

Proyeksi Sistem Energi Listrik Provinsi Lampung Tahun 2025

Rishal Asri¹

Dosen Teknik Sistem Energi, Institut Teknologi Sumatera¹
rishal.asri@itera.ac.id/085255807138

Abstrak

Provinsi Lampung merupakan salah satu provinsi yang terletak di pulau Sumatera di Indonesia. Energi merupakan salah satu faktor sebuah negara atau daerah dapat berkembang. Energi listrik dapat dikonversikan dari minyak, panas bumi, batu bara dan sumber terbarukan. Penyediaan energi listrik di masa depan merupakan faktor kunci menentukan kebijakan umum pada pemerintah. Pada penelitian ini memberikan deskripsi untuk meningkatkan proyeksi penggunaan energi listrik menggunakan skenario alami dan energi terbarukan sesuai dengan arah kebijakan energi nasional. Data yang digunakan adalah konsumsi listrik per sector, pertumbuhan infrastruktur, dan indikator energi listrik lainnya. Pada penelitian ini menggunakan LEAP untuk memodelkan dan memprediksi kebutuhan energi listrik pada tahun 2025.

Kata Kunci: Lampung, energi, LEAP, listrik, prediksi

1. Pendahuluan

Keadaan ekonomi dunia sangat ini mempengaruhi sector energi salah satunya adalah minyak. Minyak dalam bentuk premium atau pun diesel digunakan pada sector pembangkit dan transportasi. Selain itu energi fosil lain seperti batu bara semakin menurun produksinya sehingga mengakibatkan energi dunia beralih ke gas. Perubahan penggunaan energi tidak memberikan solusi krisis energi yang sedang terjadi. Efek penggunaan energi fosil ini ketika sumber dayanya mulai menurun dan habis berpengaruh terhadap pembangkit listrik. Salah satu efek dari kelangkaan bahan bakar ini yaitu pemadam secara bergilir.

Menurut (Budiman, n.d.) dan (Mursalim Yaslan, 2014) Lampung adalah salah satu provinsi yang memiliki lumbung energi besar di Indonesia tetapi masih mengalami krisis energi listrik salah satu contohnya pemadama bergilir yang selalu terjadi setiap bulan karena sebagian besar pembangkit listrik masih tergantung pada sumber energi fosil yang tidak terbarukan seperti pembangkit listrik bertenaga diesel atau pun gas dan batu bara.

Pada penelitian ini menggunakan beberapa penelitian sebelumnya yaitu menurut (Kale and Pohekar, 2014) dengan menggunakan proyeksi kebutuhan energi listrik dapat memberikan solusi perencanaan untuk menghadapi masalah krisis energi listrik kedepannya. Berdasarkan jumlah penduduk dan pertumbuhan penduduk di masa yang akan datang akan mempengaruhi jumlah penggunaan atau

konsumsi energi listrik itu sendiri. Maka untuk mengantisipasi hal tersebut digunakan beberapa skenario seperti BAU dan konservasi energi. Dari hasil penelitian ini didapatkan bauran energi sebesar 46 % pada tahun 2030 yang dapat mengurangi efek lingkungan akibat polusi pembangkit listrik yang bersumber tenaga fosil

Pada penelitian (Asri, 2017) menggunakan pemodelan sistem energi dimana energi untuk kebutuhan transportasi, rumah tangga, industri, dan pembangkitan listrik diproyeksikan sesuai dengan kebutuhan di masa yang akan datang. Software yang digunakan adalah LEAP dan dua skenario diterapkan yaitu bisnis dan energi terbarukan

