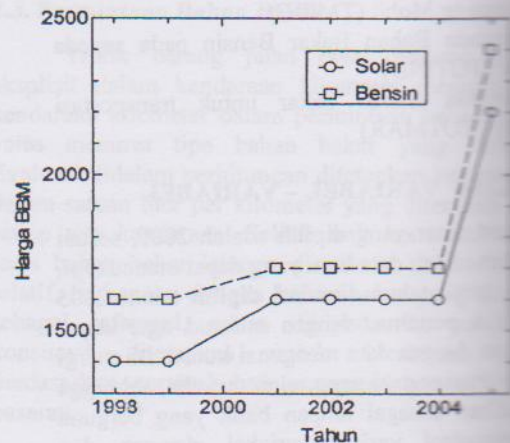


Gambar 3. Produksi BBM menurut jenis

4.4 Harga Energi

Kebijakan Pemerintah dalam menetapkan harga energi pada sektor transportasi, khususnya bahan bakar Minyak (BBM), Bahan Bakar Gas (BBG) yang berupa Compressed Natural Gas (CNG) dan listrik akan menentukan tingkat energi yang dikonsumsi. Pada umumnya harga energi yang murah akan meningkatkan daya beli masyarakat baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga pada akhirnya akan meningkatkan konsumsi energi, begitu pula sebaliknya [13]. Perkembangan harga BBM,

pada sektor transportasi untuk periode 2000-2004 disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perkembangan Harga BBM

4.5. Kandungan Energi

Setiap tipe energi dan bahan bakar mengandung nilai tertentu dalam bentuk panas (kalor) yang dinamakan nilai kalorifik. Nilai kalorifik terdiri atas dua macam.

1. Nilai Kalorifik Bruto, dinyatakan sebagai jumlah panas yang akan diproduksi oleh pembakaran, bagian panas ini akan terkunci dalam panas laten pada penguapan seluruh air yang terdapat dalam bahan bakar selama pembakaran.
2. Nilai Kalorifik Neto, dinyatakan sebagai jumlah neto panas diluar panas laten.

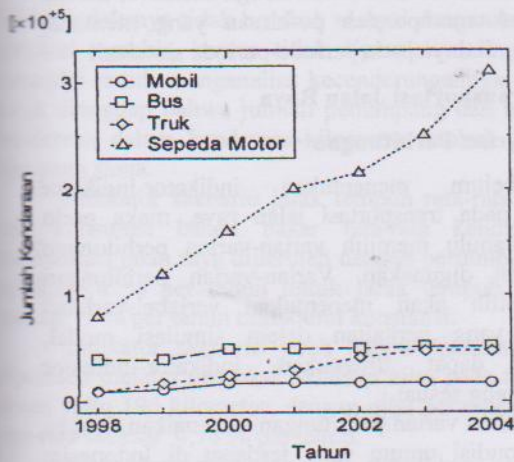
Pada model, nilai kalorifik digunakan untuk menghitung jumlah energi dalam bentuk kalori yang terkandung di dalam setiap unit bahan bakar yang dikonsumsi oleh sektor transportasi.

Dalam mengubah nilai dari suatu unit energi menjadi unit energi yang diperlukan informasi mengenai faktor konversi. Pada seluruh pembahasan, selain digunakan nilai kalorifik neto, juga digunakan tabel konversi unit konversi energi dari Direktorat Jendral Listrik dan Pengembangan Energi.

4.6 Transportasi Jalan Raya

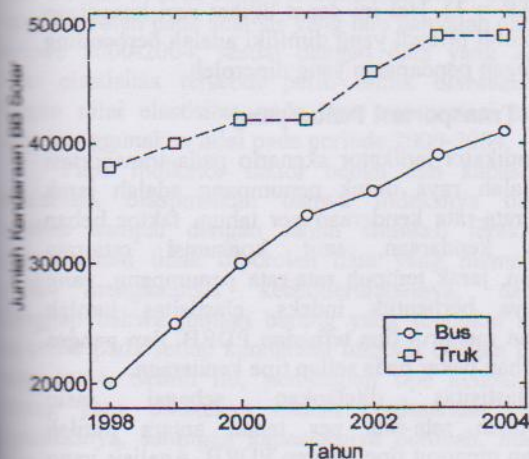
Tipe transportasi jalan raya melingkupi baik transportasi barang maupun transportasi penumpang, dan digunakan secara luas oleh seluruh lapisan masyarakat. Dalam hal ini, kendaraan jalan raya yang dipertimbangkan untuk mengangkut baik penumpang maupun barang tersebut adalah kendaraan bermotor.

