

Roadmap Energy di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

Yusnan Badruzzaman

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang
E-mail : yusnan.badruzzaman@gmail.com

Abstrak

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang tidak memiliki potensi energi tak terbarukan. Permintaan energi seperti minyak bumi, batubara dan gas dipasok dari daerah lain. Energi listrik pun dipasok dari jaringan interkoneksi Jawa-Madura-Bali (JAMALI). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi pemakaian energi saat ini, memproyeksikan pemakaian dan penyediaan energi dengan memperhatikan target bauran energi untuk mencapai nilai ratio elastisitas dibawah satu pada tahun 2025. Penelitian ini merupakan kajian perencanaan permintaan dan penyediaan energi di Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan model LEAP (*Long-range Energy Alternative Planning System*) versi : 2011.0.0.40. Kajian permintaan dan penyediaan energi dilakukan selama tujuh belas tahun ke depan mulai tahun 2008 sampai tahun 2025. Hasil penelitian permintaan energi didapatkan bahwa sektor pengguna energi tertinggi adalah sektor transportasi dan rumah tangga. Untuk dapat memenuhi target ratio elastisitas energi dilakukan pertama dengan menurunkan pemakaian energi di sektor transportasi dan listrik rumah tangga. Sektor transportasi menggunakan energi sebesar 53,49%, namun memberikan nilai tambah terhadap PDRB relatif kecil yaitu sebesar 10,69%. Sektor utility (listrik, air dan gas) dengan prosentase pemakaian energi sebesar 36,41% dengan nilai tambah terhadap PDRB adalah 0,91%. Langkah kedua adalah meningkatkan pertumbuhan ekonomi disektor komersial dan pertanian. Sektor komersial merupakan sektor penyumbang PDRB tertinggi pertama sebesar 23,90% dengan penggunaan energi hanya 4,25%. Sektor pertanian memberikan nilai tambah PDRB sebesar 18,59% dan pemakaian energinya hanya 0,50%. Dengan Potansi yang ada, pembangkit energi terbarukan pada tahun 2011 hanya bisa menyumbang 0,88% dari total beban. Pada tahun 2025 diharapkan mampu memberikan kontribusi pada energi bauran sebesar 5%.

Kata kunci : Energi terbarukan, energi bauran, LEAP

Abstract

Yogyakarta does not have any non-renewable energy sources such as liquid fossil fuels, coal and natural gas. Consequently, these energy resources must be supplied from other provinces. The electricity system in Yogyakarta province is part of the electrical power interconnection system of Madura Jawa Bali (JAMALI). This study aim to evaluated the existing and forecasting energy demand and supply in yogyakarta with renewable energy empowers to meet the target of the energy mix and energy elasticity to less than 1. This study used a model of the LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning System) version: 2011.0.0.40. The results of DIY energy demand was found that the highest energy user sector is the transportation sector and the household sector. To be able to meet the target the elasticity ratio of energy carried out first by lowering the energy consumption in transport and electricity sectors. Transportation sector energy use by 53.49%, but provide added value to GDP is relatively small in the amount of 10.69%. Utility sector (electricity, water and gas) with the percentage of energy consumption by 36.41% to the value added to GDP is 0.91%. The second step is to increase economic growth in the commercial sector and agriculture. Commercial sector is the sector highest contributor to GDP at 23.90% with the first use of energy is only 4.25%. The agricultural sector can provide added value by 18.59% of GDP and energy consumption is only 0.50%. With existing resources, renewable energy generation in 2011 accounted for only 0.88% of total load. In 2025 the renewable energy generation is expected to contribute to the energy mix by 5%.

Keywords: Renewable energy, energy mix, LEAP

I. PENDAHULUAN

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang tidak memiliki cadangan atau potensi sumber daya energi primer tak terbarukan. Sehingga, selama ini permintaan energi tak terbarukan seperti minyak bumi (BBM), batubara dan gas dipasok dari daerah lain. Energi listrik pun dipasok dari jaringan interkoneksi Jawa-Madura-Bali (JAMALI) karena belum adanya pembangkit listrik yang memenuhi permintaan listrik masyarakat Yogyakarta.

Dari tinjauan kondisi saat ini, ke depan Provinsi DIY akan memerlukan ketersediaan energi yang cukup tinggi. Dengan kondisi ketersediaan energi sekarang tidak mungkin kebutuhan tersebut dapat tercapai hanya dengan mengandalkan pasokan dari energi tak terbarukan. Oleh karena itu diperlukan perencanaan energi yang mantap yang dapat digunakan sebagai acuan yang mampu mendukung ketersediaan energi berkelanjutan dengan konsep bauran energi yang lebih mengarah kepada energi terbarukan.

Pada penelitian ini penulis akan memberikan gambaran kondisi energi di provinsi DIY untuk saat sekarang hingga tahun 2025. Kajian ini meliputi kajian energi dari sisi permintaan dan penyediaan dengan mempertimbangkan energi terbarukan. alat bantu yang digunakan berupa perangkat lunak komputer yaitu LEAP (*Long-range Energy Alternative Planning system*). Kriteria energi terbarukan yang akan dibahas adalah : energi matahari, mikro hidro, angin dan biomass.

1.1 Asumsi Dasar Kebutuhan Energi Listrik Masa Depan

Penyusunan Proyeksi kebutuhan listrik dibuat dengan menggunakan sebuah model Proyeksi beban yang dikembangkan oleh PLN. Aplikasi tersebut memperhitungkan pertumbuhan ekonomi, laju pertumbuhan penduduk, target rasio elektrifikasi dan elastisitas konsumsi listrik terhadap pertumbuhan ekonomi sebagai driver pertumbuhan kebutuhan listrik. Model Proyeksi beban ini membagi konsumen dalam empat kategori berdasarkan karakteristik pemakaiannya dan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaannya, yaitu rumah tangga, bisnis, industri dan publik. [1][2]

1.1.1 Pertumbuhan Ekonomi

Pada hakekatnya, pembangunan ekonomi adalah serangkaian usaha dan kebijaksanaan yang bertujuan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat, memperluas lapangan kerja, pemeratakan pembagian pendapatan masyarakat, meningkatkan pertumbuhan ekonomi regional dan mengusahakan pergeseran kegiatan ekonomi dari sektor primer ke sektor sekunder dan tersier. Dengan kata lain arah dari pembangunan bidang ekonomi adalah mengusahakan agar pendapatan masyarakat naik secara mantap yang diiringi dengan tingkat pemerataan yang sebaik mungkin. [1][2]

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan hasil penjumlahan dari seluruh nilai tambah (produk barang dan jasa yang diproduksi di suatu wilayah tertentu dalam waktu tertentu).[3]

PDRB Atas Dasar Harga Konstan adalah PDRB yang menunjukkan nilai tambah barang dan jasa yang dihitung dengan menggunakan harga pada tahun tertentu sebagai tahun dasar, dalam penghitungan ini digunakan tahun 2000 sebagai tahun dasar. [1][2]

1.1.2 Pertumbuhan Penduduk

Dengan luas wilayah 3.185,80 km², kepadatan penduduk di D.I. Yogyakarta tercatat 1.079 jiwa per km². Kepadatan tertinggi terjadi di Kota Yogyakarta yakni 13.881 jiwa per km² dengan luas wilayah hanya sekitar 1 persen dari luas Provinsi DIY. Sedangkan Kabupaten Gunungkidul yang memiliki wilayah terluas mencapai 46,63 persen memiliki kepadatan penduduk terendah yang dihuni rata-rata 461 jiwa per km². [3][4]

