

**PERENCANAAN PENYEDIAAN ENERGI DI WILAYAH LAMPUNG  
MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK *LONG-RANGE ENERGY  
ALTERNATIVES PLANING SYSTEM (LEAP)***

**Budi Waluyo<sup>1)</sup>, Harmen Burhanuddin<sup>2)</sup> dan Martinus<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung  
Jln. Prof.Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung H FT Lt. 2 Bandar Lampung  
Telp. (0721) 3555519, Fax. (0721) 704947

***Abstract***

*Lampung province is a region with a strategic location as a gateway entrance and exit of the economy from the island of Java to Andalas or vice versa. Beside of that the potential of vast natural resources enough to serve as the foundation and development capital, including potential energy resources. Energy needs from year to year increased significantly. if fixed transport link between the islands of Java and Sumatra realized as expected energy demand will jump dramatically. Currently, most of the energy supply in Lampung are supplied from other areas such as Java, and other provinces in Sumatra. Therefore, it is necessary to forecast energy supply for several years to get the proper planning of energy supply to meet the energy needs at times to come. In this research study about projected energy supply in the region of Lampung using software LEAP (Long-range Energy Alternative Planning system) version 2008. The study is based on projections of existing energy needs and based on data from existing energy potential in the province of Lampung, such as coal, geothermal, biogas cow dung and buffalo, palm oil biodiesel and bioethanol sugar cane, sweet potatoes and cassava. The results showed that the supply of electricity from 2014 to 2030 was in excess of the electrical energy needs in the area of Lampung because of the operation of geothermal power plants. For biogas sector, projected at the beginning of the year to replace the LPG gas by 12% and at the end of the projection to 8% due to growth in cattle farm and buffalo are very small. For biodiesel sector, provision was 64% at the beginning of the projection, but declined at the end of the projection to 30% due to the growth of oil palm area is very low. In bioethanol sector, from the beginning to the end of the projection is only able to help reduce gasoline consumption by 4%, due to bioethanol are just a mixture so they are less significant. It can be concluded that the new renewable energy which featured in Lampung province are geothermal energy, biogas manure and corn cob gasification.*

***Keywords:*** energy projection, LEAP model, transformation of energy, renewable energy.

**PENDAHULUAN**

Provinsi Lampung merupakan suatu wilayah dengan letak yang strategis sebagai gerbang masuk serta keluarnya perekonomian dari pulau Jawa ke Sumatra, namun dampaknya tentu pada penggunaan bahan bakar dan energi-energi lainnya yang besar jumlahnya. Solusi agar kebutuhan energi di wilayah Lampung dapat terpenuhi, maka diperlukan pemanfaatan sumber-sumber energi di wilayah Lampung secara optimal sehingga dapat

bermanfaat bagi masyarakat. Maka dilakukan kajian perencanaan energi yang dapat memberikan gambaran kondisi nyata saat ini dan masa depan mengenai bagaimana seharusnya potensi energi tersebut dikelola dan dimanfaatkan seoptimal mungkin sehingga berguna bagi pembangunan daerah Lampung. [1].

**REFERENSI**

Perkembangan kelistrikan di Provinsi

Lampung menunjukkan peningkatan konsumsi yang cukup pesat serta mempunyai prospek pengembangan yang cukup tinggi. Hal tersebut dapat dilihat dari pesatnya pembangunan sarana kelistrikan yang meliputi pembangkit, jaringan, gardu induk yang diusahakan baik oleh PLN maupun Non PLN (*Captive Power*) dan koperasi. Pertumbuhan pemakaian listrik di Provinsi Lampung mencapai angka 13 % pertahunnya, dan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di Provinsi Lampung saat ini dipasok oleh pembangkit-pembangkit listrik dibawah pengelolaan PT. PLN (persero) Sektor Bandar Lampung sebesar  $\pm 70\%$  dan sisanya dipasok oleh pembangkit listrik dari sistem SumbagSel - Lampung sebesar  $\pm 30\%$  dari total kebutuhan. Hal ini dimungkinkan karena sistem kelistrikan di Provinsi Lampung dihubungkan (interkoneksi) dengan sistem kelistrikan SumbagSel. Mulai tahun 2020 hingga tahun 2025 peningkatan konsumsi energi listrik terbesar terjadi pada sektor industri selain sektor rumah tangga. Hal tersebut dikarenakan terjadinya peningkatan perekonomian dan juga peningkatan jumlah industri perusahaan yang diakibatkan dari adanya jembatan selat sunda sehingga konsumsi energi sektor industri mengalami peningkatan yang besar. Kemudian energi listrik menjadi energi ketiga terbesar yang dikonsumsi masyarakat Lampung setelah minyak solar dan premium pada tahun 2025.[2-3].