Pada model ini, dimana transportasi jalan raya terdiri atas transportasi penumpang, transportasi barang, dan transportasi individual.

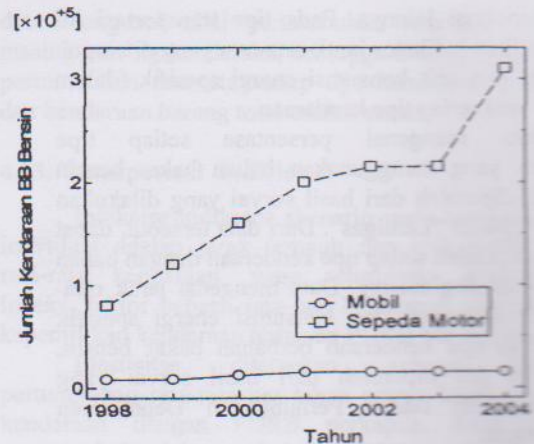


Gambar 5. Jumlah Kendaraan Bermotor di Sumatera Selatan

Jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun terus meningkat sehingga menimbulkan berbagai permasalahan, salah satu di antaranya yang paling penting dan berhubungan dengan permasalahan energi adalah meningkatnya konsumsi bahan bakar. Sampai saat ini, transportasi jalan raya mengkonsumsi energi paling banyak di antara tipe-tipe transportasi lainnya. Peningkatan konsumsi bahan bakar pada transportasi jalan raya akan menimbulkan permasalahan dalam bidang lingkungan, yaitu meningkatnya polusi udara dan polusi suara.



Gambar 6. Jumlah Kendaraan Bermotor dengan BB Solar



Gambar 7. Jumlah Kendaraan Bermotor dengan BB Bensin

Data mengenai jumlah kendaraan bermotor diperoleh dari Dinas/Instansi, yang membagi tipe kendaraan menjadi empat kategori, yaitu mobil, bus, truk, dan sepeda motor. Dari data tersebut, jumlah mobil, bus, truk dan sepeda motor masing-masing meningkat berdasarkan kendaraan yang membayar pajak dengan pertumbuhan rata-rata 8,75 %, 7,09 %, 17,23 % dan 25,48 % per tahun pada periode 2000-2004.

4.7. Pembagian Tipe Kendaraan Bermotor

Tipe kendaraan bermotor yang dipertimbangkan pada simulasi model lebih spesifik dibandingkan dengan yang diperoleh dari BPS. Dalam hal ini, pembagian tipe kendaraan disesuaikan dengan data dan informasi yang diperoleh dari hasil-hasil survei dan studi yang dilakukan oleh PPTWGB "Lemigas", Badan Litbang Perhubungan, dan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Hasil akhirnya disajikan pada Gambar 7.

4.8. Indikator-Indikator Transportasi Jalan Raya

Indikator-indikator pada transportasi jalan raya adalah trafik, unit konsumsi bahan bakar, dan nilai kepemilikan kendaraan pribadi. Data statistik mengenai indikator-indikator trafik penumpang dan barang yang berupa jumlah penumpang dan barang yang diangkut, penumpang-kilometer, ton-kilometer, jarak rata-rata yang ditempuh oleh setiap penumpang, kendaraan-kilometer, kapasitas rata-rata setiap kendaraan pada transportasi barang, dan lain-lain, diperoleh dari survei nasional mengenai asal dan tujuan angkutan jalan raya yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Darat.

Pendekatan yang digunakan pada transportasi jalan raya berbeda dengan yang digunakan pada tipe-

tipe transportasi lainnya. Pada tipe transportasi ini diperkenalkan indikator jarak rata-rata yang ditempuh per tahun dan unit konsumsi energi spesifik (dalam liter/100 km) setiap tipe kendaraan.

Data mengenai persentase setiap tipe kendaraan yang menggunakan bahan bakar bensin dan solar diperoleh dari hasil survai yang dilakukan oleh PPPTMGB "Lemigas". Dari data tersebut, dapat ditentukan jumlah setiap tipe kendaraan dengan bahan bakarnya masing-masing. Data mengenai jarak rata-rata yang ditempuh dan konsumsi energi spesifik pada setiap tipe kendaraan berbahan bakar bensin, solar, dan gas diperoleh dari hasil survai yang dilakukan oleh Badan Perhubungan Departemen Perhubungan.

