ANALISIS PRAKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI NASIONAL JANGKA PANJANG DI INDONESIA

Joko Santosa dan Yudiartono

ABSTRACT

In forecasting the demand, Indonesia is divided into several regions. Sumatera is considered as one region; Java has three regions; Kalimantan constitutes five regions; and the rest is grouped as Other Island which comprises ten regions. The demand for each region is divided into two categories, i.e. electricity demand and non-electricity demand. The growth of electricity demand is assumed to be 7% per annum. The non-electricity demand in transportation sector grows higher than any other sectors. The electricity demand growth for residential sector is higher than that of for non-residential. This is a reflection of the improvement of the residential economy and the change of life style. From the first to the end of the period (2000 – 2035), Java that its demand accounts for about 50% of total final energy demand experiences the highest energy demand growth of 5.1%.

1 PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia dibedakan atas beberapa sektor pengguna energi seperti industri, rumah tangga, transportasi, pemerintahan, dan komersial. Besarnya kebutuhan energi final terbesar pada tahun 2003 adalah sektor industri, yaitu sebesar 188,14 ribu SBM kemudian disusul sektor transportasi sebesar 185,90 ribu SBM dan sektor rumah tangga sebesar 114,97 ribu SBM. Sedangkan besarnya kebutuhan energi final per jenis energi pada tahun tersebut, adalah Bahan Bakar Minyak (BBM) sebesar 329,82 ribu SBM, gas bumi sebesar 63,82 ribu SBM, listrik 55,48 ribu SBM, batubara sebesar 31,13 ribu SBM, dan LPG sebesar 8,767 ribu SBM. Kebutuhan energi final tersebut dapat di suplai dari sumber energi nasional ataupun di impor dari negara lain, apabila pasokan energi nasional tidak mencukupi. Kemampuan pasokan energi nasional terkait erat dengan ketersediaan sumber daya energi dan kemampuan ekonomi nasional.

Selama kurun waktu 30 tahun (2000-2003), kebutuhan energi final di Indonesia diasumsikan meningkat sebesar 5,7% per tahun dari 3.429,08 PJ pada tahun 2000 menjadi 14.089,34 PJ pada tahun 2030. Agar kebutuhan energi final yang selalu meningkat tersebut, dapat terpenuhi, dibutuhkan adanya peningkatan investasi di bidang energi di Indonesia yang selanjutnya diharapkan dapat mempengaruhi sistem penyediaan energi nasional. Peningkatan investasi di bidang energi di Indonesia dapat dikatakan sangat tepat, mengingat Indonesia mempunyai beragam sumber daya energi fosil (batubara, gas, dan minyak bumi) serta sumber daya energi terbarukan (energi surya, energi air, panas bumi, dan angin) yang cadangannya cukup melimpah akan tetapi pemanfaatannya belum optimal, kecuali minyak bumi yang cadangannya sangat terbatas.

Untuk memperoleh gambaran kebutuhan energi nasional jangka panjang per sektor pengguna energi secara menyeluruh, diperlukan adanya penelitian mengenai “Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Nasional Jangka Panjang di Indonesia”.

Penelitian “Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Nasional Jangka Panjang di Indonesia” disini dilakukan dengan menggunakan metoda ekonometri dengan mengkaitkan aspek makro ekonomi seperti Produk Domestik Bruto (PDB) dan aspek demografi seperti pertumbuhan penduduk, serta mempertimbangkan pertumbuhan kebutuhan listrik nasional, ekspor dan impor energi, serta cadangan energi yang dipunyai. Dalam penelitian ini, wilayah kebutuhan energi di Indonesia dibagi menjadi beberapa wilayah untuk mempermudah dalam menganalisis prakiraan kebutuhan energi

nasional jangka panjang di Indonesia, khususnya dalam menentukan jenis energi yang dibutuhkan dalam memenuhi kebutuhan energi di wilayah tersebut.

Hasil analisis prakiraan kebutuhan energi nasional jangka panjang di Indonesia ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan strategi penyediaan energi jangka panjang di Indonesia.

2 METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Wilayah Kebutuhan Energi

Dalam penelitian ini, Indonesia dibagi menjadi beberapa wilayah kebutuhan energi, yaitu Pulau Sumatera (satu wilayah), Pulau Jawa (tiga wilayah, yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur, Pulau Kalimantan (lima wilayah, yaitu Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Diluar Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Timur), serta wilayah pulau lainnya (*Other Island*) yang terbagi ke dalam 10 wilayah, yaitu Pulau Sulawesi (lima wilayah, yaitu Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, dan Diluar Sulawesi Tengah), Pulau Maluku (satu wilayah), Pulau Papua (satu wilayah), Nusa Tenggara Barat (dua wilayah, yaitu Nusa Tenggara Barat dan diluar Nusa Tenggara Barat), dan Nusa Tenggara Barat Timur (satu wilayah).

Setiap wilayah, kebutuhan energinya dibagi kedalam dua kategori, yaitu kebutuhan energi listrik dan kebutuhan energi bukan listrik. Kebutuhan energi listrik per wilayah dibagi menjadi kebutuhan listrik untuk rumah tangga dan kebutuhan listrik bukan untuk rumah tangga (*non residential*), mengingat sektor rumah tangga merupakan sektor pengguna listrik terbesar. Sedangkan kebutuhan energi bukan listrik hanya diperkirakan total untuk semua jenis energi pada semua sektor pengguna energi (rumah tangga, pertanian, industri, transportasi dan komersial). Setiap sektor pengguna energi memerlukan energi sebagai bahan bakar, kecuali beberapa industri yang memanfaatkan energi bukan hanya sebagai bahan bakar namun juga sebagai bahan baku. Tabel 1 memperlihatkan hubungan antara sektor kebutuhan energi dan klasifikasi pengguna energi yang diambil dalam penelitian ini.