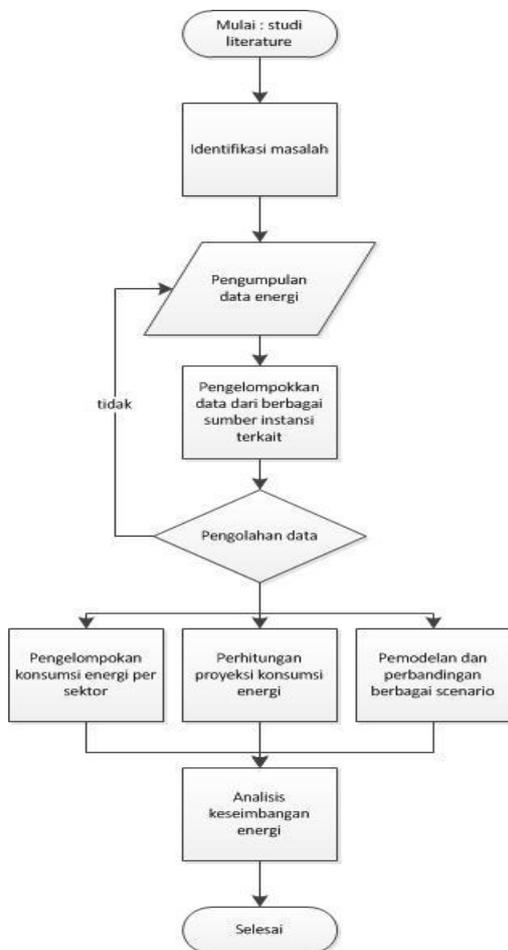
Penelitian McPherson & Karney, (2014) menunjukkan pemodelan kelistrikan di negara Panama menggunakan LEAP. Skenario pemenuhan listrik pemenuhan listrik di Panama yang dihasilkan adalah empat dengan tujuan utama yaitu biaya produksi listrik lebih ringan, pemanasan global yang berkurang, serta sumber energi yang dapat dioptimalkan

Permasalahan pada penelitian ini yaitu menghitung kebutuhan daya listrik yang ada pada tahun 2025 menggunakan penetrasi energi terbarukan karena bauran energi terbarukan sesuai dengan kebijakan energi nasional sebesar 23 %. Provinsi Lampung dapat memberikan bauran energi yang meningkatkan bauran lewat pembangkit energi terpusat atau pun yang tersebar.

Penelitian ini bertujuan menentukan proyeksi permintaan dan penyediaan energi listrik per sektor pemakai di provinsi Lampung

2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode ekonometri dengan mengumpulkan data-data konsumsi energi per sektor. Pada gambar 1 ditunjukkan langkah-langkah penelitian yang dilakukan



Gambar 1 Diagram alir Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder. Data primer ini berdasarkan pengukuran langsung yang dapat didapatkan dengan perhitungan. Sedangkan data sekunder didapatkan dari beberapa pusat informasi seperti instansi-instansi di daerah misalkan PLN, BMKG, Bappeda, dan lain-lain

Dalam penelitian ini bahan yang diperlukan adalah data ekonomi, data kependudukan, data pemakaian energi, data infrastruktur energi terbarukan dan data potensi energi terbarukan. Data yang digunakan sebagai berikut:

- Data Pembangkit listrik yang tersebar dan telah dibangun atau pun yang terencana terbangun

- Data kependudukan dan pertumbuhan kependudukan
- Data Konsumsi energi listrik sesuai dengan tarif dan golongan
- Data infrastruktur energi terbarukan dan potensi energi terbarukan

2.2 Dasar Pembuatan Model

Permintaan energi di setiap sektor dapat diklasifikasikan dalam permintaan energi dan non energi (bahan bakar), dimana masing-masing diperkirakan memakai analisis regresi (Assauri, 1984). Untuk energi listrik estimasi dengan regresi permintaannya dibagi dalam sektor industri, rumah tangga, komersial, dan publik.

$$E = A \times I \dots \dots \dots (1)$$

dengan :

E = Kebutuhan Energi

A = Level aktivitas

I = Intensitas energi (aktivitas konsumsi energi per unit). Contoh kebutuhan energi pada satu industri semen dapat diproyeksikan berdasarkan produksi ton semen dan energi yang dibutuhkan per ton. Setiap aktivitas dapat berubah di masa depan.

Analisis penggunaan energi dapat juga didapatkan melalui konsumsi per sector atau per fungsi setiap konsumen energi

$$E = A \times (U/N) \dots \dots \dots (2)$$

Dengan:

U = Intensitas energi yang digunakan

N = Efisiensi

Contoh adalah kebutuhan energi pada sebuah bangunan akan berubah di masa yang akan datang berdasarkan

1. Jumlah bangunan yang akan dibangun
2. Jumlah penduduk yang semakin menambah tingkat konsumsi, misalkan penggunaan pendingin ruangan dan atau beberapa pengaruh pada peralatan elektronik dimasa yang akan datang

Persamaan di atas memperlihatkan konsumsi energi final adalah jumlah dari energi dan bahan bakar yang digunakan di semua sektor. Pemisahan energi dan bahan bakar berdasarkan asumsi tidak adanya substitusi yang berarti antara energi dan sumber energi lainnya.