Tipe kendaraan truk, bus hanya menggunakan bahan bakar solar, sedangkan sepeda motor menggunakan bahan bakar bensin. Bahan bakar gas mulai diperkenalkan secara komersial pada tahun 1988, dan penggunaannya masih terbatas pada kendaraan taksi dan mobil pribadi di Jakarta, karena stasiun pengisiannya baru terdapat di Jakarta.

Jarak rata-rata yang ditempuh oleh setiap tipe kendaraan diasumsikan berubah sesuai dengan kecenderungan perubahan perilaku konsumsi, yaitu substitusi bahan bakar bensin oleh bahan bakar solar, karena harga jualnya yang lebih murah, dan semakin bertambahnya peranan bus dan truk dalam mengangkut penumpang dan barang. Perubahan juga terjadi pada konsumsi bahan bakar kendaraan-kendaraan baru, yang disebabkan karena perubahan pada efisiensi bahan bakar sebagai akibat kemajuan teknologi permesinan.

Indikator yang lain berpengaruh dalam simulasi model adalah laju sisa tahunan kendaraan-kendaraan yang ada. Dalam hal ini laju tersebut adalah nol karena dari pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa jumlah kendaraan cenderung untuk bertambah setiap tahunnya.

4.9. Indikator-Indikator Skenario Pada Sektor Transportasi

Pada bagian ini akan disajikan indikator-indikator skenario dan pengambilan asumsi-asumsi yang diperlukan untuk menetapkannya dalam simulasi model pada sektor transportasi. Pembentukan indikator-indikator skenario secara umum dilakukan berdasarkan pada analisis kecenderungan yang telah dibahas pada bagian sebelumnya.

Pada indikator elastisitas, nilai yang diambil untuk seluruh tipe transportasi adalah nilai pada periode 2000-2004, karena rentang variasinya kecil dan berakhir pada tahun dasar, sehingga dianggap

dapat lebih merefleksikan keadaan dan kecenderungan yang sebenarnya terjadi. Nilai elastisitas ini diasumsikan konstan sampai dengan tahun simulasi terakhir untuk ketiga skenario, karena sulit untuk memperoleh perkiraan yang memadai mengenai nilainya pada periode-periode simulasi.

4.10. Transportasi Jalan Raya

4.10.1. Varian Perhitungan

Sebelum menentukan indikator-indikator skenario pada transportasi jalan raya, maka perlu terlebih dahulu memilih varian-varian perhitungan yang akan digunakan. Varian-varian perhitungan yang dipilih akan menentukan variabel-variabel skenario yang berkaitan dalam simulasi model, sehingga dapat ditentukan indikator-indikator skenario yang sesuai.

Pilihan varian perhitungan disesuaikan dengan kondisi-kondisi umum yang terdapat di Indonesia, seperti dijelaskan berikut ini.

Persediaan pada transportasi publik jalan raya untuk penumpang adalah terbatas ($OPPARC = 2$). Hal ini dapat dijelaskan dengan fakta bahwa jumlah kendaraan publik yang ada tidak mencukupi dan sering berada dalam keadaan penuh, sehingga penumpang harus berdesak-desakan atau menunggu lama. Kejadian ini terutama sekali terjadi pada bus.

Trafik dan persediaan kendaraan transportasi barang ditentukan oleh permintaan yang ada ($OPTRAF = 1$). Hal ini dapat dilihat dari banyaknya kendaraan-kendaraan transportasi barang yang bernilai dalam keadaan tidak bermuatan atau kosong, terutama kendaraan pick-up, atau tidak beroperasi, terutama kendaraan truk sedang.

Jumlah mobil pribadi berkembang berdasarkan pertumbuhan pendapatan rumah tangga ($OPTCAR = 1$). Hal ini dapat dilihat dari kenyataan bahwa mobil pribadi yang dimiliki adalah berbanding lurus dengan pendapatan yang diperoleh.