1.1.3 Elastisitas

Elastisitas permintaan energi adalah suatu ukuran atau parameter yang menyatakan perubahan permintaan energi dengan adanya perubahan parameter yang lain, misalnya: tingkat pendapatan, harga energi dasar. Elastisitas permintaan energi merupakan besaran yang tidak berdimensi (tidak mempunyai satuan). Dalam skala nasional atau regional, pendapatan dapat berupa PDB atau PDRB. Persamaan elastisitas permintaan energi terhadap pendapatan adalah Pertumbuhan kebutuhan listrik dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi. [1][2][4][5]

1.1.4 Rasio Elektrifikasi

Rasio elektrifikasi didefinisikan sebagai jumlah rumah tangga yang sudah berlistrik dibagi dengan jumlah rumah tangga yang ada. [1][2][4][5]

1.1.5 Bauran Energi

Sasaran kebijakan energi nasional seperti disebutkan dalam Perpres No. 5 Tahun 2006 merupakan suatu tantangan yang cukup berat untuk diwujudkan. Mengingat bauran energi pada saat ini masih menunjukkan ketergantungan yang sangat tinggi terhadap minyak bumi. Untuk itu, Pemerintah telah menerbitkan Undang-undang No.30 tahun 2007 tentang Energi yang diharapkan akan dapat menjawab persoalan bidang energi. Dengan demikian, diharapkan pembangunan energi berkelanjutan dapat tetap dijalankan oleh Pemerintah dengan berbagai langkah antara lain melalui security of supply, optimasi pemanfaatan sumber daya energi tak terbarukan maupun terbarukan, tercapainya pemanfaatan energi secara hemat dan rasional serta memberi nilai tambah yang lebih tinggi dan tercapainya pengelolaan energi berwawasan lingkungan. [6][7]

1.2 LEAP

The Long-range Energy Alternatives Planning atau kemudian disingkat menjadi LEAP adalah sebuah perangkat lunak yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perencanaan/pemodelan energi-lingkungan. [5][8][9]

LEAP bekerja berdasarkan asumsi skenario yang pengguna inginkan, skenario tersebut didasarkan pada perhitungan dari proses pengkonversian bahan bakar menjadi energi hingga proses energi tersebut dikonsumsi oleh masyarakat. LEAP merupakan model yang mempertimbangkan penggunaan akhir energi (*end-use*), sehingga memiliki kemampuan untuk memasukkan berbagai macam teknologi dalam penggunaan energi. Keunggulan LEAP dibanding perangkat lunak perencanaan/ pemodelan energi-lingkungan yang lain adalah tersedianya sistem antarmuka (*interface*) yang menarik dan memberikan kemudahan dalam penggunaannya serta tersedia secara cuma-cuma (*freeware*) bagi masyarakat negara berkembang. [5][8][9]

II. METODE PENELITIAN

2.1 Cara Penelitian

Studi penelitian ini merupakan karya empiris dengan dasar teoritis dan konseptual yang penting untuk membimbing metodologi dan untuk mempertajam penelitian ini. Metode penelitian meliputi kajian literatur intensif dan kompilasi dan analisis data empiris, publikasi pemerintah, PLN dan data statistik sebagai sumber data sekunder.

Data dukung yang digunakan sebagai data awal penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu data energi listrik dan data energi non listrik. Untuk data energi listrik, data yang digunakan adalah data dari PLN APJ Jateng DIY pada tahun 2011. Sedangkan untuk data energi non listrik digunakan data pada tahun 2008, untuk data tahun 2011 adalah data hasil proyeksi dari data pada tahun 2008.

Dalam melakukan analisis permintaan dan penyediaan energi digunakan alat bantu berupa perangkat lunak komputer yaitu LEAP (*Long-range Energy Alternative Planning system*).

2.2 Diagram Alir Penelitian

Secara umum diagram alir penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pertama adalah studi literatur dari berbagai sumber terpercaya yang sudah dimasukkan dalam studi pustaka dan daftar pustaka.
2. Menyusun kondisi pemakaian dan penyediaan energi saat ini di prov. DIY dan menyusun target-target bauran energy sesuai yang telah ditetapkan dalam kebijakan energi nasional dan daerah.
3. Pengumpulan data
4. Mengolah data yang sudah didapatkan dan memasukkannya dalam program Aplikasi LEAP
5. Menyusun skenario berdasarkan tiga buah skenario yaitu :
 - a. BAU (*bisnis as usual*)
 - b. KEN (Kebijakan Energi Nasional)
 - c. KED (Kebijakan Energi Daerah)
6. Running Program Leap sesuai dengan skenario yang telah disusun.
7. Hasil dari perhitungan peramalan yang dilakukan oleh LEAP digunakan sebagai dasar untuk menyusun kebijakan dan strategi energi sesuai dengan potensi yang dimiliki oleh Prov. DIY.
8. Selesai

2.3 Data

2.3.1 Populasi Penduduk

Dengan luas wilayah 3.185,80 km², kepadatan penduduk di D.I. Yogyakarta tercatat 1.079 jiwa per km². Kepadatan tertinggi terjadi di Kota Yogyakarta yakni 13.881 jiwa per km² dengan luas wilayah hanya sekitar 1 persen dari luas Provinsi DIY. Sedangkan Kabupaten Gunungkidul yang memiliki wilayah terluas mencapai 46,63 persen memiliki kepadatan penduduk terendah yang dihuni rata-rata 461 jiwa per km². [3]

Berikut adalah tabel proyeksi jumlah penduduk DIY tahun 2008-2025.

TABEL 1
PERKIRAAN JUMLAH PENDUDUK
TAHUN 2008-2025

	2008	2011	2015	2020	2025
Populasi (Ribu Jiwa)	3468,5	3566,6	3702,4	3883,2	4072,9

Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta

2.3.2 Pertumbuhan Ekonomi

Berdasarkan perhitungan PDRB atas harga konstan, perekonomian Provinsi D.I. Yogyakarta tahun 2008 tumbuh sekitar 5,02 persen, lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya yang mencapai 4,31 persen (angka diperbaiki). Hal yang mengembirakan dari gambaran ekonomi D.I. Yogyakarta tahun 2008 adalah pertumbuhan positif dari seluruh sektor. Sektor transportasi mengalami pertumbuhan paling besar yaitu sebesar 6,61 persen, disusul dengan sektor bangunan, perdagangan, keuangan, pertanian dan listrik/gas/air masing-masing sebesar 6,09 persen, 5,73 persen, 5,63 persen, 5,59 persen dan 5,53 persen. Sedangkan sektor jasa-jasa dan sektor industri pengolahan relatif kecil, tercatat sebesar 4,46 persen dan 1,52 persen. Tabel 2 adalah data PDRB persektor [3].

2.3.3 Suplai Energi Primer

2.3.3.1 BBM dan LPG

Jalur distribusi Bahan Bakar Minyak (BBM) dari unit pengolahan BBM di Cilacap dengan menggunakan jalur pipa menuju Depo Pemasaran Rewulu. BBM yang dipasok berupa bensin, solar, minyak tanah, oli dan gas [3]. Realisasi penyaluran BBM dan LPG dapat dicermati dalam Tabel 3.