Bahan bakar minyak adalah jenis energi yang paling banyak digunakan di Indonesia. Pada tahun 2000, pemakaian BBM sebagai energi final sebesar 322 juta SBM, sedangkan penggunaan BBM untuk pembangkit listrik sebesar 36 juta SBM. Dari total permintaan BBM sebesar 358 juta SBM, pada tahun 2000 kilang dalam negeri hanya mampu memasok BBM sebanyak 274 juta SBM atau sekitar 756 ribu bph (barel per hari). Sehingga setiap harinya harus mengimpor BBM sebanyak 230 ribu bph. Kapasitas kilang Indonesia pada tahun 2000 sebesar 1,06 juta bph. Permintaan pasokan BBM untuk memenuhi permintaan energi final pada sepuluh tahun mendatang diperkirakan mencapai 531 juta SBM, sedangkan pembangkit listrik sekitar 42 juta SBM. Untuk gas, dengan semakin

bertambahnya permintaan LPG dalam negeri, ditambah dengan semakin menurunnya produksi LPG, porsi LPG yang diekspor semakin kecil. Bahan bakar minyak masih menjadi sumber energi utama bagi aktivitas masyarakat DIY, padahal jumlah cadangan minyak bumi Indonesia diperkirakan akan habis pada tahun 2020 jika laju produksi dan jumlah cadangan tetap. Dari sisi penyediaan energi, penggunaan bioetanol dan biodiesel diperkirakan mampu mengurangi permintaan premium dan minyak solar pada Sektor Transportasi masing-masing hingga 10% dan 30%. [4]

Potensi panas bumi di Lampung Barat yang sebagian berada di wilayah konservasi taman nasional. Seminar digelar di Hotel Sheraton, Bandar Lampung, yang dihadiri praktisi, akademisi, ahli panas bumi Unila dan ITB, anggota DPR, DPRD provinsi, dan juga pejabat pemerintah kabupaten kota se-Lampung. Sebagai narasumber, Menteri Kehutanan Zulkifli Hasan membahas secara detail terkait upaya pengelolaan panas bumi yang masuk wilayah konservasi taman nasional. Kemudian Direktur Panas Bumi Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral (ESDM) Tisneldi yang menjelaskan secara terperinci terkait panas bumi. Juga anggota Dewan Energi Nasional Agusman Effendi serta pihak PT Cevron Geothermal Suoh Sekincau (CGSS) yang kini menjadi pengelola panas bumi di Lampung Barat. "Kami akan mencari berbagai regulasi sehingga tujuan eksplorasi potensi panas bumi terlaksana," [5]

Gasifikasi biomassa untuk menghasilkan energi melibatkan pemanasan biomassa dalam lingkungan beroksigen rendah untuk menghasilkan gas berkalori sedang atau rendah. Biogas ini kemudian digunakan sebagai bahan bakar dalam unit pembangkit listrik combined cycle yang terdiri atas turbin gas di siklus atas dan turbin uap di siklus bawah. Teknologi biomassa lebih ramah terhadap lingkungan dibandingkan teknologi energi konvensional yang bersumber dari bahan bakar fosil. Saat ini bahan bakar fosil memberikan kontribusi terbesar terhadap masalah lingkungan seperti gas-gas rumah kaca, polusi udara dan kontaminasi air dan

tanah. Teknologi biomassa dapat membantu kita untuk menghilangkan pola pemakaian energi konvensional untuk meningkatkan kualitas lingkungan hidup. Penggunaan bioenergi dapat mengurangi emisi NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, dan polutan udara lainnya terkait dengan penggunaan bahan bakar fosil. Peningkatan emisi dan gas-gas rumah kaca dari penggunaan bahan bakar fosil, khususnya CO<sub>2</sub>, telah membuat efek rumah kaca semakin tinggi yang umum disebut perubahan iklim global atau pemanasan global. Teknologi biomassa menghasilkan sedikit sekali emisi CO<sub>2</sub>. [6]

LEAP adalah sebuah perangkat lunak pemodelan dengan skenario terpadu berbasis pada lingkungan dan energi. LEAP mampu merangkai skenario untuk beberapa konsumsi energi yang dipakai, dikonversi dan diproduksi dalam suatu sistem energi dengan berbagai alternatif asumsi seperti, kependudukan, pembangunan ekonomi, teknologi, harga dan sebagainya. Hal ini memudahkan untuk pengguna aplikasi LEAP ini dalam memperoleh hasil yang fleksibel, transparan tetapi tetap memiliki akurasi yang tepat. LEAP dikembangkan oleh Stockholm Environment Institute, Boston, USA. Dan telah digunakan di banyak Negara di benua eropa, terutama negara-negara berkembang karena perangkat ini dapat melakukan simulasi untuk pemenuhan sumber energi dari biomasa. Indonesia melalui Pusat Informasi Energi (PIE) dan Yayasan Pertambangan dan Energi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) pada tahun 2002 menerbitkan buku Prakiraan Energi Indonesia 2010 yang menggunakan LEAP sebagai alat bantu analisis perencanaan permintaan-penyediaan energi di Indonesia dari tahun 2000 hingga 2010. [7-9]