Tabel 1. Hubungan antara Kebutuhan Energi dan Klasifikasi Pengguna Energi per Sektor

Sektor Kebutuhan Energi	Klasifikasi Pengguna Energi
Rumah Tangga	Bahan Bakar: • Kompor • Penerangan • Peralatan Listrik
Transportasi	Bahan Bakar: • Bus besar dan kecil • Mikrolet/KWK • Mobil Penumpang • Taxi • Transportasi lainnya
Pertanian	Bahan Bakar: • Ketel Uap
Konstruksi	Bahan Bakar: • Peralatan Listrik • Peralatan Sipil Berat
Industri	Bahan Bakar: • Peralatan Listrik • Tungku • Ketel Uap Bahan Baku dan Reduktor • Pupuk • Logam
Jasa atau Komersial	Bahan Bakar: • Peralatan Listrik • Ketel Uap

2.2 Proyeksi Kebutuhan Energi

Kebutuhan energi pada setiap sektor diproyeksikan berdasarkan data historis yang dapat diperoleh dari beberapa sumber, yaitu Depertemen Perindustrian dan Perdagangan, Statistik BPS, Pertamina, PGN, Statistik PLN, BPS, Dirjen Migas, DJLPE, IPB, Biro Perencanaan Deptamben, DLLAJR, Departemen Perhubungan, Ditlantas Mabes Polri, Pertamina dan PT Kereta Api.

2.2.1 Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Industri

Proyeksi kebutuhan energi di sektor industri diperkirakan berdasarkan perkiraan elastisitas kebutuhan energi final sektor industri terhadap Produk Domestik Bruto dengan asumsi elastisitas di Indonesia secara bertahap besarnya sama dengan elastisitas negara maju. Selain itu prakiraan elastisitas dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2035 juga mengacu elastisitas dari berbagai negara yang mempunyai kondisi seperti Indonesia.

Laju pertumbuhan PDB diperkirakan berdasarkan data *input-output* (I-O), ekspor impor barang dan jasa yang diambil dari BPS tahun 2000 yang besarnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Proyeksi Pertumbuhan PDB Indonesia Pada Harga Konstan Tahun 2000 *

Tahun Pertengahan Periode	PDB		Pertumbuhan PDB (%)
	(Milyar Rupiah)	(Juta US Dollar)	
2000	1.266.248	153.156	3,20
2005	1.530.264	185090	4,12
2010	1.902.896	230.161	4,66
2015	2.428.324	293.713	5,20
2020	3.179.678	384.591	5,74
2025	4.244.225	513.351	6,00
2030	5.679.731	686.980	6,00
2035	7.600.761	919.334	6,00

** 1 USD = Rp. 8.268,-*
Sumber: BPS, 2002 dan BPPT, 2004

Dengan pendekatan elastisitas dan perkiraan PDB dari tahun 2005 sampai dengan 2035 dapat diperkirakan kebutuhan energi final sektor industri pada kurun waktu 2005 sampai dengan 2035 yang diperhitungkan berdasarkan Persamaan 1.

*Kebutuhan energi final sektor industri = Perkiraan Elastisitas * PDB* (1)

Prakiraan kebutuhan energi di sektor industri dalam penelitian ini diperhitungkan berdasarkan kebutuhan energi *useful*. Kebutuhan energi useful diperhitungkan berdasarkan kebutuhan energi final per jenis energi dan efisiensi peralatan (tungku dan ketel uap) yang mengkonsumsi energi dengan menggunakan Persamaan 2.

Kebutuhan energi useful = Kebutuhan energi final x Efisiensi per jenis peralatan (2)

2.2.2 Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Komersial, dan Pertanian

Listrik merupakan jenis energi yang banyak dikonsumsi di sektor komersial dan pertanian, sehingga untuk memperkiran proyeksi kebutuhan energi di sektor ini hanya diperlukan data konsumsi listrik yang diambil dari Statistik PLN. Laju pertumbuhan kebutuhan energi final di sektor komersial dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2035 diperkirakan sebesar 7% per tahun yang diambil berdasarkan laju pertumbuhan konsumsi listrik dari tahun 1990 sampai tahun 2003.

2.2.3 Proyeksi Kebutuhan Energi Sektor Transportasi dan Rumah Tangga

Prakiraan kebutuhan energi di sektor transportasi dan rumah tangga diproyeksikan berdasarkan intensitas energi per jenis peralatan (alat transportasi, kompor, lampu, dan semua peralatan listrik di rumah tangga) yang mengkonsumsi energi. Intensitas energi per jenis peralatan per jenis energi diperhitungkan berdasarkan data historis. Data historis yang diperlukan pada sektor transportasi adalah:

- Jumlah alat transportasi yang terdaftar per jenis model transportasi (darat, laut, dan udara);
- Jelajah kendaraan per tahun;
- Konsumsi bahan bakar spesifik tiap 100 km; dan.
- Efisiensi kendaraan

Sedangkan data historis yang diperlukan untuk memproyeksikan kebutuhan energi pada sektor rumah tangga (RT) adalah:

- Konsumsi energi final untuk penerangan, memasak dan non memasak;
- Statistik penjualan bahan bakar;
- Jumlah penduduk Indonesia;
- Prakiraan laju pertumbuhan penduduk;
- Pangsa jumlah penduduk kota dan desa per wilayah; dan
- Jumlah RT desa dan kota per wilayah.

Persamaan 3 digunakan untuk menghitung intensitas energi di sektor transportasi yang selanjutnya intensitas energi per jenis kendaraan dipakai untuk memperkirakan kebutuhan energi sektor transportasi dari tahun 2005 hingga tahun 2035.

$$\textit{Intensitas energi per jenis kendaraan} = \frac{\textit{Konsumsi bahan bakar per jenis kendaraan}}{\textit{Jarak tempuh dalam 1 tahun}} \quad (3)$$

Seperti halnya sektor industri, kebutuhan energi dari tahun 2005 hingga tahun 2035 di sektor transportasi dalam penelitian ini juga diperhitungkan berdasarkan kebutuhan energi *useful* seperti ditunjukkan pada Persaman 4.

$$\textit{Total proyeksi kebutuhan energi useful sektor transportasi (tahun 2005 hingga tahun 2035} = \Sigma\ \textit{Banyaknya kendaraan*Jarak tempuh dalam 1 tahun*intensitas energi*Efisiensi kendaraan} \quad (4)$$