TABEL 2
PDRB MENURUT LAPANGAN USAHA ATAS
DASAR HARGA BERLAKU DI PROVINSI
D.I. YOGYAKARTA (JUTA RUPIAH)

Jenis Kegiatan	PDRB (Harga konstan 2000)(juta Rp)		
	2006	2007	2008
1. Pertanian	3.306.928	3.333.382	3.519.768
2. Pertambangan dan Penggalian	126.137	138.358	144.772
3. Industri Pengolahan	2.481.167	2.528.020	2.566.422
4. Listrik, Gas & Air Bersih	152.862	165.772	174.933
5. Bangunan	1.580.312	1.732.945	1.838.429
6. Perdagangan, Hotel dan Restoran	3.569.622	3.750.365	3.965.384
7. Pengangkutan & Komunikasi	1.761.672	1.875.307	1.999.332
8. Keuangan, Persewaan & Jasa Perusahaan	1.591.885	1.695.163	1.790.556
9. Jasa-Jasa/Services	2.965.164	3.072.200	3.209.341
PDRB/Gross Regional Domestic Product	17.535.749	18.291.512	19.208.938

Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta

TABEL 3
REALISASI PENYALURAN BBM (KL)
DI PROVINSI DIY

JENIS BBM	2001	2002	2003	2004
Premium	273.173	292.188	303.440	324.966
Solar	116.254	113.488	105.374	103.473
M Tanah	141.780	148.195	152.040	141.713
Gas LPJ				26.775

Jenis BBM	2005	2006	2007	2008
Premium	343.804	331.637	348.512	364.344
Solar	108.081	96.653	91.496	93.920
M Tanah	131.605	114.245	116.730	73.130
Gas LPJ	26.775	23.671	25.865	30.794

Sumber : Dinas PUP & ESDM DIY 2008

2.3.3.2 Energi Listrik

Sebagai daerah yang tidak memiliki sistem pembangkit berskala besar, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta berada dalam sistem interkoneksi JAMALI. Pasokan utama untuk kebutuhan tenaga listrik di Provinsi Jawa Tengah dan DIY selain dari sistem transmisi 500 kV dan 150 kV adalah PLTU/PLTGU Tambaklorok, PLTA Mrica, PLTU Cilacap, dan PLTP Dieng. [1] [3][4][5]

Data konsumsi listrik dapat dilihat pada Tabel 4.

TABEL 4
KONSUMSI KWH PER TARIF DI PROV. DIY

Tarip	kWH		
	2009	2010	2011
Sosial	121.067.189	133.616.759	138.328.606
Rumah Tangga	932.620.923	1.000.504.284	1.051.544.032
Bisnis	360.854.197	366.844.129	357.756.063
Industri	189.046.777	195.767.828	193.856.071
Pemerintah	81.332.639	88.419.508	90.264.226
Multiguna	3.935.456	19.507.817	38.019.573
Jumlah	1.688.857.181	1.804.660.325	1.869.768.571

Sumber : PLN APJ Yogyakarta

2.4 Energi Terbarukan

Alternatif energi yang mungkin untuk dikembangkan dalam mengurangi konsumsi BBM tergantung dari karakteristik sektor penggunaannya. Untuk sektor rumah tangga, penggunaan minyak tanah dapat digantikan dengan LPG dan hal ini sudah secara bertahap dilakukan. Untuk sektor transportasi dapat digunakan BBN baik berupa bio-diesel maupun bio-ethanol meskipun masih banyak kendala dalam prakteknya karena beberapa jenis BBM masih disubsidi serta harga BBN masih cukup mahal. Sedangkan untuk rumah tangga pedesaan yang belum terjangkau jaringan listrik ada beberapa alternatif energi yang bisa dikembangkan, yaitu pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH), PLTS, PLTB dan penggunaan biogas untuk memasak. [6][7][10][11]

TABEL 5
POTENSI ENERGI TERBARUKAN

Jenis EBT	POTENSI ENERGI (kW)
Tenaga Air	750
Tenaga Surya	3000
Tenaga Angin	16000
Tenaga Biomass	2750
Total	22500

Sumber : Carepi 2008

2.5 Konsumsi Energi

Pembahasan Proyeksi kebutuhan energi daerah di Provinsi DIY diawali dengan pembahasan tentang pola konsumsi energi final baik per jenis energi dan per sektor aktivitas. Pola konsumsi energi final ditentukan berdasarkan nilai intensitas energi untuk setiap sektor aktivitas, yaitu sektor rumah tangga, komersial,

industri, transportasi, dan sektor lainnya (pertambangan, konstruksi, dan pertanian). Intensitas energi ditentukan berdasarkan hasil SUSENAS (tahun 1999 – 2005) dan Sensus Industri (2001– 2005).[10][11]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

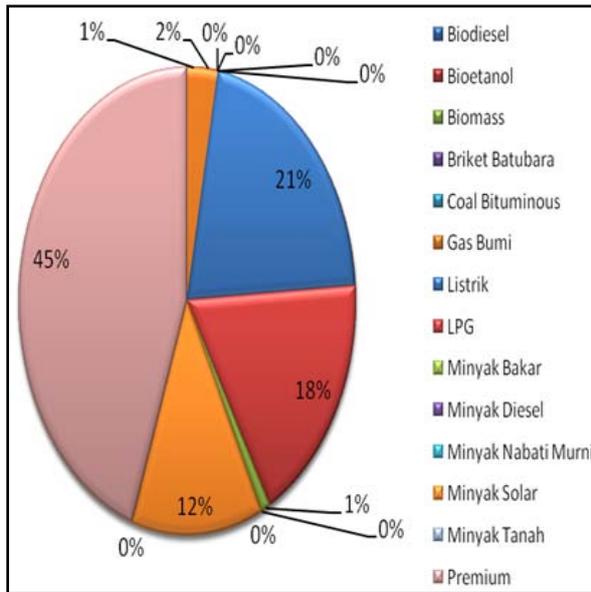
3.1 Hasil Proyeksi Pemakaian Energi Final

Berdasarkan asumsi-asumsi untuk skenario BAU, KEN dan KED, penggunaan energi untuk tiap jenis energi dan tiap sektor aktivitas dapat diproyeksikan. Penggunaan energi secara rinci untuk tiap jenis energi dapat dilihat di dalam Tabel 6.