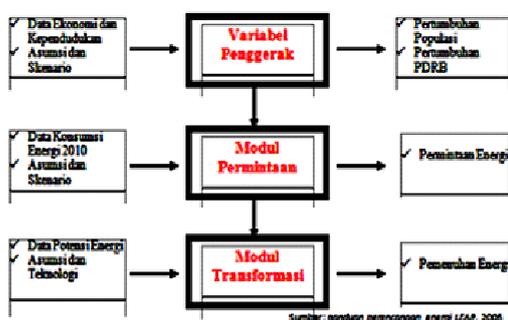
Untuk melakukan simulasi menggunakan LEAP, perlu melihat kembali data yang dimiliki. Hal ini dimungkinkan karena algoritma LEAP yang memiliki fleksibilitas tinggi yang memberi keleluasaan bagi pengguna dalam melakukan simulasi. LEAP dapat diatur sesuai data yang dimiliki. Apabila data yang dimiliki sangat lengkap seperti data emisi buang, teknologi pembangkitan, hingga peralatan elektronik dan penerangan dalam bangunan mampu diakomodasi oleh LEAP.

Demikian juga apabila data yang dimiliki sangat terbatas seperti simulasi pada penelitian ini dimana hanya memiliki data yang berkaitan dengan konsumsi energi listrik pun dapat digunakan. Metode yang digunakan dalam simulasi ini berdasar pada *final energy demand analysis* atau bisa dikategorikan model *end-use*. Dengan mengakomodasi variabel intensitas energi dan jumlah pelanggan yang berfungsi sebagai *unit activity level*. Hasil proyeksi permintaan energi listrik hendaknya dapat digunakan sebagai bagian dari penyusunan kebijakan di bidang ketenagalistrikan. Selain itu juga dapat menjadi acuan dalam melakukan perencanaan pengembangan wilayah Untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan energi listrik, ada baiknya dibangun beberapa penyulang baru melalui wilayah yang terisolir dari jaringan listrik PLN saat ini. Dengan adanya potensi sumber energi terbarukan di Kabupaten, sebaiknya segera dilakukan kajian dan penelitian tentang kemungkinan membangun beberapa unit pembangkit dalam skala kecil maupun menengah sebagai investasi awal penyediaan energi listrik di masa yang akan datang. LEAP sendiri merupakan perangkat lunak yang sangat lengkap dan luas sehingga dapat dikatakan penelitian ini hanya menggunakan sebagian kecil dari fasilitas dan kemampuan LEAP. [10]

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah perangkat lunak LEAP dengan spesifikasi *hardware* Prosesor *intel dual core* 1,5 GHz, *Memory Ram* 1 GB DDR3, *Hard Disk* 500 GB. Bahan yang digunakan adalah data-data kependudukan, data konsumsi energi seperti premium, solar, minyak tanah, gas LPG dan konsumsi listrik pada tahun 2010.

Salah satu tahapan yang sangat penting dalam penelitian ini adalah pengumpulan dan pengolahan data. Dalam penentuan metode dan analisis penulisan ini, pertama ditetapkan tahun dasar yaitu tahun 2010, proyeksi atau perkiraan dilakukan selama hingga 20 (dua puluh) tahun kedepan dengan periode proyeksi 1(satu) tahun.



a. Modul Variabel Penggerak

Dalam Modul Variabel Penggerak ditampung parameter-parameter umum yang nantinya dapat digunakan dalam proyeksi permintaan dan penyediaan energi antara lain jumlah penduduk, jumlah rumah tangga, Pendapatan Daerah Regional Bruto, pendapatan per kapita, pertumbuhan jumlah penduduk, pertumbuhan PDRB dan lain-lain.

b. Modul Permintaan

Dalam LEAP perkiraan permintaan energi dihitung berdasarkan besarnya aktivitas pemakaian energi dan besarnya pemakaian energi per aktivitas atau intensitas pemakaian energi. Aktivitas pemakaian energi sangat berkaitan dengan tingkat perekonomian dan jumlah penduduk.

c. Modul Transformasi

Modul Transformasi sudah ditentukan strukturnya, yang masing-masing kegiatan transformasi energi terdiri atas *processes* dan *output*. *Processes* menunjukkan teknologi yang digunakan untuk konversi. *Output* adalah bentuk energi yang dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan energi yang ada.