Prakiraan kebutuhan energi final di sektor rumah tangga dari tahun 2005 hingga tahun 2035 diperhitungkan berdasarkan intensitas energi per jenis peralatan RT (kompor, lampu, dan peralatan lainnya) yang diperhitungkan berdasarkan Persamaan 5 dan banyaknya RT adalah diperhitungkan dari proyeksi penduduk dibagi dengan 5.

$$\textit{Intensitas energi per jenis peralatan RT} = \frac{\textit{Konsumsi energi final per jenis peralatan RT}}{\textit{Banyaknya RT}} \quad (5)$$

Prakiraan laju pertumbuhan penduduk Indonesia dari tahun 2005 hingga tahun 2035 diasumsikan berdasarkan data historis yang cenderung mengalami penurunan untuk setiap 10 tahun periode dengan perbedaan berkisar antara 0,3 – 1,5 % (Tabel 3).

Tabel 3. Populasi Penduduk Indonesia per Wilayah (Tahun 2000 – 2035)

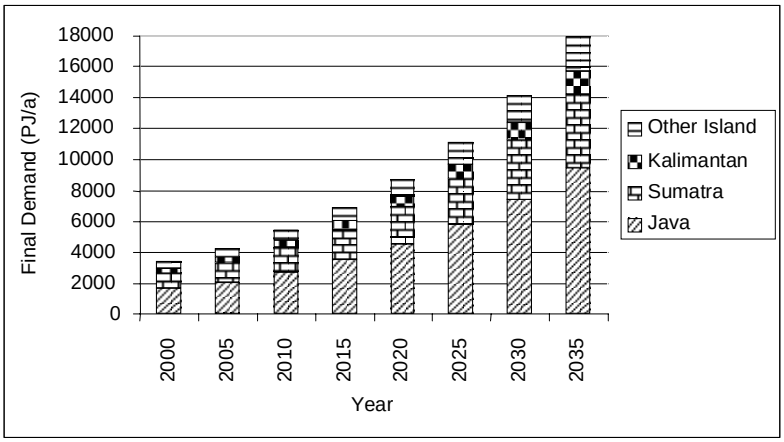
Tahun Pertengahan Periode	Sumatra	Jawa	Kalimantan	Other Island	Indonesia	Pertumbuhan (%)
2000	43.309.533	121.351.376	11.332.204	30.272.839	206.265.952	1,24
2005	45.818.918	128.031.884	12.220.604	32.747.910	218.819.316	1,19
2010	48.279.621	134.565.405	13.108.126	35.228.025	231.181.176	1,11
2015	50.708.605	140.998.722	13.999.567	37.726.142	243.433.037	1,04
2020	53.121.146	147.373.582	14.899.575	40.254.982	255.649.285	0,98
2025	55.538.398	153.746.701	15.815.497	42.835.066	267.935.662	0,94
2030	57.978.107	160.165.310	16.753.857	45.484.796	280.382.070	0,91
2035	60.464.708	166.693.733	17.724.251	48.231.466	293.114.158	0,89

Sumber: BPS, yang diolah

3 ANALISIS PRAKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI

3.1 Kebutuhan Energi Final Di Indonesia Menurut Wilayah Dan Menurut Sektor

Proyeksi kebutuhan energi final di Indonesia per wilayah mulai tahun 2000 sampai dengan 2035 ditunjukkan pada Grafik 1.



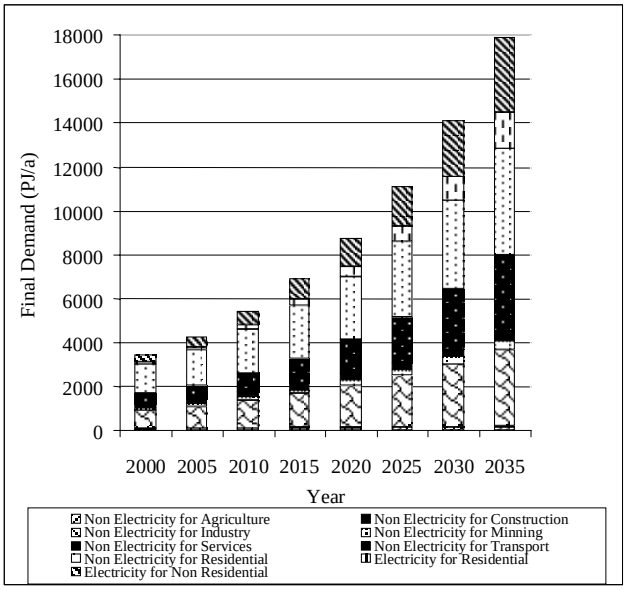
Grafik 1. Kebutuhan Energi Final Per Wilayah (PJ/a)

Grafik 1 menunjukkan bahwa pangsa kebutuhan energi final untuk wilayah Kalimantan selama kurun waktu 35 tahun (2000-2035) adalah sekitar 8% dari total kebutuhan energi final. Kebutuhan energi final untuk wilayah Kalimantan paling kecil dibandingkan dengan wilayah lainnya, sedangkan Jawa mempunyai pangsa kebutuhan energi yang paling besar, yaitu sekitar 50% dari total kebutuhan energi final di Indonesia. Hal tersebut disebabkan semua kegiatan yang mendorong peningkatan ekonomi berpusat di Pulau Jawa, sehingga laju pertumbuhan kebutuhan energi di Pulau Jawa dari tahun 2000-2035 mencapai sekitar 5,1% per tahun. Sebaliknya walaupun Pulau Sumatra dan Kalimantan kaya sumber energi, namun industri yang ada di ke dua wilayah tersebut tidak mengalami perkembangan yang pesat, selain itu penduduknya tidak padat seperti penduduk di Pulau Jawa yang menyebabkan laju pertumbuhan kebutuhan energi di Pulau Sumatra pada kurun waktu tersebut hanya mencapai sekitar 4,5% per tahun. Dengan adanya perbedaan laju pertumbuhan kebutuhan energi final di semua wilayah Indonesia menyebabkan pertumbuhan kebutuhan energi rata-rata untuk semua wilayah adalah sebesar 4,8% per tahun lebih rendah dibandingkan laju pertumbuhan kebutuhan energi di Pulau Jawa.