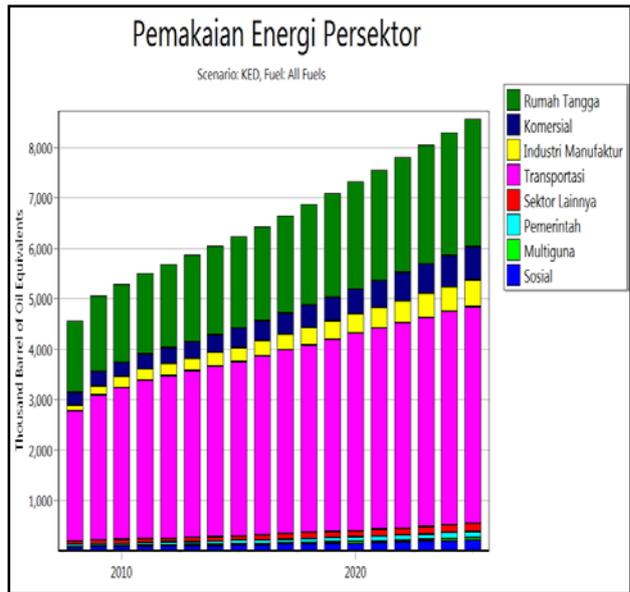
TABEL 6
PROYEKSI PENGGUNAAN ENERGI FINAL PER JENIS ENERGI SKENARIO KED

No.	Jenis Energi	Pemakaian energi (ribu BOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	Biodiesel	68	99,9	172,9	316,6
2	Bioetanol	86,6	144,3	330,5	553
3	Biomass	3,6	3,5	3,5	3,5
4	Briket Batubara	2,9	3	3,1	3,2
5	Coal Bituminous	2,5	3	3,9	5,1
6	Gas Bumi	0	0	0	0
7	Listrik	1157,6	1454,6	1935,5	2574,4
8	LPG	979,8	1046,4	1137,5	1239,3
9	Minyak Bakar	50,2	60,4	76,6	94,6
10	Minyak Diesel	0,4	0,4	0,5	0,6
11	Minyak Nabati Murni	0	0	0	0
12	Minyak Solar	689,1	766,8	865,8	907,1
13	Minyak Tanah	1,4	1,7	2,2	2,7
14	Premium	2460,4	2639,6	2790,4	2850,3
	Total	5502,5	6223,7	7322,5	8550,5

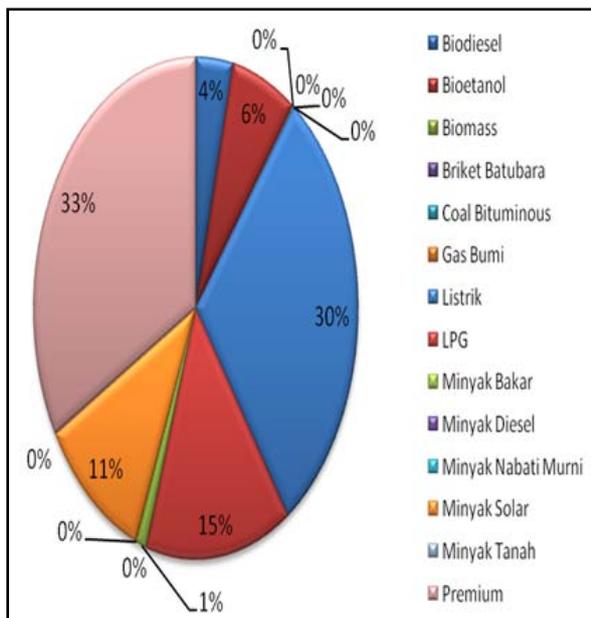
Untuk mengetahui presentase energi mix berdasarkan skenario KED dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1 Proyeksi Kebutuhan Energi Tahun 2011 Berdasarkan Skenario KED



Gambar 3 Pemakaian Energi Persektor Pengguna



Gambar 2 Proyeksi Kebutuhan Energi Tahun 2025 Berdasarkan Skenario KED

Untuk pemakaian energi persektor pemakai dapat dilihat pada Gambar 3.

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa pemakaian energi terbesar adalah sektor transportasi dengan nilai penggunaan energi 3140,6 ribu SBM pada tahun 2011 dan 4299,5 ribu SBM pada tahun 2025. Hal ini tentunya harus mendapatkan perhatian khusus untuk dapat melakukan konservasi energi di sektor transportasi. Peringkat kedua ditempati oleh sektor rumah tangga dengan nilai penggunaan energi 1603,7 ribu SBM pada tahun 2011 dan 2529,6 ribu SBM pada tahun 2025. Secara rinci penggunaan energi masing-masing dapat dilihat pada Tabel 7.

TABEL 7
PROYEKSI PEMAKAIAN ENERGI PERSEKTOR
SKENARIO KED

No.	Jenis Energi	Pemakaian energi (ribu BOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	Rumah Tangga	1603,7	1817,9	2138,9	2529,6
2	Komersial	298	370,7	490,1	652,5
3	Industri Manufaktur	219,7	280,8	384,9	529,6
4	Transportasi	3140,6	3452	3904,8	4299,5
5	Sektor Lainnya	75,4	93	121,6	158,5
6	Pemerintah	55,9	68,6	88,6	114,5
7	Multiguna	23,5	28,9	37,3	48,2
8	Sosial	85,6	111,8	156,1	218
	Total	5502,5	6223,7	7322,5	8550,5

3.2 Pemakaian Energi Per Sektor

3.2.1 Pemakaian Energi Sektor Rumah Tangga

Pemakaian energi masing-masing daerah tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

TABEL 8
PROYEKSI PEMAKAIAN ENERGI PER SUB SEKTOR
SKENARIO KED

No.	Sub-sektor	Pemakaian Energi (ribu BOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	Desa	464,4	482,2	507,9	532,4
2	Kota	1139,2	1335,6	1631	1997,2
Total		1603,7	1817,9	2138,9	2529,6

Penggunaan energi secara rinci untuk tiap jenis energi dapat dilihat di dalam Tabel 9.

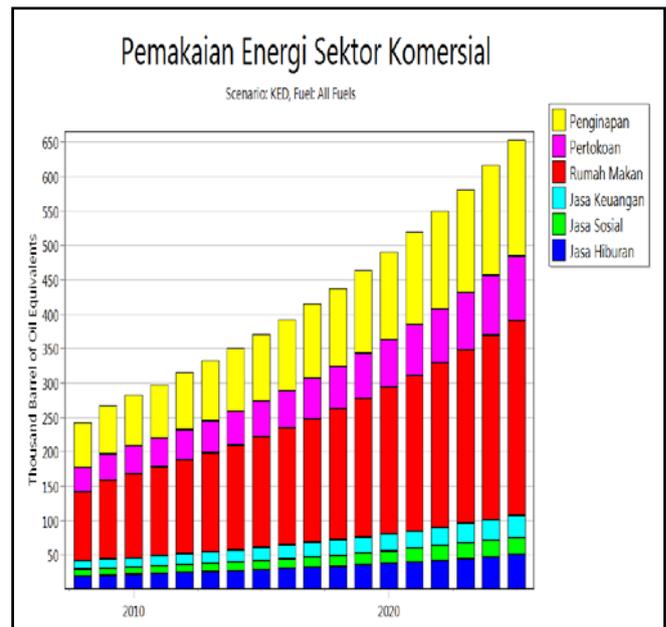
TABEL 9
PROYEKSI PENGGUNAAN ENERGI SEKTOR RUMAH
TANGGA PER JENIS ENERGI SKENARIO KED

No.	Jenis Energi	Pemakaian Energi (MWH)			
		2011	2015	2020	2025
1	Biomass	5.736,	5.731,70	5.710,10	5.669,10
2	Briket Batubara	4.606,80	4.781,30	5.006,00	5.238,20
3	Listrik	1.051.544	1.305.583,70	1.703.190,50	2.206.501,60
4	LPG	1.528.337,40	1.620.122,60	1.740.826,70	1.868.402,80
5	Minyak Tanah	0	0	0	0
Total		2.590.224,40	2.936.219,40	3.454.733,40	4.085.811,80

Dari Tabel 9 tersebut penggunaan jenis energi LPG dan Listrik sangat mendominasi penggunaan energi selama periode proyeksi, yaitu sebesar 1.528.337.474,0 dan 1.051.544.040,8 kWh di tahun 2011 menjadi 1.868.402.833,1 dan 2.206.501.597,2 kWh di tahun 2025.