d. Modul Sumber Daya Energi

Modul ini terdiri atas *Primary* dan *Secondary Resources*. Kedua cabang ini sudah *default*. Cabang-cabang dalam *Modul Resources* akan muncul dengan sendirinya sesuai dengan jenis-jenis energi yang dimodelkan oleh pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Kependudukan Tahun 2010

No	Uraian	Jumlah
1.	Penduduk	7.608.405
2.	Rumah Tangga	1.934.612
3.	Pertumbuhan Jumlah Penduduk	1,08892
4	Pertumbuhan PDRB	5,98%

Pertumbuhan PDRB didapat dengan cara:

$$\% \text{ PDRB} = \frac{\text{PDRB Tahun 2010} - \text{PDRB Tahun 2009}}{\text{PDRB Tahun 2009}} \times 100\%$$

Tabel 2. Data Pemakaian Energi

No	Jenis Energi	Jumlah
1.	Premium	631.371 KL
2.	Solar	432.634 KL
3.	Listrik	4.913.301 MWh
4.	Minyak Tanah	113.155 KL
5.	LPG	70.945 Mton
6.	Wood	468.402 Ton
7.	Arang	152,5 Ton
8.	Biomass	15.302,22 Ton

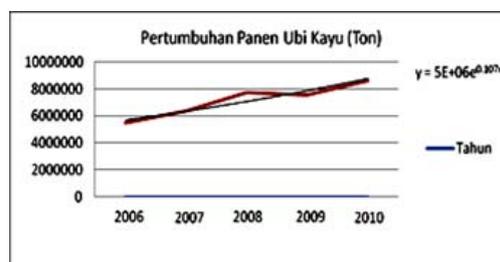
Tabel 3. Data Pembangkit Listrik

Sumber Energi Listrik	Kap (Mwh)	Awal	Efi (%)
➤ U Tarahan III-IV	2 x 90	2007 *	35
➤ U Tarahan I-II	2 x 100	2012 **	35
➤ U Lampung	2 x 100	2015	35
➤ P Sebalang	2 x 110	2013	40
➤ P Ulu Belu I-II	2 x 55	2013	40
➤ P Ulu Belu III	1 x 55	2014	40
➤ P Suoh	2 x 110	2015	40
➤ P Rajabasa	2 x 45	2017	40
➤ A BatuTegi	2 x 15	2004 *	35
➤ A Way Besai	2 x 45	2009 *	35
➤ Disel	99	1995 *	25
➤ Gas	26	1997 *	30

Tanda (\*) adalah pembangkit listrik yang telah beroperasi, tanda (\*\*) adalah beroperasinya diundur satu tahun.

Tabel 4. Data Potensi Energi

Jenis	Potensi
Gasifikasi T. Jagung	1460,9 MWh
Biosolar CPO	91.681.090 SBM
Biogas Sapi	1.289.775 SBM
Biogas Kerbau	112.826 SBM
Bioetanol Ubi Kayu	12.927.524,416 SBM
Bioetanol Ubi Jalar	67.229.870 SBM
Bioetanol Tebu	97.843,520 SBM



Dengan cara yang sama, maka didapatkan asumsi laju pertumbuhan sebagai berikut :

**Pendekatan dan Asumsi Pemodelan**

Perencanaan konsumsi energi menggunakan pendekatan data trend bunga majemuk, alasan menggunakan pendekatan ini karena lebih sesuai dengan data-data yang ada, persamaannya yaitu :

$$F = N \times (1 + B)^T$$

Dimana : F : Nilai yang di proyeksikan  
 N : Nilai dasar  
 B : Suku bunga  
 T : Tahun proyeksi

Jenis EBT	Sumber	Nilai Dasar (ribu SBM)	Laju (%)
Biogas	Sapi	240,78	5,4
	Kerbau	22,23	4,1
Biodisel	CPO	18336,218	0,2
Bioetanol	Ubi kayu	1292752,416	10,7
	Ubi Jalar	6722,987	0,6
	Tebu	9784,352	10,5
Gasifikasi	Tongkol Jagung	146 MWh	26,1

Kemudian pendekatan yang digunakan untuk perencanaan penyediaan energi pada penelitian ini menggunakan pendekatan sistem estimasi pertumbuhan secara eksponensial, yaitu:

$$A = P e^{nt}$$

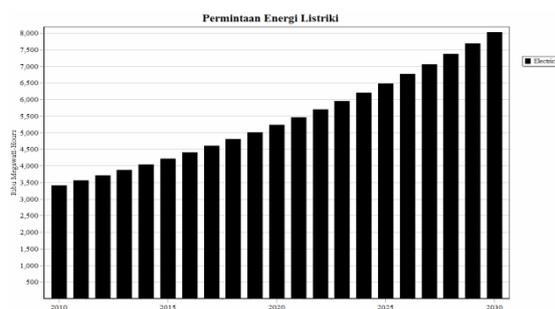
Dimana : A : Nilai Akhir Yang Dicari  
 P : Nilai Awal  
 I : Suku Bunga  
 n : Laju Pertumbuhan  
 t : Tahun Berjangka