4.10.2. Transportasi Penumpang

Indikator-indikator skenario pada transportasi publik jalan raya untuk penumpang adalah jumlah tempuh rata-rata kendaraan per tahun, faktor beban rata-rata kendaraan, unit konsumsi rata-rata kendaraan, jarak tempuh rata-rata penumpang yang seluruhnya berbentuk indeks, elastisitas jumlah kendaraan menurut tipe terhadap PDRB, dan pangsa setiap bahan bakar pada setiap tipe kendaraan.

Elastisitas ditetapkan sebagai rasio pertumbuhan rata-rata per tahun antara jumlah kendaraan menurut tipe dengan PDRB. Analisis yang dilakukan sebelum ini tidak memisahkan secara

spesifik nilai pertumbuhan untuk empat tipe kendaraan penumpang, karena hal tersebut sulit untuk dilakukan sehubungan dengan data yang diperoleh.

Pada indikator faktor beban, diasumsikan bahwa indeksnya tidak berubah sampai dengan tahun simulasi terakhir, karena tidak diperoleh data yang memadai untuk menganalisa kecenderungannya, dan dapat dianggap bahwa jumlah penumpang dan trafik kendaraan dalam kendaraan-kilometer tumbuh pada laju yang sama.

Indikator skenario jarak tempuh rata-rata dan unit konsumsi bahan bakar rata-rata kendaraan transportasi jalan raya diperoleh dengan pertumbuhan sebesar 4 % per tahun untuk jarak tempuh, dan sebesar -1 % per tahun untuk unit konsumsi.

Indikator skenario jarak tempuh penumpang diperoleh melalui proyeksi terhadap nilai pada tahun dasar, yaitu 190 kilometer, dengan nilai pertumbuhan rata-rata sebesar 4,94 % per tahun.

Pertumbuhan nilai bagian digunakan karena penggunaan laju pertumbuhan rata-rata memberikan hasil yang melebihi nilai 1 dalam hal pangsa dari masing-masing bahan bakar pada setiap tipe kendaraan untuk tahun-tahun simulasi.

4.12. Transportasi Barang

Indikator-indikator skenario pada transportasi jalan raya untuk barang adalah jarak tempuh, faktor beban, kapasitas, unit konsumsi, yang seluruhnya adalah rata-rata untuk setiap tipe kendaraan berbentuk indeks, elastisitas trafik barang total terhadap PRDB, pangsa setiap bahan bakar pada setiap tipe kendaraan, dan pangsa setiap tipe kendaraan dalam jumlah total kendaraan barang.

Elastisitas ditetapkan sebagai rasio pertumbuhan rata-rata per tahun antara trafik barang total dengan PRDB, nilai pertumbuhan trafik barang yang diperoleh pada analisis yang lalu hanyalah untuk periode 2000-2004, sesuai dengan data yang ada. Nilai elastisitas tersebut perlu untuk disesuaikan dengan nilai elastisitas pada tipe transportasi lain, yang menggunakan nilai pada periode 2000-2004.

Pada indikator faktor beban dan kapasitas kendaraan, diasumsikan bahwa indeksnya tidak berubah sampai dengan tahun simulasi terakhir, karena selain tidak diperoleh data yang memadai untuk menganalisis kecenderungannya, dapat dianggap bahwa jumlah barang yang diangkut dan kapasitas pada setiap kendaraan tumbuh dengan laju yang sama. Selain itu, pembagian tipe kendaraan barang yang dilakukan adalah berdasarkan pada kapasitasnya, sehingga kapasitasnya berubah, maka bentuk pembagiannya akan berubah pula.

Pangsa setiap tipe kendaraan barang dalam jumlah keseluruhannya diasumsikan tetap sampai dengan tahun simulasi terakhir karena tidak tersedia

data mengenai nilai pertumbuhan rata-rata untuk masing-masing kendaraan, sehingga dianggap bahwa pertumbuhan rata-rata setiap tipe kendaraan barang dan kendaraan barang total adalah sama.

4.13. Transportasi Individual

Indikator-indikator skenario pada transportasi individual adalah jarak tempuh dan unit konsumsi rata-rata kendaraan, yang seluruhnya berbentuk indeks, faktor beban rata-rata kendaraan, elastisitas kepemilikan kendaraan terhadap PDRB per kapita.