3.2.2 Pemakaian Energi Sektor Komersial

Secara rinci penggunaan energi masing-masing dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Proyeksi Pemakaian Energi Per Sub Sektor Skenario KED

Dari Gambar 4 di atas dapat dilihat bahwa pemakaian energi terbesar adalah subsektor rumah makan dengan nilai penggunaan energi 129 ribu SBM pada tahun 2011 dan 283,9 ribu SBM pada tahun 2025. Disusul oleh subsektor penginapan dengan nilai penggunaan energi 78,7 ribu SBM pada tahun 2011 dan 168,6 ribu SBM pada tahun 2025. Penggunaan energi secara rinci untuk tiap jenis energi dapat dilihat di dalam Tabel 10.

TABEL 10
PROYEKSI PEMAKAIAN ENERGI PER SUBSEKTOR
SKENARIO KED

No.	Subsektor	Pemakaian Energi (ribu BOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	Penginapan	78,7	97,3	127,6	168,6
2	Pertokoan	41,7	52,2	69,4	92,9
3	Rumah Makan	129	160,7	212,9	283,9
4	Jasa Keuangan	14,9	18,5	24,5	32,6
5	Jasa Sosial	11,2	13,9	18,4	24,6
6	Jasa Hiburan	22,5	28,1	37,3	50
Total		298	370,7	490,1	652,5

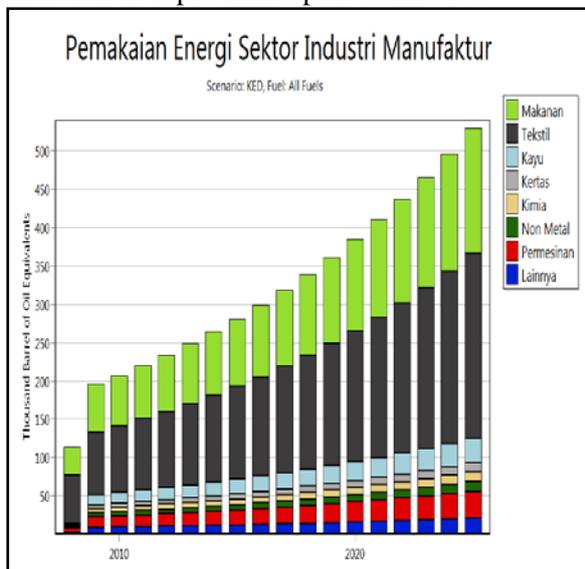
Penggunaan energi menurut jenis energinya dapat lihat di dalam Tabel 11.

TABEL 11
PROYEKSI PENGGUNAAN ENERGI SEKTOR KOMERSIAL
PER JENIS ENERGI SKENARIO KED

No.	Jenis Energi	Pemakaian Energi (ribu BOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	Biodiesel	45,6	55,8	72,3	94,2
2	Gas Bumi	0	0	0	0
3	Listrik	221,5	277,2	369	494,6
4	LPG	30,8	37,7	48,8	63,6
5	Minyak Tanah	0	0	0	0
	Total	298	370,7	490,1	652,5

3.2.3 Pemakaian Energi Sektor Industri Manufaktur

Penggunaan energi di sektor industri manufaktur dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Proyeksi Pemakaian Energi Sektor Industri Per Sub Sektor Skenario KED

Dari Gambar 5 di atas dapat dilihat bahwa pemakaian energi terbesar adalah sektor industri Tekstil dengan nilai penggunaan energi 93 ribu SBM pada tahun 2011 dan 241,1 ribu SBM pada tahun 2025. Disusul oleh sektor Industri Makanan dengan nilai penggunaan energi 69,4 ribu SBM pada tahun 2011 dan 163,7 ribu SBM pada tahun 2025. Secara rinci penggunaan energi masing-masing dapat dilihat pada Tabel 12.

TABEL 12
PROYEKSI PEMAKAIAN ENERGI SEKTOR INDUSTRI
PERSUBSEKTOR SKENARIO KED

No.	Subsektor	Pemakaian Energi (ribu BOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	Makanan	69,4	88,2	120	163,7
2	Tekstil	93	121,4	170,5	241,1
3	Kayu	15,2	18,8	24,6	32,2
4	Kertas	5,7	7	9,1	11,7
5	Kimia	5,9	7,3	9,7	12,8
6	Non Metal	5,8	7,2	9,5	12,5
7	Permesinan	15,3	19,4	26,3	35,6
8	Lainnya	9,4	11,6	15,3	20,1
	Total	219,7	280,8	384,9	529,6

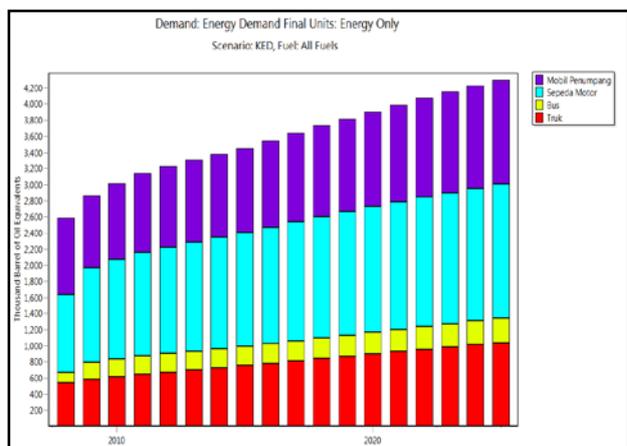
Penggunaan energi menurut jenis energinya dapat dilihat di dalam Tabel 13.

TABEL 13
PROYEKSI PENGGUNAAN ENERGI SEKTOR INDUSTRI
MANUFATUR PER JENIS ENERGI SKENARIO KED

No.	Jenis Energi	Pemakaian Energi (MWH)			
		2011	2015	2020	2025
1	Coal Bituminous	4.015,60	4.913,70	6.362,00	8.292,70
2	Listrik	193.849,30	258.066,90	371.269,50	537.719,00
3	LPG	4.443,60	9.062,40	17.600,50	30.489,60
4	Minyak Bakar	81.043,90	97.568,20	123.737,20	152.845,40
5	Minyak Diesel	567,5	647,3	838,1	993,1
6	Minyak Nabati Mumi	0	0	0	0
7	Minyak Solar	68.905,60	80.738,00	98.745,90	121.164,00
8	Minyak Tanah	2.106,40	2.530,40	3.200,10	3.972,60
	Total	354.932,10	453.527,20	621.753,50	855.476,70

3.2.4 Pemakaian Energi Sektor Transportasi

Proyeksi kebutuhan energinya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proyeksi Pemakaian Energi Sektor Transportasi Per Sub Sektor Skenario KED

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa pemakaian energi terbesar adalah sektor transportasi jenis kendaraan roda dua dengan nilai penggunaan energi 1288,1 ribu BOE pada tahun 2011 dan 1664,6 ribu BOE pada tahun 2025. Disusul oleh sektor transportasi jenis mobil penumpang dengan nilai penggunaan energi 982,7 ribu BOE pada tahun 2011 dan 1295 ribu BOE pada tahun 2025. Secara rinci penggunaan energi masing-masing jenis transportasi dapat dilihat pada Tabel 14.