Kebutuhan listrik untuk rumah tangga lebih tinggi dibandingkan dengan kebutuhan listrik bukan untuk rumah tangga (*non residential*), mengingat sektor rumah tangga merupakan sektor penguna listrik

terbesar. Sedangkan kebutuhan energi bukan listrik diperkirakan untuk setiap sektor yang mengkonsumsi energi tidak termasuk listrik, yaitu rumah tangga, pertanian, industri, transportasi dan komersial.

Sektor industri adalah sektor yang banyak mengkonsumsi energi, karena energi di sektor ini bukan hanya dipakai sebagai bahan bakar tetapi juga dimanfaatkan sebagai bahan baku. Setelah itu disusul oleh sektor transportasi dan rumah tangga yang dalam kenyataannya sektor transportasi merupakan sektor penunjang dari semua kegiatan, sedangkan dengan pertambahan penduduk akan meningkatkan kebutuhan energi di sektor RT. Grafik 2 menunjukkan kebutuhan energi final menurut sektor dari tahun 2000 sampai dengan 2035.

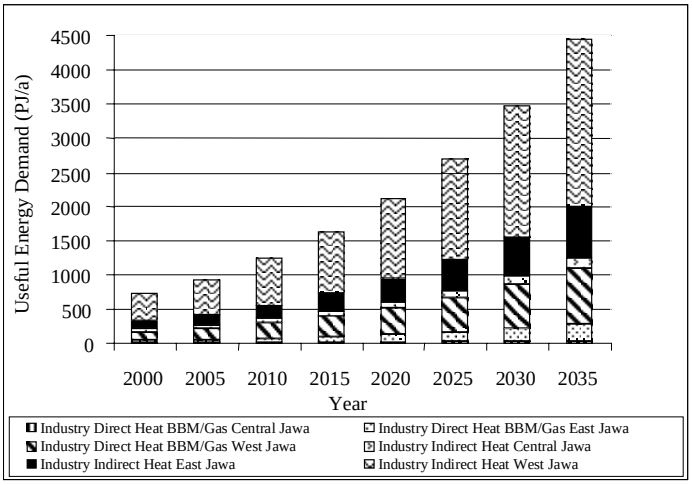


Grafik 2. Kebutuhan Energi Final Di Indonesia Menurut Sektor (PJ/a)

3.2 Kebutuhan Energi Di Berbagai Sektor Untuk Wilayah Jawa

3.2.1 Kebutuhan Energi Sektor Industri

Kebutuhan energi *useful* untuk sektor industri di Pulau Jawa, baik untuk ketel uap (*indirect heat*) maupun tungku (*direct heat*) adalah seperti yang digambarkan pada Grafik 3.



Grafik 3. Kebutuhan Energi *Useful* Untuk Boiler dan Furnace di P. Jawa (PJ/a)

Kebutuhan energi untuk industri yang menggunakan ketel uap (*indirect heat*) dan tungku (*direct heat*) di Jawa Barat lebih tinggi dibanding Jawa Tengah dan Jawa Timur, dengan prakiraan pertumbuhan selama periode 2000 s.d. 2035 adalah sebesar 5,2% per tahun untuk industri yang menggunakan ketel uap dan 5,4% per tahun untuk tungku. Lebih tingginya kebutuhan energi untuk industri di Jawa Barat termasuk Jakarta disebabkan Jawa Barat termasuk Jakarta mempunyai fasililitas yang berupa prasarana fisik, non-fisik, dan sarana pemasaran yang lebih baik daripada daerah Jawa lainnya, sehingga perkembangan industrinyapun dapat meningkat sesuai yang diharapkan.

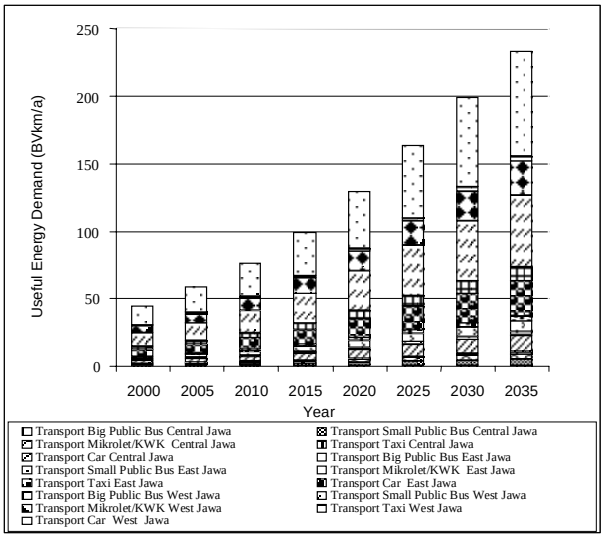
3.2.2 Kebutuhan Energi Sektor Transportasi

Kebutuhan energi untuk sektor transportasi di wilayah Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur terdiri dari kebutuhan energi untuk bus umum ukuran besar, bus umum ukuran kecil (metromini), mikrolet, taxi, dan kendaraan pribadi. Kebutuhan energi untuk bus besar, bus kecil, mikrolet dan kendaraan pribadi di Jawa Barat jauh lebih tinggi dibanding dengan wilayah Jawa Tengah ataupun Jawa Timur. Hal tersebut dimungkinkan selain Jawa Barat mempunyai kegiatan yang padat guna menunjang perekonomian nasional dan daerah, juga jarak tempuh yang relatif jauh. Selain itu, Jawa Barat termasuk Jakarta mempunyai tingkat pendapatan dan PDRB yang lebih tinggi dibanding daerah Jawa lainnya dan mobilitas penduduk di Jawa Barat juga paling tinggi. Hal ini akan berakibat pada tingginya kebutuhan energi di sektor transportasi di Jawa Barat.