Elastisitas ditetapkan sebagai rasio pertumbuhan rata-rata per tahun antara kepemilikan kendaraan dengan PDRB perkapita. Dari data mengenai jumlah penduduk, PDRB, maka dapat ditentukan nilai elastisitasnya. Nilai untuk indikator faktor beban diambil dari hasil survei awal tujuan angkutan jalan raya yang dilakukan oleh Direktorat Perhubungan Darat untuk kepentingan pribadi, yaitu 2,80 orang per kendaraan, dan diasumsikan bahwa untuk sepeda motor adalah setengah dari nilai tersebut, yaitu 1,40 orang per kendaraan. Dalam hal ini di asumsikan bahwa indeksnya tidak berubah sampai dengan tahun simulasi terakhir, karena tidak diperoleh data yang memadai untuk menganalisa kecenderungannya, dan dianggap bahwa jumlah penumpang kendaraan pribadi dan jumlah kendaraan pribadi berkembang dengan laju pertumbuhan yang sama. Selain itu seorang individu cenderung untuk membeli kendaraan baru bila kendaraan yang ada dirasakan sudah tidak mencukupi lagi kapasitasnya.

Indikator skenario jarak tempuh dan unit konsumsi bahan bakar rata-rata kendaraan untuk mobil pribadi dan sepeda motor, dengan nilai pertumbuhan rata-rata per tahun sebesar 0% dan -1% dan pada sepeda motor adalah 0% dan -0,5%.

5. HASIL PERHITUNGAN VARIABEL YANG BERPENGARUH TERHADAP PERHITUNGAN BAHAN BAKAR MOPEDAL, CYCLES, KENDARAAN DARAT PERIODE 2000 - 2020

Pada bab ini akan disajikan pembahasan terhadap variabel-variabel yang berpengaruh terhadap hasil perhitungan dan persamaan yang digunakan untuk darat, perhitungan dilakukan untuk masing-masing skenario dasar, rendah dan tinggi memberikan hasil mengenai nilai-nilai permintaan energi bahan bakar total untuk masing-masing skenario pada tahun-tahun simulasi yang dipilih. Sebagai nilai dasar adalah tahun 2000 dan tahun pertamanya adalah tahun 2001 sampai dengan tahun simulasi akhir tahun 2020.

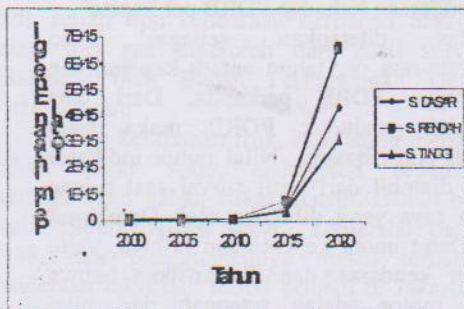
Perhitungan dilakukan dengan menggunakan indikator-indikator skenario masing-masing untuk setiap skenario dasar, rendah dan tinggi dengan determinan-determinan dasar berupa pertumbuhan

penduduk, pertumbuhan perekonomian (PDRB) Sumatera Selatan.

Proyeksi Permintaan Bahan Bakar untuk masing-masing skenario dapat dilihat pada pembahasan selanjutnya.

5.1 SKENARIO DASAR

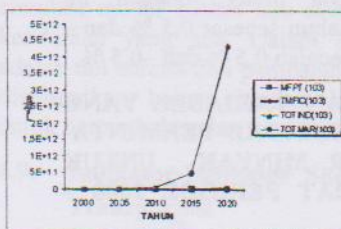
Perbandingan untuk setiap tipe transportasi dapat dilihat pada gambar berikut ini yang menggambarkan permintaan bahan bakar untuk skenario dasar.



Gambar 8. Permintaan Bahan Bakar Menurut Tipe untuk Skenario Dasar

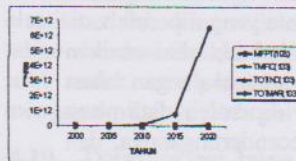
Sedangkan untuk skenario rendah dan skenario tinggi hasilnya masing-masing pada tabel dan gambar berikut ini :