TABEL 14
PROYEKSI PEMAKAIAN ENERGI SEKTOR INDUSTRI
PERSUBSEKTOR SKENARIO KED

No.	Sub Sektor	Proyeksi pemakaian Energi (Ribu BOE)				
		2008	2011	2015	2020	2025
1	Mobil Penumpang	948,2	982,7	1044,8	1179,9	1295
2	Sepeda Motor	964,8	1288,1	1416,6	1557,7	1664,6
3	Bus	139,3	223,7	236	270,5	301,9
4	Truk	534	646,1	754,7	896,6	1037,9
	Total	2586,3	3140,6	3452	3904,8	4299,5

Penggunaan energi secara rinci untuk tiap jenis energi dapat dilihat di dalam Tabel 15.

TABEL 15
PROYEKSI PENGGUNAAN ENERGI SEKTOR
TRANSPORTASI PER JENIS ENERGI SKENARIO KED

No	Jenis Bahan Bakar	Pemakaian Energi (Ribu TOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	Biodiesel	2,474	4,816	11,44	26,488
2	Bioetanol	12,028	20,041	45,899	76,807
3	Gas Bumi	0	0	0	0
4	Minyak Solar	79,966	87,96	97,422	97,967
5	Premium	341,709	366,599	387,54	395,86
	Total	436,175	479,417	542,302	597,123

3.2.5 Pemakaian Energi Sektor Lainnya

Secara rinci penggunaan energi masing-masing dapat dilihat pada Tabel 16.

TABEL 16
PROYEKSI PEMAKAIAN ENERGI SEKTOR LAINNYA
SKENARIO KED

No.	Sub Sektor	Proyeksi pemakaian Energi (Ribu BOE)				
		2008	2011	2015	2020	2025
1	Konstruksi	31,4	45,3	55,4	71,7	93,5
2	Pertanian	20,5	29,2	36,5	48,4	63,1
3	Pertambangan	0,6	1	1,2	1,5	2
	Total	52,6	75,4	93	121,6	158,5

Dari Tabel 16 dapat dilihat bahwa pemakaian energi terbesar adalah subsektor konstruksi dengan nilai penggunaan energi 45,3 SBM pada tahun 2011 dan 93,5 ribu SBM pada tahun 2025. Disusul oleh subsektor pertanian dengan nilai

penggunaan energi 29,2 ribu SBM pada tahun 2011 dan 63,1 SBM pada tahun 2025.

Penggunaan energi secara rinci untuk tiap jenis energi dapat dilihat di dalam Tabel 17.

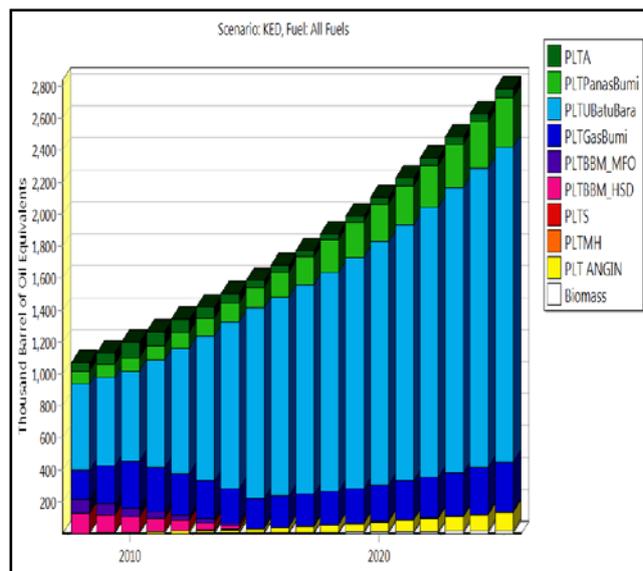
TABEL 17
PROYEKSI PENGGUNAAN ENERGI SEKTOR LAINNYA
PER JENIS ENERGI SKENARIO KED

No.	Jenis Energi	Pemakaian Energi (Ribu TOE)				
		2008	2011	2015	2020	2025
1	Biodiesel	0	0,638	1,305	2,531	4,394
2	Minyak Solar	7,293	9,818	11,6	14,334	17,588
3	Minyak Tanah	0,014	0,016	0,019	0,025	0,033
	Total	7,307	10,47	12,92	16,889	22,015

3.3 Penyediaan Energi

3.3.1 Energi Listrik

Untuk dapat mengetahui komposisi pembangkitan energi listrik dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini :



Gambar 7 Proyeksi Kebutuhan Energi Primer Untuk Menghasilkan Energi Listrik Skenario KED

Dari Gambar 7 terlihat bahwa kebutuhan energi primer berupa batubara untuk menghasilkan energi listrik di Provinsi DIY sangat mendominasi. Secara rinci, besarnya energi primer yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik di Provinsi DIY dapat dilihat di dalam Tabel 18.

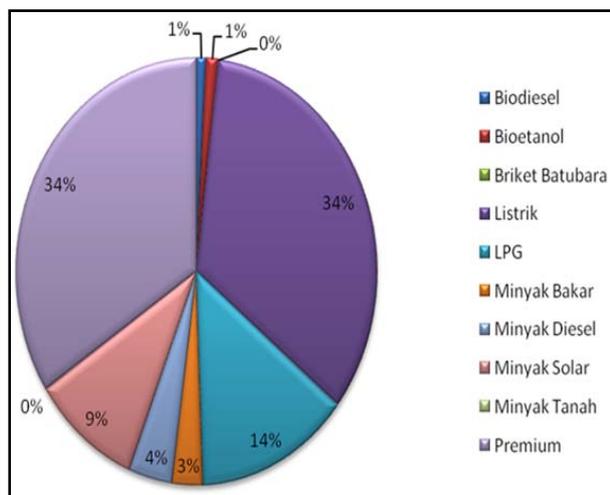
TABEL 18
PROYEKSI PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK SKENARIO
KED (JUTA KWH)

No.	Jenis Pembangkit	Energi yang Dihasilkan (juta kWh)			
		2011	2015	2020	2025
1	PLTA	4,6	13,1	31	57,5
2	PLTPanasBumi	0,3	0,8	1,8	3,3
3	PLTUBatuBara	88,7	47,6	42	55,7
4	PLTGasBumi	84,1	0	0	0
5	PLTBBM_MFO	44,6	0	0	0
6	PLTBBM_HSD	276,7	190,4	231,2	306,1
7	PLTS	1,3	3,6	8,5	15,7
8	PLTMH	91,2	126,9	231,2	306,1
9	PLT ANGIN	5	14,3	33,8	62,7
10	Biomass	670,5	1189,8	1522,1	1976
	Total	1266,9	1586,3	2101,6	2783,1

TABEL 19
PENYEDIAAN ENERGI FINAL SEMUA SEKTOR (RIBU
BOE)