Kebutuhan energi untuk bus ukuran besar di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur diasumsikan tumbuh sebesar 4,5% per tahun. Pada tahun 2000, kebutuhan energi untuk bus ukuran besar di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur masing-masing adalah sebesar 2,3 PJ 0,2 PJ dan 0,1 PJ.

Seperti halnya bus ukuran besar, untuk bus ukuran kecil keberadaannya juga sangat diperlukan untuk memperlancar kegiatan sampai kepelosok daerah di wilayah Jawa, sehingga kebutuhan energinya di wilayah Jawa Barat diasumsikan meningkat lebih dari 5 kali lipat dari sebesar 10 PJ pada awal periode dan menjadi sebesar 52,9 PJ pada akhir periode. Di wilayah Jawa Tengah dan Jawa Timur, untuk jenis transportasi yang sama, kebutuhan energi masing-masing diasumsikan tumbuh sebesar 4,9% per tahun dari sebesar 0,8 PJ dan 0,4 PJ pada awal periode.

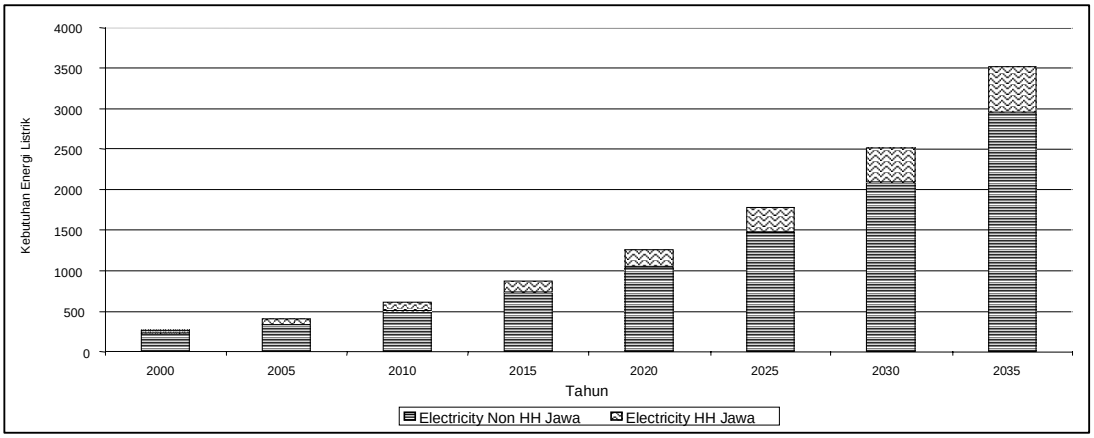
Kebutuhan energi untuk jenis kendaraan pribadi pada wilayah Jawa Timur pada awal periode adalah sepertiga dari kebutuhan energi untuk jenis kendaraan pribadi di wilayah Jawa Barat. Kebutuhan energi untuk jenis kendaraan pribadi pada wilayah Jawa Tengah pada periode yang sama hanya seperenam dari kebutuhan energi untuk jenis kendaraan pribadi di wilayah Jawa Barat. Prakiraan pertumbuhan kebutuhan energi untuk jenis kendaraan pribadi pada ketiga wilayah tersebut diasumsikan sebesar 5% per tahun (Grafik 4).



Grafik 4. Energi *Useful* untuk Sektor Transportasi Darat (BVkm/th)

3.2.3 Kebutuhan Listrik

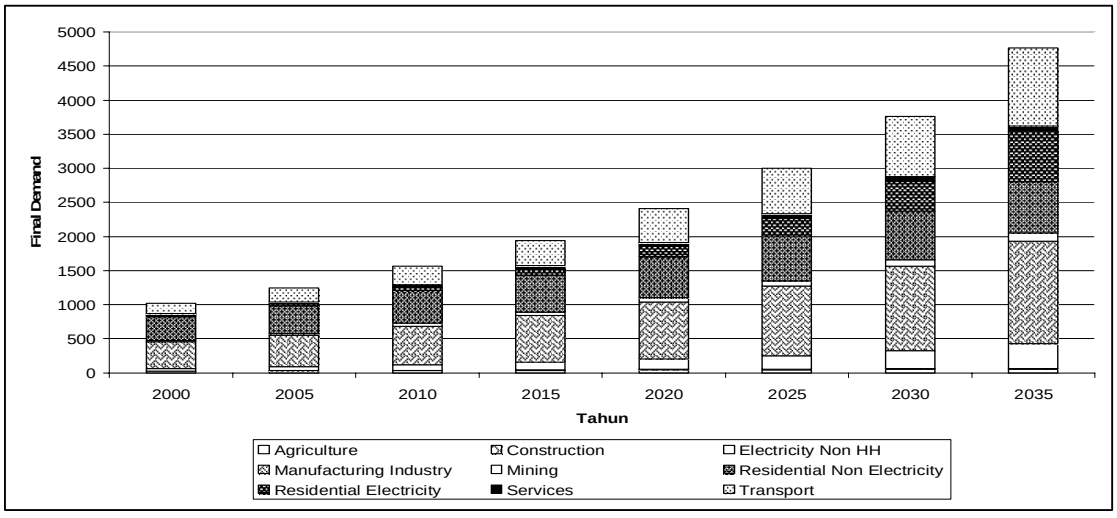
Kebutuhan listrik untuk sektor bukan rumah tangga di Pulau Jawa jauh lebih tinggi dibanding dengan kebutuhan listrik sektor rumah tangga, dengan pangsa lebih dari 80%, mengingat pemakaian listrik di sektor RT masih tergolong kurang efisien. Prakiraan pertumbuhan energi listrik untuk sektor rumah tangga di pulau Jawa adalah sebesar 7,3% per tahun, sedikit lebih rendah dibanding prakiraan pertumbuhan energi listrik untuk sektor bukan rumah tangga, yaitu sebesar 7,6%. Hal ini disebabkan dengan semakin tingginya harga jual listrik, konsumen rumah tangga berusaha untuk melakukan penghematan penggunaan listrik, sehingga sedikit demi sedikit penggunaan listrik di sektor ini akan menjadi lebih efisien. Sebaliknya untuk sektor industri, dengan hilangnya pengaruh krisis ekonomi, industri mulai tumbuh kembali yang diikuti dengan peningkatan kebutuhan listrik di sektor ini. Grafik 5 menunjukkan kebutuhan listrik di wilayah Jawa dari tahun 2000 hingga 2035.