5.2 SKENARIO RENDAH



Gambar 9. Permintaan Bahan Bakar Menurut tipe untuk Skenario Rendah

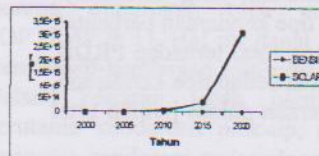
5.3 SKENARIO TINGGI



Gambar 10. Permintaan Bahan Bakar Menurut tipe untuk Skenario Tinggi

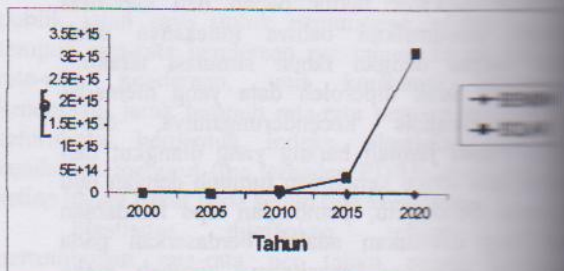
Dari hasil permintaan bahan bakar menurut tipe transportasi tersebut dapat pula dilihat permintaan bahan bakar minyak menurut jenis adalah bensin dan solar dengan pembagian beban dihitung dari pemakaian bahan bakar transportasi penumpang publik yang menggunakan bensin, mobil pribadi yang menggunakan bensin, dan sepeda motor sedangkan untuk permintaan solar dari mobil penumpang yang menggunakan solar, bus, mobil pribadi yang menggunakan solar, dan truk. Hal perhitungannya dapat dilihat pada tabel - tabel dan gambar-gambar berikut ini :

5.4 SKENARIO DASAR



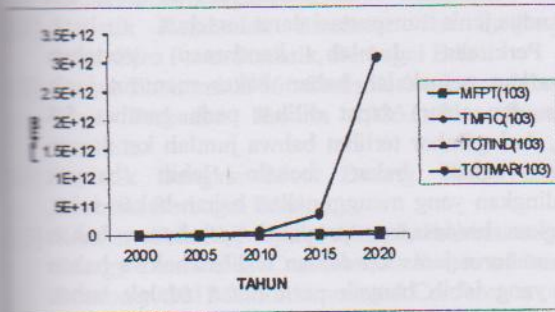
Gambar 11. Permintaan bahan bakar minyak menurut jenis untuk skenario dasar

5.5 SKENARIO RENDAH



Gambar 12. Permintaan Bahan Bakar Minyak Menurut Jenis untuk Skenario Rendah

5.6 SKENARIO TINGGI



Gambar 13. Permintaan Bahan Bakar Minyak Menurut Jenis untuk Skenario Tinggi

OPTIMASI PENGARUH DARI KE 3 VARIABEL

Permintaan Bahan Bakar mobil Truk dengan bahan bakar solar mempunyai tiga variabel yang mempengaruhi yaitu persediaan kendaraan (NBRV), jarak tempuh kendaraan (KMRV) dan Unit Konsumsi (CSMFRV).

- Persediaan Kendaraan (NBRV) (N)
- Jarak Tempuh Kendaraan (KMRV) (S)
- Unit Konsumsi Kendaraan (CSMFRV) (U)

Variabel = 3

Ran = 2³ = 8

- Persediaan Kendaraan (NBRV) (N)
- Batas bawah (-) = 29.998
- Batas atas (+) = 38.685.160

- Jarak Tempuh Kendaraan (KMRV) (S)
- Batas bawah (-) = 138.497
- Batas atas (+) = 775.290

- Unit Konsumsi Kendaraan (CSMFRV) (U)
- Batas bawah (-) = 14,197
- Batas atas (+) = 20,9

Untuk menentukan Permintaan energi BBM untuk bahan bakar kendaraan barang mobil (Truk) adalah sebagai berikut :

Perhitungan efek Variabel.

Efek Utama

1. Efek Persediaan Kendaraan

$$\begin{aligned} \sum YN &= - 58.983.750.668 + 76.064.932.061.587 \\ &= 76.005.948.310.919 - 330.181.750.316 + \\ &425.799.514.635.791 - 86.832.456.784 + \\ &111.978.381.354.312 - 486.074.422.878 + \\ &626.837.349.854.760 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EFEK(N) &= \frac{\sum YN}{N/2} \\ &= 1.239.718.105.525.804 \end{aligned}$$

$$N/4 = 309.929.526.381.451$$

2. Efek Jarak Tempuh Kendaraan

$$EFEK(S) = \frac{\sum YS}{N/2}$$

$$\sum YS = -58.983.750.668 -$$

3. Efek Unit Konsumsi

$$\sum YU = -58.983.750.668 -$$

4. Efek Interaksi 2 Faktor

$$\begin{aligned} \text{Efek (NS)} &= \\ \text{Efek NU} &= \\ SU / 4 &= 857.951.858.219.528 / 4 \\ &= 21.4487.964.571.882 \end{aligned}$$