Dalam analisis regresi yang diterapkan pada perkiraan permintaan energi, intensitas energi sebaiknya digunakan sebanyak mungkin. Persamaan permintaan energi dan permintaan bahan bakar dapat dijelaskan dengan anggapan bahwa permintaan sektoral adalah perkalian intensitas energi dan tingkat aktifitas ekonomi di setiap sektor. Secara umum intensitas-intensitas tersebut diestimasi dengan analisis regresi dan indikator aktivitas ekonomi dipakai sebagai nilai exogenous pada model ekonomi makro.

$$EL_i = a_i \times Y_i \dots\dots\dots(2)$$

$$F_i = b_i \times Y_i \dots\dots\dots(3)$$

dengan :

$a_i = EL_i/Y_i$ (a_i = intensitas energi pada tingkat aktivitas (Y_i))

$b_i = F_i/Y_i$ (b_i = intensitas bahan bakar pada tingkat aktivitas (Y_i))

Ketika menggunakan intensitas, permintaan energi dihitung berdasarkan persamaan 4 Sebagai berikut :

$$E = \sum (a_i \times Y_i) + \sum (b_i \times Y_i) \dots\dots\dots (4)$$

Jika digunakan sebagai fungsi sharing, pangsa dari sumber energi individu didistribusikan ke produk minyak, gas, batubara dan sebagainya. Jadi model mempertimbangkan substitusi energi dan kompetisinya serta setiap pangsa dijelaskan terhadap harga relatif antara produk energi yang berbeda.

$$F_{ij} (\text{bahan bakar } j) = F_i \times S_{ij} \dots\dots\dots (5)$$

$$S_{ij} = f(P_{eij}/P_{ei})$$

dengan :

S_{ij} : pangsa setiap sumber energi

P_e : harga energi

Permintaan energi primer dihitung menggunakan faktor konversi. Efisiensi konversi biasanya meningkat dengan adanya perbaikan teknologi khususnya peralatan baru. Tren waktu dan harga energi *real* akan menjadi variabel explanatory yang merepresentasikan perbaikan teknologi.

$$PER = EL/\alpha + F_j/\beta_j \dots\dots\dots(6)$$

$$\alpha = f(T, P_e)$$

$$\beta = f(T, P_e)$$

dengan :

PER : Permintaan energi primer

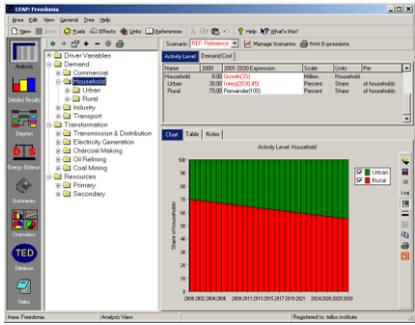
α dan β_j : Faktor konversi

T : Tren waktu

Pada penelitian ini metode yang dipakai adalah metode *bottom-up* dengan faktor intensitas menjadi dominan dalam setiap pembuatan modelnya.

2.3 Model Peramalan

Pada penelitian ini digunakan metode prakiraan dengan pendekatan ekonometrik dengan memperhitungkan kebutuhan energi berdasarkan konsumsi energi per sector yang dikonversi dari data hasil pembelajaran ekonomi. Perangkat lunak dengan menggunakan alat bantu berupa perangkat lunak computer yaitu LEAP (Heaps, 2012).



Gambar 2. Software LEAP

The Long-range Energi Alternatives Planning atau kemudian disingkat dengan LEAP adalah sebuah perangkat lunak yang sudah secara luas digunakan untuk analisis kebijakan energi dan penilaian terhadap mitigasi perubahan iklim yang dikembangkan di *Stockholm Environment Institute* (SEI). Perangkat ini telah digunakan oleh ratusan organisasi di lebih dari 169 negara dan di dunia. Di antara pemakainya meliputi pemerintahan, akademisi, organisasi swasta, perusahaan konsultan dan banyak kepentingan energi lainnya (Suganthi and Samuel, 2012).

Metodologi pemodelan dalam LEAP adalah akuntansi. Permintaan energi atau pemasokan energi dalam metode akuntansi ini dihitung dengan menjumlahkan pemakaian dan pemasokan energi masing-masing jenis kegiatan dan dengan metode *bottom-up*.

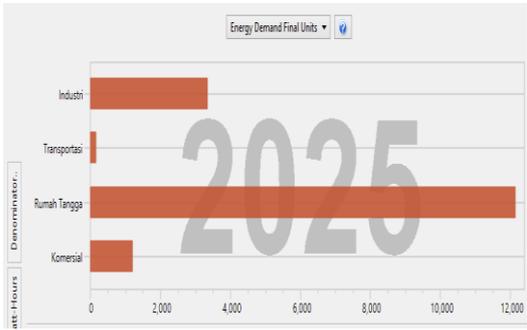
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kebutuhan Listrik

Pada tabel 1 menunjukkan hasil proyeksi kebutuhan energi per sektor tahun 2025. Skenario yang digunakan adalah skenario dasar dimana tidak ada tendensi penggunaan teknologi atau pun pengaruh kebijakan energi nasional hanya berdasarkan kebutuhan energi yang sesuai dengan yang secara alami.