Penggunaan pendekatan ini bertujuan agar penghentian perhitungan energi tidak tergantung dari bunga pertahun seperti halnya data trend pada bunga majemuk, namun merujuk pada laju pertumbuhan peningkatan potensi energi yang di teliti. Asumsi penyediaan energi menggunakan tiga sampai lima tahun data terakhir sehingga didapat laju pertumbuhan dari potensi energi yang tersedia.

Berikut adalah cara asumsi peningkatan laju pertumbuhan potensi-potensi energi yang dilakukan pada penelitian ini, sebagai contoh bioetanol ubi kayu adalah sebagai berikut :

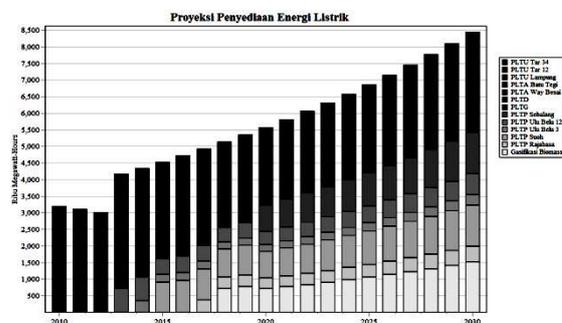
Data laju dalam satuan persentase tersebutlah yang akan menjadi masukan pada pertumbuhan potensi-potensi energi setelah terlebih dahulu memasukkan data-data nilai dasar seperti yang terlihat pada data potensi energi, sehingga perangkat lunak ini akan memahami data input yang kemudian akan diproses.

**Hasil proyeksi Listrik**



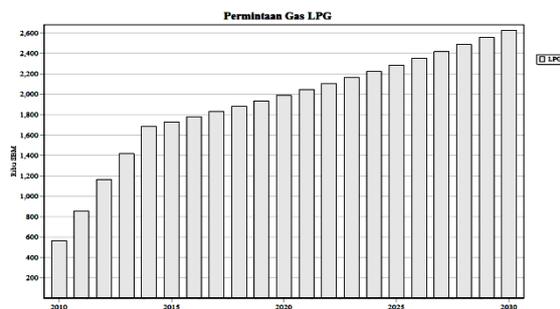
Dari grafik permintaan energi listrik tersebut terlihat bahwa konsumsi energi listrik terus mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring meningkatnya jumlah penduduk serta meningkatnya perekonomian warga Lampung. Peningkatan kebutuhan energi listrik tersebut

sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Dan berikut adalah grafik penyediaan energi listrik.

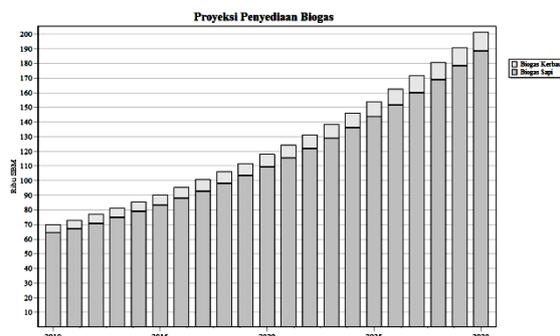


Dari grafik terlihat tiga tahun pertama pasokan listrik mengalami penurunan yang disebabkan menurunnya kemampuan pembangkit-pembangkit listrik yang beroperasi. Kemudian mulai tahun 2013 pasokan listrik mulai surplus karena mulai beroperasinya dua pembangkit besar yang membantu penyediaan energi listrik. Setelah tahun tersebut dan tahun-tahun berikutnya peningkatan cenderung stabil sesuai dengan peningkatan konsumsi energi listrik. Dan yang terpenting adalah pada tahun 2025 PLTG akan berhenti beroperasi lalu tahun 2030 PLTD akan menyusul untuk berhenti beroperasi karena telah adanya pembangkit baru seperti PLTP, PLTA dan PLTU yang berkapasitas lebih besar dari dua pembangkit yang akan berhenti beroperasi. Grafik proyeksi tersebut memperlihatkan peningkatan produksi listrik yang terjadi hanya pada pembangkit-pembangkit listrik berbahan baku energi terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga air, pembangkit listrik tenaga panas bumi dan pembangkit listrik tenaga biomassa gasifikasi tongkol jagung yang nilainya untuk pembangkit listrik tenaga air 439 ribu MWh, pembangkit listrik tenaga panas bumi mencapai 3889,7 ribu MWh, dan pembangkit listrik tenaga biomassa gasifikasi tongkol jagung sebesar 1521,1 ribu MWh. Yang jumlah ketiganya mampu mensuplai energi listrik 80% dari total kebutuhan energi listrik pada akhir tahun proyeksi, yaitu tahun 2030.