5. Efek 3 faktor NSU

$$EFEK(U) = \frac{\sum YU}{U/2}$$

$$NSU / 4 = 41.249.885.491.199,5$$

Variabel utama

- N = 86,4
- S = 1,0
- U = 43,3

Efek interaksi 2 faktor

- NS = 86,5
- NU = 71,8
- SU = 59,9
- NSU = 11,4

VI. KESIMPULAN

Untuk mengimbangi antara Permintaan dan Pemakaian Bahan Bakar Minyak, serta dengan Konservasi Energi, maka perlu dilakukan Pemertanian Umur Kendaraan Truk yang menggunakan Bahan Bakar Solar dan di Tahun mendatang pengguna pemakaiannya cukup lama, serta Pemertanian (Kouta) Kendaraan itu sendiri serta Pemertanian Kendaraan Publik Jalan Raya.

Dari analisa terdahulu terungkap bahwa yang berpengaruh terhadap permintaan BBM Truk, maka dapat dilihat bahwa jumlah persediaan kendaraan (N) mempunyai pengaruh lebih besar, dan dibandingkan dengan unit konsumsi dan jarak tempuh, maka ini dapat dimengerti karena jumlah kendaraan di Sumatera Selatan yang meningkat secara signifikan tersebut dikarenakan banyak kendaraan yang mempengaruhi pertumbuhan jumlah kendaraan di Sumatera Selatan.

Faktor-faktor tersebut diantaranya belum adanya Peraturan dan Kebijakan Pemerintah mengenai batas waktu pemakaian kendaraan bermotor di Sumatera Selatan, hingga semua kendaraan di Sumatera Selatan beroperasi tanpa batasan, sampai puluhan tahun lebih, hal ini mempengaruhi pemakaian bahan bakar baik dari segi jumlah kendaraan maupun pemakaian bahan bakar. Karena dapat diasumsi bahwa semakin tua umur mesin mobil memungkinkan pembakaran yang terjadi kurang sempurna, sehingga menyebabkan pemborosan pada pemakaian bahan bakar dan juga pencemaran udara serta pencemaran suara/kebisingan.

Faktor lain yang juga mempengaruhi permintaan bahan bakar adalah karena mudahnya proses pemilikan kendaraan di Sumatera Selatan, karena kita ketahui sekarang ini di Sumatera Selatan khususnya banyak perusahaan/ dealer-dealer kendaraan bermotor berani menawarkan kendaraan dengan cara kredit tanpa uang muka dan bunga yang wajar, sehingga semakin banyak permintaan kendaraan yang masuk ke Sumatera Selatan. Disamping itu juga kita ketahui dari segi ekonomis harga bahan bakar merupakan salah satu pertimbangan dalam pemilihan jenis kendaraan, selain dari faktor-faktor tersebut diatas baru-baru ini pun di beberapa tempat di Sumatera Selatan marak oleh jenis kendaraan Truk yang beroperasi di Perkebunan besar dan Perkebunan rakyat lainnya, ini jelas akan ikut mempengaruhi permintaan bahan bakar solar di Sumatera Selatan.

Dari faktor-faktor tersebut diatas dapat dilihat pertumbuhan jumlah kendaraan di Sumatera Selatan jelas meningkat dengan tajam, hal ini terbukti dengan semakin macetnya lalu lintas diberbagai jalan utama di Sumatera Selatan bahkan bukan hanya pada waktu-waktu tertentu tapi sepertinya sudah menjadi salah satu masalah utama, untuk itu penulis memandang perlu untuk kedepan Pemerintah Sumatera Selatan mulai memikirkan dan mencari solusi untuk menekan beroperasinya kendaraan darat khususnya truk / Bus diatas 10 tahun keatas yang beroperasi di Sumatera Selatan, sebab kendaraan tersebut secara ekonomis sangat tidak menguntungkan apabila dikaitkan dengan masa penggunaan kendaraan dimaksud. Apabila dikaitkan pula dengan penggunaan BBM dan suku cadang hal ini merupakan beban Pemerintah untuk memenuhinya, disisi lain untuk mengurangi kemacetan serta lebih mengarah kepada upaya penghematan pemakaian bahan bakar minyak terutama bahan bakar minyak solar pada transportasi darat. Termasuk juga upaya untuk mencari alternatif didalam jalur transportasi angkutan penumpang dan

angkutan barang mengingat penyumbang terbesar didalam permintaan bahan bakar minyak solar adalah pada kedua jenis transportasi darat tersebut.