Grafik 5. Kebutuhan Listrik Utk Wilayah Jawa (PJ/a) dari Tahun 2000 hingga 2035

3.3 Kebutuhan Energi Wilayah Sumatra

Dalam penelitian ini Pulau Sumatera hanya diasumsikan menjadi satu wilayah, sedangkan kebutuhan energi di pulau ini dibagi kedalam beberapa sektor, yaitu sektor pertanian, konstruksi, listrik untuk rumah tangga, listrik untuk bukan rumah tangga, rumah tangga bukan listrik, industri manufaktur, pertambangan, jasa, dan transport. Grafik 6 menunjukkan kebutuhan energi final di wilayah Sumatra dari tahun 2000 hingga 2035.



Grafik 6. Kebutuhan Energi Final Menurut Sektor Untuk Wilayah Sumatra (PJ/a)

Grafik 6 menunjukkan bahwa kebutuhan energi terbesar di wilayah Sumatra pada setiap periode adalah sektor industri manufaktur, dengan pangsa lebih dari 35% dan diperkirakan selama kurun waktu 35 tahun tumbuh sebesar 3,9% per tahun.

Sektor rumah tangga mempunyai kebutuhan listrik yang relatif tinggi dibanding sektor lainnya. Kebutuhan listrik di sektor RT di Sumatra diperkirakan tumbuh sebesar 11,5% per tahun selama kurun waktu 35 tahun, sehingga pada akhir periode kebutuhan listrik di sektor rumah tangga meningkat 44 kali lipat dibanding awal periode.

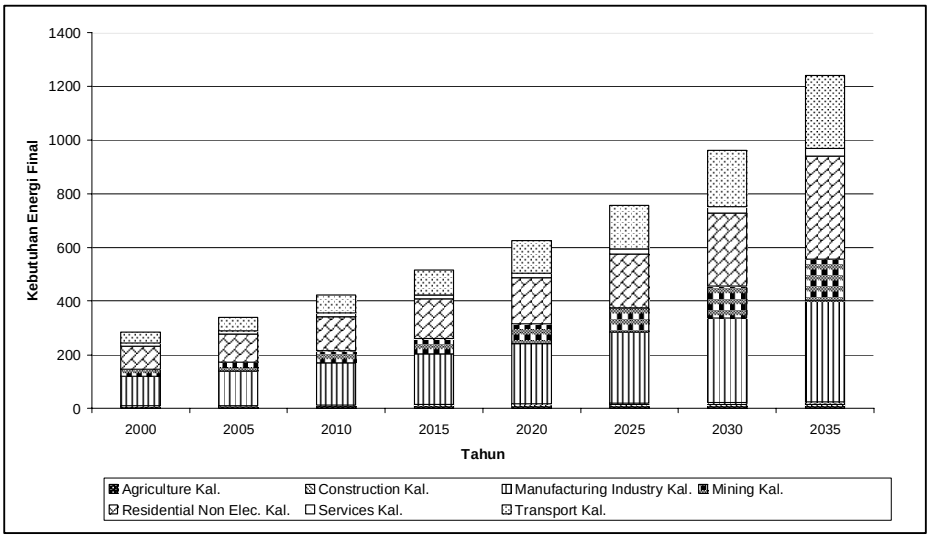
Ditinjau dari segi penggunaan energi, sektor industri mempunyai pangsa terbesar dibandingkan kebutuhan energi sektor lainnya, sedangkan ditinjau dari pertumbuhan kebutuhan energi di pulau ini, sektor rumah tangga mempunyai peningkatan pertumbuhan kebutuhan energi paling tinggi. Hal ini bisa dimengerti karena konsumsi listrik per rumah tangga di Sumatra saat ini masih kecil apabila dibandingkan dengan Jawa. Seiring dengan semakin meningkatnya tingkat pendapatan rumah tangga, semakin meningkat pula kebutuhan akan listrik di RT.

3.4 Kebutuhan Energi Wilayah Kalimantan

Seperti telah disebutkan pada awal makalah, Pulau Kalimantan dibagi kedalam lima wilayah yaitu wilayah KalSel, KalBar, KalTim, KalTeng, dan wilayah luar KalSel. Kebutuhan energi untuk semua sektor dan kebutuhan listrik untuk rumah tangga dan bukan rumah tangga di setiap wilayah Kalimantan dipetimbangkan, namun yang ditunjukkan adalah total kebutuhan energi final dan kebutuhan listrik untuk semua wilayah Kalimantan.