### Hasil proyeksi Biogas



Permintaan gas LPG pada awal-awal tahun proyeksi yaitu 2010 sampai 2014 terjadi permintaan gas LPG yang melonjak sangat besar, yakni mencapai hampir 200%. Hal tersebut dikarenakan program pemerintah yang mengkonversi konsumsi minyak tanah ke gas LPG. Kemudian mulai tahun 2015 sampai akhir tahun proyeksi permintaan gas LPG meningkat secara konstan sesuai dengan peningkatan jumlah penduduk provinsi Lampung serta perekonomiannya. Kemudian berikut adalah grafik penyediaan biogas.



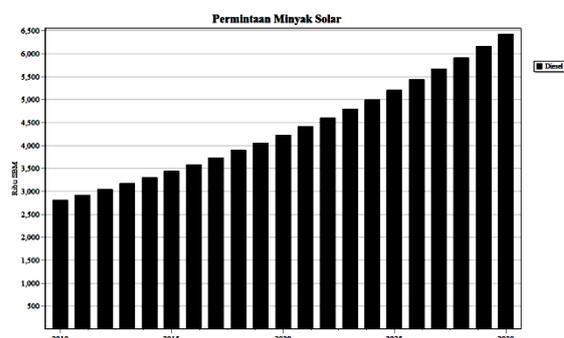
Gambar grafik tersebut memperlihatkan Produksi biogas dengan hanya diproyeksikan 10% dari potensi biogas yang ada di provinsi Lampung. Dari grafik terlihat peningkatan produksi seiring meningkatnya lahan peternakan sapi dan kerbau di provinsi Lampung. Jumlah produksi per lima tahun diperlihatkan pada tabel berikut :

2010	2015	2020	2025	2030
70,1	84	118	154,1	201,3

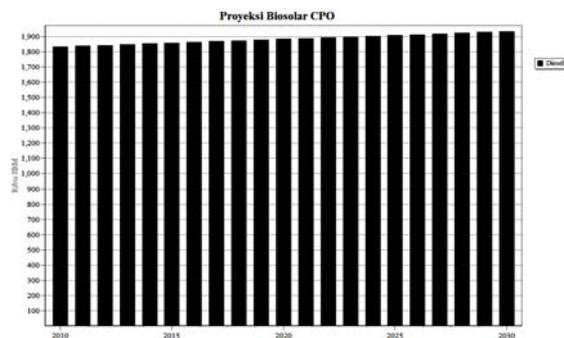
Dari data tersebut terlihat bahwa penyediaan biogas kotoran ternak sapi dan kerbau terus

meningkat tiap tahunnya, pada awal tahun proyeksi persentasinya terhadap kebutuhan gas LPG mencapai 12%, kemudian di tahun 2020 turun menjadi 10%, dan pada akhir tahun proyeksi hanya tinggal 8% saja. Hal ini disebabkan terlalu kecilnya pertumbuhan lahan peternakan yang digunakan sebagai asumsi pertumbuhan, yang tidak sesuai dengan pertumbuhan konsumsi gas LPG yang sangat tinggi.

**Hasil proyeksi Biosolar**



Konsumsi solar tiap tahun pasti meningkat seperti ditampilkan pada gambar tersebut, hal ini dikarenakan pentingnya solar yang menunjang perekonomian warga serta pelaku usaha seperti bahan bakar kendaraan, mesin-mesin besar dan fungsi lainnya. Sehingga mencari energi alternatifnya sangatlah penting agar tidak selalu tergantung pada energi fosil ini yang harganya pasti akan semakin mahal atau bahkan suatu saat nanti energi ini akan habis. Berikut adalah proyeksi penyediaan energi biosolar yang berbahan baku CPO kelapa sawit :



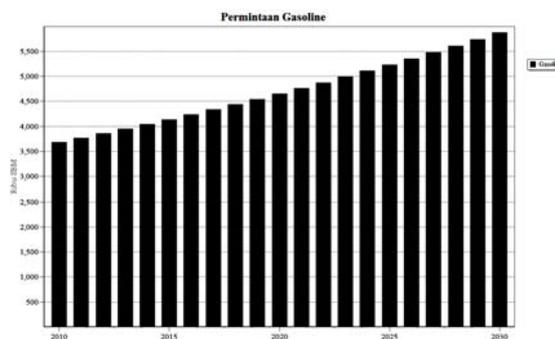
Dari grafik tersebut terlihat peningkatan produksi penyediaan energi biosolar yang tidak

terlalu besar dari awal hingga akhir tahun proyeksi seperti ditunjukkan oleh tabel berikut:

2010	2015	2020	2025	2030
1833.6	1858.9	1883.8	1909	1934.5

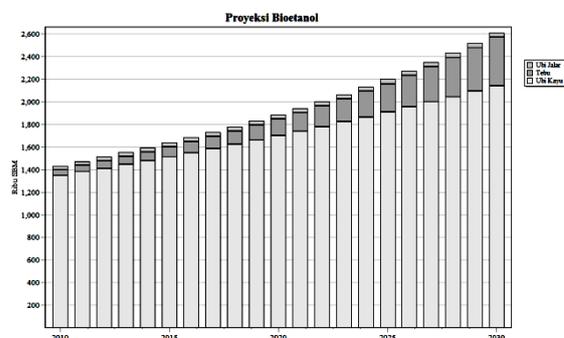
Dari tabel tersebut terlihat peningkatan yang tidak terlalu besar yang dikarenakan pertumbuhan lahan kelapa sawit yang digunakan sebagai acuan asumsi pertumbuhan dalam tiga tahun terakhir sangatlah kecil. Dalam hal ini diharapkan pihak pemerintah mulai mengatur kebijakan tentang energi untuk memulai mengutamakan berkembangnya energi alternatif. Agar di masa-masa yang akan datang kelapa sawit tidak hanya sebagai bahan baku non energi namun juga sebagai bahan baku energi. Namun juga tentunya unsur besarnya modal yang harus dikeluarkan untuk membangun instalasi pabrik pengolahan energi baru terbarukan ini juga harus mendapat perhatian dari pemerintah ataupun dari para investor pemilik modal.

**Hasil proyeksi Bioetanol**



Konsumsi energi fosil ini sangatlah besar, serta tiap tahunnya terus mengalami peningkatan yang jumlahnya sangatlah besar. Dari grafik tersebut terlihat jelas peningkatannya tiap tahun terjadi secara konstan sesuai dengan pertumbuhan penduduk. Hal itu disebabkan oleh pentingnya gasoline sebagai bahan bakar kendaraan yang selalu menunjang transportasi masyarakat umum. Serta belum adanya energi alternatif yang dapat menggantikan peran gasoline secara langsung. Berikut adalah grafik bioetanol yang merupakan bahan pencampur gasoline agar konsumsi gasoline dapat dikurangi. Perbandingan pencampurannya

adalah 10:1 yaitu dalam 10 liter gasoline dicampur dengan 1 liter bioetanol.



Grafik tersebut memperlihatkan produksi bioetanol dari tiga bahan baku yaitu ubi jalar, tebu dan ubi kayu. Terlihat peningkatan tebu paling besar dari dua bahan baku lainnya karena pertumbuhan panen tebu dalam lima tahun terakhir mengalami peningkatan yang paling besar.

	2010	2015	2020	2025	2030
Tebu	48.9	88.1	149.2	252.6	427.8
U Jalar	33.6	35.7	36.9	38.2	39.6
U Kayu	1349	1514.5	1700.3	1908.9	2143.1
<b>Total</b>	<b>1431.5</b>	<b>1638.3</b>	<b>1886.4</b>	<b>2199.7</b>	<b>2610.5</b>

Tabel tersebut memperlihatkan besarnya energi alternatif yang ada di provinsi Lampung, namun dalam pengembangannya perlu modal yang sangat besar untuk membangun instalasi penyulingan bioetanol ini, sehingga diharapkan pada pemerintah ataupun para investor untuk coba mengembangkan energi alternatif ini untuk keperluan di masa yang akan datang.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Semua energi mengalami peningkatan konsumsinya seiring meningkatnya jumlah penduduk serta tingkat perekonomian masyarakat Lampung, terkecuali konsumsi minyak tanah yang justru mengalami penurunan.
2. Pendekatan penelitian ini menggunakan dua pendekatan, untuk pendekatan

kebutuhan energi menggunakan pendekatan *trend* suku bunga. Sementara untuk proyeksi penyediaan energi menggunakan pendekatan estimasi pertumbuhan secara eksponensial.