Perkiraan Jumlah kendaraan pertahun berdasarkan pemakaian bahan bakar menurut jenis (bensin dan solar) dapat dilihat pada gambar 30 diatas, dari gambar terlihat bahwa jumlah kendaraan dengan bahan bakar bensin lebih banyak dibandingkan yang menggunakan bahan bakar solar, sedangkan berdasarkan proyeksi permintaan bahan bakar menurut jenis kendaraan terlihat bahwa bahan bakar yang lebih banyak permintaan adalah bahan bakar solar, hal ini disebabkan karena proyeksi jumlah kendaraan menurut jenis bahan bakar ini tanpa memperhitungkan jarak tempuh dan unit konsumsi bahan bakar yang dipakai kendaraan untuk masing-masing jenis kendaraan bahan bakar sedangkan proyeksi permintaan bahan bakar menurut jenis transportasi diproyeksi dengan pengaruh jarak tempuh dan unit konsumsinya.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Produk Domestic Regional Bruto Sumatera Selatan, 2002.
- [2] Sectoral Energy Demand Analysis and Long-Term Forecast : Methodological Manual MEDEE-S Version 2.0. New York, United Nations, 1995.
- [3] Sectoral Energy Demand Analysis and Long-Term Forecast : User's Manual MEDEE-S Version 2.0. New York, United Nations, 1995.
- [4] Guide Book on Energy Environment Planning in Developing Countries: Economic Sustainability and Environment Betterment Through Energy Saving and Fuel Switching in Developing Countries, Part I : Synthesis Report, Part II : Methodological Guide, Part III: Training Material. New York, United Nations, 1996.
- [5] MEDEE-S Version 1.2. Regional Energy Development Programme, 1989.
- [6] Sectoral Energy Demand Studies in Indonesia. Executive Summary. Jakarta, Lemigas, 1989.
- [7] Study Energi Transportasi Angkutan Darat. Laporan Akhir Badan Litbang Perhubungan Departemen Perhubungan, 1994.
- [8] Perhubungan Dalam Angka 90. Departemen Perhubungan R.I., 1991.
- [9] Statistik Perhubungan. Departemen Perhubungan R.I., 1995.
- [10] Survei Nasional Asal Tujuan Angkutan Jalan Raya 1990/1991, Laporan Akhir. Direktorat

bang terbesar
nyak solar air
but.
an pertahan
menurut jenis
a gambar 5.1
lah kendaraan
ebih banyak
in bakar solar.
nintaan bahan
bahwa bahan
adalah bahan
arena proyeksi
bakar ini tanpa
unit konsumsi
untuk masing-
ar sedangkan
menurut jenis
ngaruh jarak

Jendral Perhubungan Darat dan Direktorat
Jendral Bina Marga, 1992.
[1] Statistik Kendaraan Bermotor dan Panjang
Jalan. Biro Pusat Statistik, Berbagai Edisi.
[2] Sensus Ekonomi 1986 : Statistik Angkutan Jalan
Raya Berbadan Hukum 1985. Biro Pusat
Statistik.
[3] Statistik Bongkar Muat Barang. Biro Pusat
Statistik, Berbagai Edisi.
[4] Kiomars Sohaili, Mojtaba Almasi, Estimation of
Energy Demand in Construction Sector of Iran
Economy, 2012 2nd International Conference on
Economics, Trade and Development, IPEDR
vol. 36 (2012).
[5] Kainuma M, Yuzuru Matsuoka, Tsuneyuki
Morita, CO₂ emission forecast in Japan by
AIM/end-use model, OPSEARCH (Special Issue
on Energy and Environment Modelling), Vol.
38, No. 1, February 2001.

A
uto Sumatera
is and Long-
gical Manual
York, United
nd Long-Term
EE-s Version
95.
nt Planning in
ic Sustainna-
ment Through
Switching in
thesis Report,
de, Part III:
nited Nations.
onal Energy
in Indonesia.
igas, 1989.
kutan Darat,
Perhubungan
Departemen
Perhubungan
ngkutan Jalan
r. Direktorat
ruh terhadap
atera Selatan