3.4.1 Kebutuhan energi Final

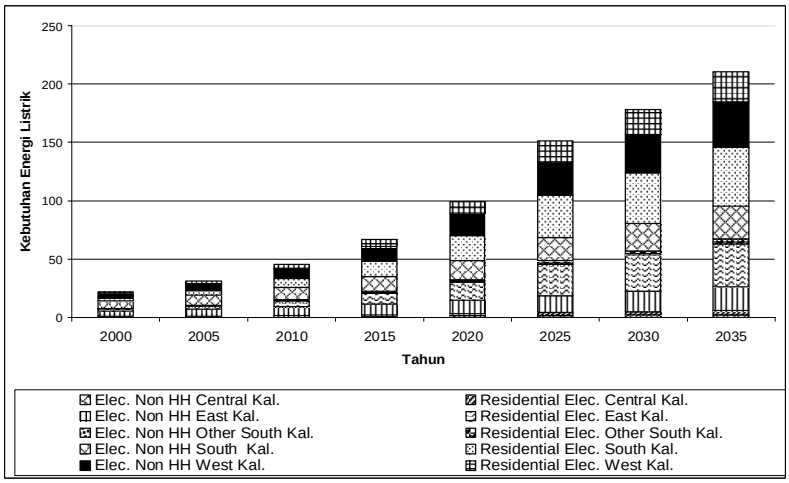
Kebutuhan energi final sektor pertanian di wilayah Kalimantan diperkirakan tumbuh lebih kecil dibanding sektor pertambangan, sektor industri manufaktur, dan sektor transportasi, yaitu hanya sebesar 1,8% per tahun dari tahun 2000 hingga 2035. Hal ini disebabkan kondisi geografi dan demografi di Kalimantan tidak begitu mendukung sektor pertanian. Kebutuhan energi final yang paling besar di wilayah Kalimantan adalah sektor industri manufaktur, dengan pangsa mendekati 40%. Pada awal periode, sektor manufaktur di seluruh wilayah Kalimantan membutuhkan sekitar 109 PJ dan meningkat menjadi 376 PJ pada akhir periode, dengan prakiraan pertumbuhan sebesar 3,6% per tahun dari tahun 2000 hingga 2035. Meskipun sektor industri mengkonsumsi energi paling besar, namun selama kurun waktu tersebut, kebutuhan energi sektor transportasi dan pertambangan meningkat lebih tinggi dan diperkirakan masing-masing selama kurun waktu tersebut, tumbuh sebesar 5,6% dan 5,2% per tahun. Sektor transportasi dan sektor pertambangan di wilayah Kalimantan menyumbangkan nilai yang besar terhadap perekonomian daerah, karena Kalimantan adalah pulau yang cukup luas dan kaya akan bahan tambang. Kebutuhan energi final per sektor dari tahun 2000 hingga 2035 ditunjukkan pada Grafik 7.



Grafik 7. Kebutuhan Energi Final Menurut Sektor Di Wilayah Kalimantan

3.4.1 Kebutuhan Listrik

Kebutuhan listrik total paling besar di wilayah Kalimantan adalah wilayah Kalimantan Selatan, sedangkan wilayah Kalimantan tengah mempunyai kebutuhan listrik total paling rendah dibanding wilayah lain di Kalimantan. Banyaknya industri pertambangan di Kalimantan Selatan menyebabkan tingkat kebutuhan listriknya paling tinggi. Prakiraan pertumbuhan kebutuhan listrik non rumah tangga adalah sebesar 4,2% per tahun untuk semua wilayah, kecuali wilayah Kalimantan Barat sebesar 6,5% per tahun dari tahun 2000 hingga 2035. Prakiraan pertumbuhan energi listrik untuk sektor rumah tangga dalam kurun waktu tersebut di semua wilayah Kalimantan adalah sebesar 9,4% per tahun. Dengan prasarana fisik maupun non-fisik yang tidak begitu mendukung di Kalimantan menyebabkan kebutuhan listrik untuk sektor non-rumah tangga tidak setinggi sektor rumah tangga. Tingginya pertumbuhan listrik sektor rumah tangga disebabkan karena konsumsi listrik per rumah tangga di Kalimantan masih rendah. Kebutuhan listrik untuk wilayah Kalimantan ditunjukkan pada Grafik 8.



Grafik 8. Kebutuhan Listrik Untuk Wilayah Kalimantan (PJ/a)

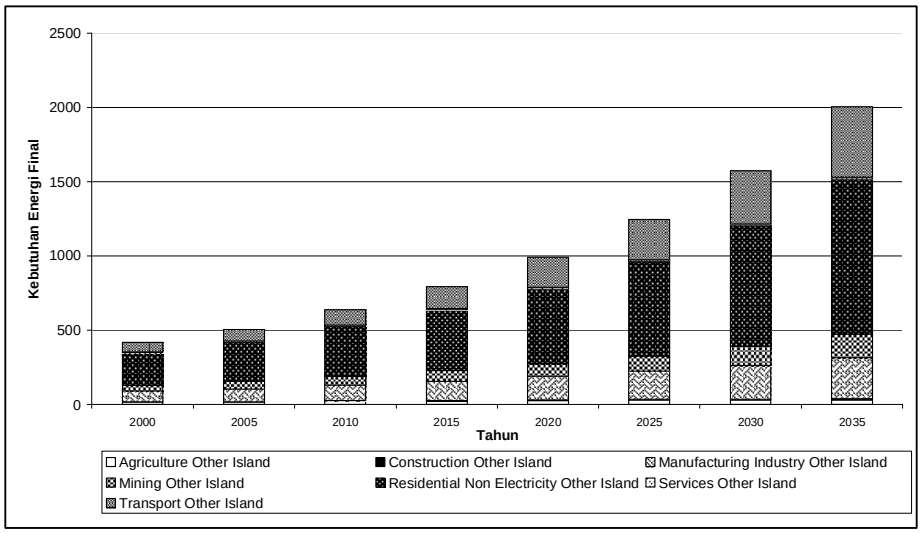
3.5 Kebutuhan Energi Wilayah Pulau Lainnya (*Other Island*)

Wilayah *Other Island* pada penelitian ini dibagi menjadi 5 wilayah besar, yaitu Pulau Sulawesi, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur, Pulau Papua dan kepulauan Maluku.

3.5.1 Kebutuhan Energi Di luar Listrik Untuk Wilayah *Other Island*

Kebutuhan energi untuk sektor rumah tangga bukan listrik mempunyai pangsa paling besar dibanding sektor lain, yaitu lebih dari 50% dengan prakiraan pertumbuhan sebesar 4,6 % per tahun dari tahun 2000 hingga tahun 2035. Sektor transportasi mempunyai prakiraan pertumbuhan tertinggi, yaitu sebesar 6% per tahun selama kurun waktu tersebut, dengan kebutuhan energi total sebesar 62,38 PJ pada awal periode (tahun 2000) dan meningkat menjadi sekitar 473 PJ di akhir periode (tahun 2035) atau meningkat lebih dari tujuh kali lipat. Hal tersebut ditunjang dengan kurang begitu berkembangnya sektor industri di wilayah ini, sehingga dapat dikatakan wajar bila pangsa terbesar dipunyai oleh sektor rumah tangga non listrik, seperti kebutuhan energi untuk memasak dan penerangan non listrik.