3. Meningkatnya konsumsi listrik memperlihatkan meningkatnya perekonomian dan taraf hidup masyarakat Lampung. Untuk penyediaan energi listrik mulai tahun 2010 sampai tahun 2013 terjadi penurunan produksi pembangkit listrik di wilayah Lampung, sehingga kekurangannya dibantu dari sistem jaringan interkoneksi SumBagSel-Lampung. Namun mulai tahun 2014 sampai akhir tahun proyeksi, penyediaan energi listrik telah melebihi permintaan listrik di wilayah Lampung dikarenakan telah beroperasinya pembangkit-pembangkit listrik baru yang berbahan baku energi terbarukan seperti PLTA, PLTP dan PLTGasifikasi.
4. Konsumsi gas LPG akan meningkat tiap tahunnya, selain karena peralihan penggunaan minyak tanah ke gas LPG, juga dikarenakan mulai berkembangnya produsen otomotif yang membuat kendaraan berbahan bakar gas. Lalu proyeksi produksi biogas di awal tahun proyeksi mampu mengganti gas LPG sebesar 12% pada 2010, nilai tersebut tentu masih kecil namun proyeksi tersebut hanya memanfaatkan 20% potensi yang ada di wilayah Lampung. Kemudian untuk akhir tahun proyeksi turun menjadi 8% dari kebutuhan gas LPG pada 2030. Penurunan ini dikarenakan tidak sesuainya pertumbuhan lahan ternak terhadap meningkatnya konsumsi gas LPG.
5. Konsumsi minyak solar meningkat seiring meningkatnya perekonomian masyarakat Lampung, karena minyak solar adalah bahan bakar transportasi kendaraan besar yang pasti digunakan pelaku usaha. Proyeksi Biosolar pada 2010 mampu menggantikan solar 64%, nilai tersebut hanya mengambil 10% dari produksi CPO pada tahun 2010. Lalu pada akhir tahun proyeksi, yaitu tahun 2030 nilainya turun menjadi 30% dari kebutuhan minyak solar. Penurunan ini terjadi karena pertumbuhan lahan kelapa sawit tidak sebanding dengan pertumbuhan konsumsi minyak solar.

6. Konsumsi gasoline meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk serta perekonomian masyarakat di wilayah Lampung. Pencampur gasoline agar penggunaannya dapat dikurangi adalah bioetanol, mampu mengurangi konsumsi gasoline 4%. Nilai tersebut tentunya sangat kecil, karena hanya menggunakan 10% dari masing-masing potensi yang digunakan dalam penelitian ini.
  7. Biomassa yang menjadi Energi Baru Terbarukan adalah gasifikasi tongkol jagung sebagai pembangkit listrik yang besarnya energi mencapai 1.521,1 ribu MWh. Energi panas bumi yang mencapai 3.889,7 ribu MWh. Lalu biogas yang nilainya mencapai 23.612 ton biogas.
  8. Keberhasilan penelitian ini tetap tergantung dari kebijakan-kebijakan pemerintah tentang energi terutama energi baru terbarukan, serta pada para investor yang diharapkan untuk bersedia menanamkan modal di provinsi Lampung untuk mengembangkan energi baru terbarukan yang tersedia.
- Nasional. Lampung Barat. Lampung. Indonesia.
- [6] Siswanto, Saleh. 2010. *Analisis Dampak Keenomonian dari Penggunaan Energi Terbarukan*. Penelitian. Universitas Indonesia. Indonesia.
  - [7] Stockholm Environment Institute – Boston, “*User Guide for LEAP version 2003*” Oktober 2002, Boston, USA.
  - [8] Stockholm Environment Institute, 2006, *Long-Range Energy Alternative Planning System; User Guide*, SEI, Boston, USA.
  - [9] Winarno, O.T. 2006, *panduan perencanaan energi LEAP*, pusat kajian kebijakan energi institut teknologi Bandung. Jawa Barat. Indonesia.
  - [10] Suhono. 2010. *Kajian Perencanaan Permintaan Dan Penyediaan Energi Listrik Di Wilayah Kabupaten Sleman Menggunakan Perangkat Lunak Leap*. Laporan Penelitian. Sleman. Jogjakarta. Indonesia.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Arlinawati. 2008. *Potensi Energi Baru Terbarukan*. Lampung. Indonesia.
- [2] Harmen. 2010. *lampu petromak berbahan bakar gas sebagai sumber penerangan bagi masyarakat pedesaan dan nelayan*. Laporan Penelitian, Universitas Lampung, Indonesia.
- [3] Sutrisno. 2012. *Perencanaan Permintaan Energi per Sektor Energi di Wilayah Lampung Menggunakan Perangkat Lunak LEAP*. Laporan Penelitian. Lampung. Indonesia.
- [4] Lanang, Ragil. 2005. *Kajian Perencanaan Permintaan Dan Penyediaan Energi Di Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta Menggunakan Perangkat Lunak Leap*. Laporan Penelitian. Yogyakarta. Indonesia.
- [5] Nirlan, dkk. 2012. *Pengelolaan Panas Bumi Yang Masuk Wilayah Konservasi Taman Nasional Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)*. Seminar