Tabel 1 Kebutuhan Daya listrik Per Sektor (Gwh)

	Fuels	Komersial	Rumah Tangga	Transportasi	Industri	Total
Listrik		1,201.1	12,140.2	161.0	3,348.1	16,850.4
Total		1,201.1	12,140.2	161.0	3,348.1	16,850.4



Gambar 3 Kebutuhan Energi Listrik per Sektor

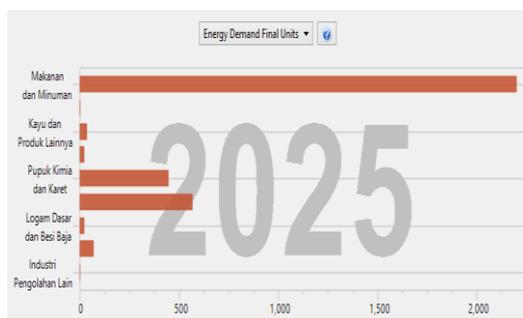
Pada tabel 1 ditunjukkan kebutuhan energi terbesar yaitu rumah tangga di dominasi perangkat-perangkat elektronik dimana beberapa pemukiman semakin banyak yang menggunakan mesin pendingin ruangan, perangkat telepon genggam atau digital yang semakin massive.

Sedangkan industri masih sesuai yaitu pertumbuhan industri ini sudah barang tentu membutuhkan listrik yang memadai karena setiap produksi membutuhkan daya listrik yang besar juga. Dari hasil energi excess atau energi lebih yang dapat dipakai pula untuk industri

Sektor komersial pada tahap berikutnya dimana semua kebutuhan listrik merupakan representative dari took-toko atau sector bisnis yang semakin berkembang.

kebutuhan transportasi kebutuhan energi listrik ini merupakan konrvesi di masa depan karena berbagai macam kendaraan akan beralih ke arah kendaraan listrik. Ini pun sejalan dengan rencana ke depan pertamina sebagai perusahaan penyedia jasa bahan bakar minyak sudah mulai bersiap untuk stasiun bahan bakar penyediaan listrik

tetapi yang dapat perlu mendapat perhatian khusus sendiri adalah dari sector Industri karena dari sector ini dapat memberikan pertumbuhan roda perekonomian yang besar pada pada suatu daerah. Pada gambar 3 dan table 2 berikut ditunjukkan sector industri yang perlu mendapatkan perhatian khusus.



Gambar 3 Kebutuhan Khusus Industri

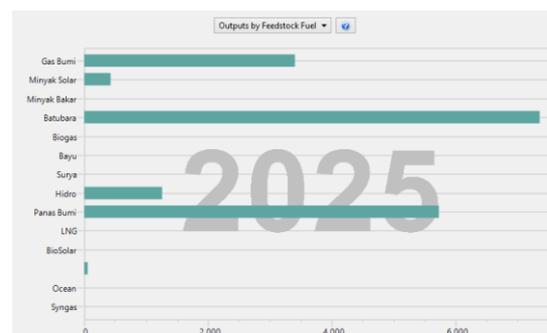
Tabel 2 kebutuhan Listrik sector Industri per jenis (Gwh)

Branches	Listrik
Makanan dan Minuman	2,197.4
Tekstil dan Barang Kulit	0.3
Kayu dan Produk Lainnya	34.8
Pulp dan Kertas	19.3
Pupuk Kimia dan Karet	445.6
Semen dan Bukan Logam	564.1
Logam Dasar dan Besi Baja	18.8
Peralatan Mesin dan Transportasi	66.8
Industri Pengolahan Lain	1.0
Total	3,348.1

Dari table dua ditunjukkan kebutuhan listrik yang paling dominan yaitu pada industri makanan dan minuman. Tingginya kebutuhan energi listrik tersebut merupakan hasil rencana provinsi lampung yang mendorong didirikan kawasan industri terpadu yang salah satunya memanfaatkan sumber daya makanan singkong untuk jadikan industri olahan yang mampu menyuplai kebutuhan pangan nasional. Sedangkan di sisi lain kebutuhan energi listrik ini perlu diperhatikan dari sisi penyediaan yang memadai.