Sektor jasa di wilayah *other island* ini tingkat prakiraan pertumbuhannya paling kecil, hanya 1,1% per tahun dari tahun 2000 hingga tahun 2035. Sektor pertanianpun mempunyai prakiraan pertumbuhan cukup kecil yaitu 2% per tahun selama kurun waktu tersebut dengan pangsa hanya 3,6%. Kecilnya laju pertumbuhan energi non listrik pada sektor komersial dan pertanian di wilayah *other Island* bisa dimengerti, karena sektor komersial biasanya tumbuh tinggi di daerah yang sudah sangat berkembang seperti di Jawa. Sedangkan sektor pertanian di wilayah *other Island* masih sangat tradisional sehingga kebutuhan energinya tidak begitu tinggi. Grafik 9 menunjukkan menunjukkan kebutuhan energi final di *other Island.*



Gambar 9. Kebutuhan Energi Final Menurut Sektor Wilayah *Other Island*

3.5.2 Kebutuhan listrik wilayah Sulawesi

Pulau Sulawesi terbagi kedalam lima wilayah, yaitu wilayah Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, dan wilayah luar Sulawesi Tengah. Kebutuhan listrik, baik untuk rumah tangga maupun bukan rumah tangga, untuk wilayah Sulawesi Selatan mempunyai nilai yang paling tinggi, mendekati 10,7 PJ pada awal periode (tahun 2000) dan meningkat lebih dari 8 kali lipat pada akhir periode (tahun 2035), dengan prakiraan pertumbuhan listrik sebesar 6,3% per tahun selama kurun waktu tersebut. Wilayah Sulawesi Tengah mempunyai kebutuhan listrik total terendah, hanya 0,67 PJ pada awal periode. Dibanding daerah Sulawesi lainnya, Sulawesi Selatan merupakan daerah yang paling berkembang dan terbuka, hal ini berpengaruh pada perkembangan semua sektor yang ada di wilayah ini seperti industri, rumah tangga dan lain-lain. Dengan alasan tersebut sehingga tidak mengherankan jika daerah Sulawesi Selatan membutuhkan listrik yang paling besar.

3.5.3 Kebutuhan Listrik Wilayah Nusa Tenggara

Di Nusa Tenggara terbagi kedalam tiga wilayah, yaitu wilayah Nusa Tenggara Barat, wilayah luar Nusa Tenggara Barat, dan wilayah Nusa Tenggara Timur. Kebutuhan listrik total di wilayah Nusa Tenggara nilainya tidak berbeda jauh antara satu dengan lainnya, sedangkan pertumbuhan listrik untuk rumah tangga adalah sebesar 9,6% per tahun dari tahun 2000 hingga tahun 2035. Nilai ini sama dengan prakiraan pertumbuhan listrik rumah tangga untuk wilayah Sulawesi. Jika dilihat prasarana fisik dan non-fisik serta tingkat PDRB di tiga wilayah di Nusa Tenggara mempunyai kondisi yang sama dan perkembangan industri juga tidak begitu mengesankan, sehingga kebutuhan listrik untuk rumah tangga meningkat cepat karena konsumsi listrik spesifik per rumah tangga dan rasio elektrifikasi di wilayah ini masih sangat rendah.

3.5.4 Kebutuhan Listrik Wilayah Maluku dan Papua

Kebutuhan listrik total wilayah Papua lebih tinggi dibanding dengan kebutuhan listrik untuk wilayah Maluku, yaitu pada awal periode sebesar 1,2 PJ untuk wilayah Maluku dan 1,95 PJ untuk wilayah Papua. Sedangkan prakiraan pertumbuhan listrik khusus untuk rumah tangga di kedua wilayah tersebut diasumsikan sama, yaitu sebesar 9,6%. Kondisi wilayah Maluku dan Papua tidak jauh berbeda dengan wilayah Nusa Tenggara karena masih berada di Indonesia Bagian Timur sehingga laju kebutuhan listrik juga mempunyai kesamaan.

4 KESIMPULAN

Dengan laju pertumbuhan penduduk yang cenderung turun dari 1,24% menjadi 0,89% dan pertumbuhan PDB yang meningkat sekitar 3,2% – 6% per tahun dari awal hingga akhir periode (2000 – 2035), menyebabkan kebutuhan energi di Indonesia diasumsikan naik rata-rata sebesar 4,8% per

tahun selama kurun waktu tersebut. Kondisi ini mengindikasikan bahwa setelah dilanda krisis ekonomi, semua sektor yang terdiri dari sektor pertanian, pertambangan, industri, rumah tangga, transportasi, konstruksi dan jasa mulai tumbuh kembali.

Kebutuhan energi di Jawa mengalami pertumbuhan tertinggi sekitar 5,1% dan Sumatra yang terkecil sekitar 4,5%. Mengenai pangsa kebutuhan energi, Jawa mempunyai pangsa terbesar sekitar 50% sedangkan pangsa terkecil ada pada Kalimantan, sekitar 8%. Jika dilihat menurut sektor, sektor transportasi tumbuh paling tinggi. Seiring dengan meningkatnya PDB, kebutuhan akan transportasi juga semakin tinggi. Pertumbuhan kebutuhan energi listrik untuk sektor rumah tangga lebih tinggi daripada untuk sektor bukan rumah tangga. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ekonomi dan mutu kehidupan dari rumah tangga di Indonesia semakin membaik.

DAFTAR PUSTAKA

1. AUSAID – ASEAN. *The Future Technologies for Power Plant in Indonesian Regions with Particular Reference to the Use of Renewable Energy and Small Scale Coal Steam Power Plant*. AAECP Energy Policy and Systems Analysis Project, Third National Policy Study for Indonesia, December 2004.

2. KFA – BPPT. *Energy Strategies Energy R+D Strategies Technology Assessment for Indonesia, Energy Demand*: Analysis, Data and Modeling. February 1986.

3. Nona Niode dan Endang Suarna. *Analisis Prakiraan Pertumbuhan Ekonomi setelah Krisis dan Kaitannya dengan Kebutuhan Energi nasional, Publikasi Ilmiah*, BPPT, Jakarta, April 2000.