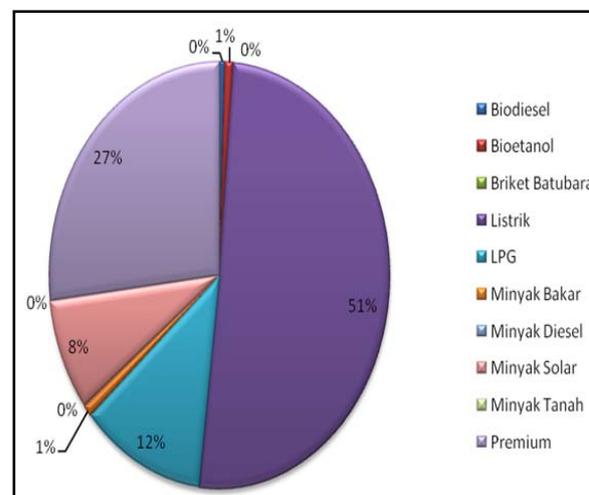
No.	Jenis Energi	Kebutuhan Energi (ribu BOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	Biodiesel	60,8	56,6	47,5	50,3
2	Bioetanol	77,4	81,7	90,8	87,9
3	Briket Batubara	2,9	3	3,1	3,2
4	Listrik	2424,5	3040,9	4037	5357,5
5	LPG	979,8	1046,4	1137,5	1239,3
6	Minyak Bakar	198,8	60,4	76,6	94,6
7	Minyak Diesel	280,8	0,4	0,5	0,6
8	Minyak Solar	689,1	766,8	865,8	907,1
9	Minyak Tanah	1,4	1,7	2,2	2,7
10	Premium	2460,4	2639,6	2790,4	2850,3
	Total	7176	7697,5	9051,4	10593,6

Sedangkan untuk komposisi bauran energi pada tahun 2011 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Komposisi Bauran Penyediaan Energi
Tahun 2011 Skenario KED

Pada tahun 2011 komposisi terbesar didominasi oleh Premium yang mencapai 34 %, kemudian disusul oleh listrik dengan nilai 34 %. Sedangkan untuk Energi terbarukan masih di bawah 1 %. Untuk komposisi bauran energi pada tahun 2025 dapat dilihat pada Gambar 9 di bawah ini :



Gambar 9 Komposisi Bauran Penyediaan Energi
Tahun 2025 Skenario KED

Pada tahun 2025 dapat dilihat bahwa komposisi bauran energinya berubah, dengan urutan teratas adalah Listrik dengan prosentase 51%. Hal ini disebabkan karena tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi dan meningkatnya ratio elektrifikasi sampai 100 % pada tahun 2020 keatas. Disusul urutan kedua yaitu premium dengan prosentase 27 % yang merupakan bahan bakar alat transportasi terutama sepeda motor dan mobil penumpang.

3.3.2 Penyediaan BBM dan Gas

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa penyediaan BBM dan gas di suplai dari Pertamina IV Cilacap. Secara rinci penyediaan BBM dan Gas dapat dilihat pada Tabel 20.

TABEL 20
PROYEKSI PENYEDIAAN BBM DAN GAS SKENARIO
KED

No.	Jenis Energi	Penyediaan Energi (ribu BOE)			
		2011	2015	2020	2025
1	LPG	979,8	1046,4	1137,5	1239,3
2	Minyak Bakar	198,8	60,4	76,6	94,6
3	Minyak Diesel	280,8	0,4	0,5	0,6
4	Minyak Solar	689,1	766,8	865,8	907,1
5	Minyak Tanah	1,4	1,7	2,2	2,7
6	Premium	2460,4	2639,6	2790,4	2850,3
	Total	4610,4	4515,4	4873,1	5094,6

Dari Tabel 20 dapat dilihat bahwa penggunaan premium, LPG dan solar cenderung meningkat, sedangkan minyak bakar, minyak diesel dan minyak tanah cenderung menurun. Penyediaan premium sangat mendominasi dengan nilai 2123,2 ribu SBM pada tahun 2008 dan meningkat 2850,3 ribu SBM pada tahun 2025. Sedangkan minyak tanah mengalami penurunan sangat drastis dari 670,5 ribu SBM pada tahun 2008 menjadi 0,6 ribu SBM pada tahun 2025.

3.3.3 Proyeksi Potensi Energi Terbarukan

Di dalam program aplikasi LEAP potensi energi terbarukan dibagi menjadi dua bagian pada alur Transformasi yaitu unit Pembangkitan Tenaga Listrik dan unit Kilang Minyak nabati. Untuk proyeksi penyediaan energi pada masing-masing unit tersebut dapat dilihat pada Tabel 21.

TABEL 21
PROYEKSI PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK SKENARIO
KED (JUTA KWH)

No.	Jenis Pembangkit	Energi yang Dihasilkan (juta kWH)			
		2011	2015	2020	2025
1	PLTS	8,1	23,1	54,6	101,2
2	PLTMH	2	5,8	13,7	25,3
3	PLT ANGIN	0,4	1,2	2,9	5,4
4	Biomass	7,4	21,2	50,1	92,8
	Total	17,9	51,3	121,3	224,7

Dari Tabel 21 dapat dilihat bahwa untuk memenuhi target bauran energi pada tahun 2025 untuk semua jenis pembangkit energi terbarukan, pemerintah Prov. DIY harus bisa memaksimalkan potensi yang ada, bahkan perlu menggali lagi potensi lain yang lebih potensial. Hal ini disebabkan karena penyediaan energi listrik EBT pada tahun 2025 jauh melebihi potensi yang ada.

Sedangkan untuk kilang minyak nabati hasil proyeksi LEAP dapat dilihat pada Tabel 22.

TABEL 22
PENYEDIAAN BBN MENURUT SKENARIO KED DAN
KEN (RIBU SBM)

No.	Jenis BBN	Penyediaan Energi BBN (Ribu BOE)							
		2011		2015		2020		2025	
		KED	KEN	KED	KEN	KED	KEN	KED	KEN
1	Biodiesel	60,8	60,8	56,6	56,7	47,5	47,9	50,3	51,1
2	Bioetanol	77,3	77,4	81,7	81,6	90,8	90,4	87,9	87,2
	Total	138,1	134,8	138,2	138,2	138,2	138,2	138,2	138,2

3.4 Elastisitas dan Intensitas Energi

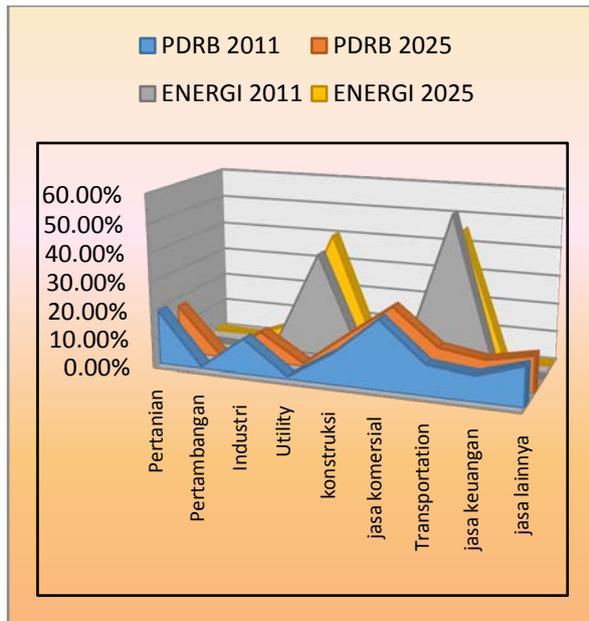
3.4.1 Elastisitas Energi

Dari rumusan elastisitas dapat kita lihat bahwa untuk mendapatkan faktor elastisitas di bawah satu ada dua cara yang bisa ditempuh. Pertama adalah dengan menekan pertumbuhan energi, dan kedua adalah meningkatkan tingkat pertumbuhan ekonomi daerah.