3.2 Suplai Daya Listrik

Pada pembahasan sebelumnya mengenai sisi kebutuhan pada pembahasan bab ini mengenai dari sisi penyediaan. Sisi penyediaan atau suplai dapat diperoleh dari dua sumber yaitu utama berasal dari pembangkit listrik terpusat dan tambahan pembangkit listrik tambahan. Pembangkit listrik utama yang ada di provinsi lampung menggunakan sumber energi terbarukan yaitu panas bumi yang dikelola oleh BUMN dan dikelola sehingga dapat memasok dan memberikan bauran energi terbarukan sebesar 30% angka yang signifikan untuk bauran energi nasional yang memiliki target 23 %. Pada gambar 4 ditunjukkan pembangkit energi listrik dengan proyeksi pada tahun 2025 sesuai dengan RUPTLN



Gambar 4. Penyediaan Energi Pada Pembangkit Listrik yang dibangkitkan tahun 2025 (GWh)

Pada gambar 4 pemenuhan energi per jenis sektor energi yang didominasi oleh listrik

dan batu bara sebesar (7.354 GWh) . Pemenuhan energi seperti pembangkit listrik lain seperti gas bumi dan minyak solar merupakan pembangkit listrik yang menggunakan sumber energi fosil tak terbarukan.

Pembangkit listrik merupakan penyedia energi yang dapat digabungkan dengan pembangkit listrik energi baru terbarukan. Pada gambar 4 ditunjukkan pula pembangkit listrik panas bumi sebesar (5.729 GWh) berada setelah batu bara. Pengembangan pembangkit listrik panas bumi ini tidak lepas dari kebijakan energi pemerintah pusat mau pun daerah. Serta teknologi yang dapat diterapkan.

Sedangkan untuk pembangkit energi terbarukan lainnya yang dapat diterapkan adalah Lampung memiliki sumber energi terbarukan yang dapat digunakan sebagai alternatif air sebesar 1.264 Gwh. Penetrasi untuk pembangkit tenaga surya perlu didorong karena dari segi penyedia pemerintah tidak boleh hanya bergantung pada pembangkit yang terpusat dapat pula dihasilkan dari sisi rumah tangga atau pun komersil dengan menggunakan sel surya pada atap rumah.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan proyeksi kebutuhan energi dalam satuan listrik Provinsi Lampung pada tahun 2025 sebesar 16.604 GWh untuk seluruh kebutuhan dari seluruh sektor yang ada. Total energi listrik yang dapat disuplai pada tahun 2025 sebesar 15.701 GWh dari seluruh pembangkit energi listrik yang ada di provinsi lampung. Provinsi Lampung pada tahun 2025 akan mengalami deficit energi dalam satuan listrik sebesar 903 GWh

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu BPS, ESDM, PLN, Pertamina, BMKG, dan BAPPEDA Provinsi Lampung

Terima kasih kepada Tim Pusat Riset Energi Terbarukan ITERA (RCRE ITERA) dan tim pokja RUED provinsi Lampung

Daftar Pustaka

Asri, R., 2017. Long-Term Energi Demand Of South Sulawesi Using Scenario Of Clean Energi System. Thesis Commons.
<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/V9JNX>

- Assauri, S., 1984. Teknik dan metoda peramalan, Penerapannya dalam ekonomi dan dunia usaha. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI, Jakarta.
- Budiman, B., n.d. Pemadaman Listrik Bergilir di Lampung Kapan Berakhir? [WWW Document]. URL <https://lampung.antaranews.com/berita/284980/pemadaman-listrik-bergilir-di-lampung-kapan-berakhir> (accessed 7.25.18).
- Heaps, C., 2012. Long-range Energi Alternatives Planning (LEAP) system. Stockholm Environment Institute, Somerville, MA, USA.
- Kale, R.V., Pohekar, S.D., 2014. Electricity demand and supply scenarios for Maharashtra (India) for 2030: An application of long range energi alternatives planning. *Energi Policy* 72, 1–13.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.05.007>
- Mursalim Yaslan, 2014. Lampung, Lumbung Energi yang Dilanda Krisis Listrik [WWW Document]. Epaper Repub. URL <http://www.republika.co.id/berita/koran/industri/14/12/05/ng3i0f23-lampung-lumbung-energi-yang-dilanda-krisis-listrik> (accessed 4.14.17).
- Suganthi, L., Samuel, A.A., 2012. Energi models for demand forecasting - A review. *Renew. Sustain. Energi Rev.* 16, 1223–1240.