TABEL 23
ELASTISITAS ENERGI TAHUN 2009-2025

No.	Sektor	ELASTISITAS ENERGI				
		2010	2011	2015	2020	2025
1	Pertanian	0,98	2,44	2,71	3,05	3,13
2	Pertambangan	1,97	2,03	2,29	2,61	2,96
3	Industri manufaktur	2,83	2,98	3,32	3,76	4,14
4	Utility(listrik, gas & air)	0,86	0,90	1,11	1,38	1,67
5	Konstruksi	0,77	0,83	1,06	1,35	1,66
6	jasa komersial	1,40	1,46	1,71	2,05	2,40
7	Transportation	0,93	0,82	0,52	0,64	0,57
8	jasa keuangan	1,20	1,26	1,51	1,84	2,18
9	jasa lainnya	1,95	2,02	2,29	2,64	3,01
	Total	1,26	1,19	1,05	1,29	1,44

Secara jelas kondisi ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 10 Komposisi Pemakaian Energi dan PDRB

3.4.1.1 Pertumbuhan PDRB

Dari Gambar 10 dapat dilihat bahwa komposisi penyumbang PDRB terbesar pertama adalah sektor komersial yaitu sekitar 23,82% namun pemakaian energinya hanya 4,25%. Peringkat kedua penyumbang PDRB adalah sektor pertanian yaitu 19%, sektor ini hanya menggunakan energi sebesar 0,50% dari seluruh total energi. Peringkat berikutnya adalah sektor jasa lainnya yaitu 13,55% dengan penggunaan energi sebesar 0,57% dan sektor industri sebesar 12,55% dengan penggunaan energi sebesar 3,74%. Dari data ini dapat dilihat bahwa penyumbang PDRB terbesar ternyata hanya membutuhkan energi yang sangat sedikit. Sehingga dengan meningkatkan pendapatan disektor komersial, pertanian, jasa lainnya dan industri sangatlah efektif, karena dengan modal energi yang minimalis tetapi dapat menghasilkan pendapatan yang cukup signifikan.

3.4.1.2 Pertumbuhan Energi

Sedangkan jika dilihat dari sisi penggunaan energi peringkat pertama adalah sektor transportasi yaitu 53,49% dan hanya menyumbang PDRB sebesar 10,41%. Peringkat kedua adalah sektor listrik, gas dan Air sebesar 36,41% dan menyumbang PDRB sebesar 0,95%.

3.4.2 Intensitas Energi

Intensitas pemakaian energi adalah parameter yang menyatakan besarnya pemakaian energi untuk melakukan suatu aktivitas tertentu.

TABEL 24
INTENSITAS ENERGI FINAL TAHUN 2008-2025

	2008	2011	2015	2020	2025
Energi Final (BOE)	4566185	5502462	6223724	7322489	8550545
Populasi	3468500	3566600	3702351	3883218	4072921
Elastisitas Energi	2,111	0,621	0,643	0,594	0,564
Intensitas Energi (BOE/Juta rupiah)	0,238	0,247	0,228	0,207	0,186
Konsumsi energi per kapita (BOE/kapita /tahun)	1,316	1,543	1,681	1,886	2,099

Dari Tabel 24 dapat dilihat bahwa pada tahun 2011 intensitas energinya adalah 0,238 BOE/juta rupiah, pada tahun 2025 turun menjadi 0,186 BOE/juta rupiah. Sedangkan konsumsi energi perkapitanya meningkat dari 1,316 BOE/Kapita/Tahun menjadi 2,099 BOE/Kapita/Tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat intensitas energi Prov. DIY menjadi lebih baik. Semakin kecil nilainya mengindikasikan tingkat dengan energi yang lebih kecil dapat menghasilkan nilai tambah yang sama.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sektor pengguna energi tertinggi adalah sektor transportasi dan sektor rumah tangga.
 - a. Untuk sektor transportasi pemakai energi tertinggi adalah bahan bakar premium dengan sektor pengguna sepeda motor dan mobil penumpang.
 - b. Untuk sektor rumah tangga pemakai energi tertinggi adalah energi listrik.
2. Untuk dapat memenuhi target ratio elastisitas energi terdapat dua hal penting yaitu menurunkan pemakaian energi di sektor transportasi dan listrik serta meningkatkan pertumbuhan ekonomi disektor komersial dan pertanian.
 - a. Untuk sektor transportasi prosentase pemakaian energi sebesar 53,49% dengan nilai tambah terhadap PDRB relatif kecil yaitu sebesar 10,69%. sektor utility (listrik, air dan gas)

- dengan prosentase pemakaian energi sebesar 36,41% dengan nilai tambah terhadap PDRB adalah 0,91%.
- b. Sektor komersial merupakan sektor penyumbang PDRB tertinggi pertama sebesar 23,90% dengan penggunaan energi sebesar 4,25%. Tertinggi kedua adalah sektor pertanian, sektor ini mampu menyumbang PDRB sebesar 18,59% dan pemakaian energinya hanya 0,50%.
3. Untuk penyediaan energi terbarukan, dari skenario KEN ditargetkan pada tahun 2025 komposisi energi terbarukan bisa mencapai 17 % dari total keseluruhan energy mix, sedangkan untuk skenario KED ditargetkan hanya 9,28 %. Hasil proyeksi yang dilakukan dengan LEAP dengan mempertimbangkan potensi yang ada didapatkan pada tahun 2011 permintaan energi terbarukan sebesar 42,8 Kilo SBM (0,14 %) dan meningkat 873.1 Kilo SBM pada tahun 2025 (5%).
- Germany, the United States, and Japan, Berlin 2010.*
- [9] LEAP User Guide for version 2011. Dokumen Teknis, *Stockholm Environment Institute, Stockholm, 2011.*
 - [10] *Energi Outlook for Daerah Istimewa Yogyakarta Region, Regional CAREPI Technical Team Yogyakarta and Central Java, Agustus 2009.*
 - [11] *Regional Energi Outlook Central Java province Year 2005-2025, Regional CAREPI Technical Team Yogyakarta and Central Java, 2005.*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik tahun 2010 – 2019, Perusahaan Listrik Negara, 2011.
- [2] Statistik ketenagalistrikan dan energi tahun 2009, Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2009.
- [3] Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam Angka tahun 2009, Biro Pusat Statistik dan Pemerintah Provinsi DI Yogyakarta, 2009.
- [4] Laporan Akhir Review Penyusunan Rencana Umum Ketenagalistrikan Daerah (RUKD) Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun Anggaran 2008. Laporan Penelitian, RUKD, Dinas Perindustrian, Perdagangan dan Koperasi Bidang Pertambangan dan Energi Pemerintah Propinsi DIY, Yogyakarta, 2008.
- [5] Laporan Akhir Review Penyusunan Rencana Umum Energi Daerah (RUED) Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Tahun Anggaran 2008.
- [6] Buku Putih, Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bidang Sumber Energi Baru dan Terbarukan untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi Tahun 2025.
- [7] Cetak Biru Pengelolaan Energi Nasional 2006 – 2025 Sesuai Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006.
- [8] Katrin Jordan-Korte , *Government Promotion of Renewable Energi Technologies, Policy Approaches and Market Development in*