

PRAKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK DI PROVINSI NTT TAHUN 2019-2029 MENGGUNAKAN METODE GABUNGAN DAN LEAP

Frans J. Likadja¹, Evtaleny R. Mauboy², Chardianus M. Leda³

^{1,2,3} Nama Institusi/Afiliasi, Alamat, Telp/Fax Institusi/Afiliasi
 Email: Frankylikadja@yahoo.com,
 Email: rollanboy@yahoo.com,
 Email: Sardyn.leda@gmail.com,

Info Artikel

Histori Artikel:
 Diterima Feb 12, 2020
 Direvisi Mar 12, 2020
 Disetujui Mar 25, 2020

ABSTRACT

The forecast utilize the Long-Range Energy Alternative Planning System (LEAP) software to estimate the population, the number of customers, the power connected to the customer rate sector, the energy consumption of the customer rate sector, and the total energy consumption. In planning electricity forecasting in NTT Province for the years of 2019-2029, a combined method scenario is used combining different methods such as econometrics, trends and analytical.

The results using the combined method show an average increase in customer numbers of 0.95% per year. Electricity consumption increased by 988.2275 GWh in 2029, with an average increase of 1.15% per year. The connected load also increased by 1651.73 MVA in 2029, with an average increase of 6.08% per annum. Estimates using LEAP software show an average increase of 0.97% per year. Electricity consumption increases by 995.0894 GWh with an average of 1.20% per year. The connected load also increased by 1114.52 MVA with an average of 2.77%.

Keywords: *electrical energy forecasting, energy consumption, connected power, LEAP*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memprakirakan Kebutuhan Energi Listrik per pelanggan tarif Rumah Tangga, Bisnis, Sosial dan Pemerintah, dan Industri di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) Tahun 2019 – 2029 menggunakan Perangkat Lunak LEAP (Long-range Energy Alternative Planning System) dengan skenario pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi. Dalam perencanaan prakiraan energi listrik ini juga digunakan skenario metode gabungan yakni gabungan beberapa metode seperti metode ekonometri, kecenderungan dan analitis untuk mendapatkan elastisitas.

Hasil prakiraan menggunakan metode gabungan menunjukkan rata-rata kenaikan jumlah pelanggan sebesar 0,95% pertahun. Konsumsi energi listrik pada tahun 2029 meningkat sebesar 988,2275 GWh dengan rata-rata kenaikan 1,15% pertahun. Daya tersambung pada tahun 2029 juga meningkat sebesar 1651,73 MVA dengan rata-rata kenaikan sebesar 6,08% pertahun. Hasil prakiraan menggunakan perangkat lunak LEAP menunjukkan rata-rata kenaikan sebesar 0,97% pertahun. Konsumsi energi listrik meningkat 995,0894 GWh dengan rata-rata kenaikan sebesar 1,20% pertahun. Daya tersambung juga meningkat sebesar 1114,52 MVA dengan rata-rata kenaikan sebesar 2,77%.

Kata Kunci : *Prakiraan Kebutuhan Listrik, Metode Gabungan, LEAP*

Penulis Korespondensi:

Frans J. Likadja,
 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknik,
 Universitas Nusa Cendana,
 Jl. Adisucipto Penfui - Kupang.
 Email: Frankylikadja@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sumber daya energi listrik yang tepat dan terarah dengan jelas akan menjadikan potensi yang dimiliki suatu wilayah berkembang dan dimanfaatkan secara optimal. Permintaan penggunaan energi listrik di Indonesia meningkat seiring dengan laju pertumbuhan ekonomi dan laju pertumbuhan penduduk suatu wilayah. [1].

Permintaan energi listrik di Provinsi NTT semakin meningkat dengan rerata laju pertumbuhan selama kurun waktu 2013-2017 adalah 8,36% per tahun. Dari data PLN tahun 2017 dilihat bahwa, Total konsumsi energi listrik di Provinsi NTT adalah sebesar 862,25 GWh dengan proporsi masing-masing sektor adalah 507,59 GWh sektor rumah tangga, 212,27 GWh sektor bisnis, 100,36 sektor umum dan 92,03 GWh untuk sektor industri. Konsumsi energi paling besar di Provinsi NTT masih didominasi oleh sektor Rumah tangga dengan persentasi sebesar 58,86% dan sektor industri merupakan sektor dengan konsumsi energi paling kecil dengan persentasi 4,87%. (Data PLN Wilayah NTT, 2017)

Metode peramalan kebutuhan listrik dapat dilakukan dengan metode analisis yang dibangun dari analisis penggunaan terakhir pada setiap konsumen pemakai. Metode ekonometri yang dibangun dengan mengikuti indikator-indikator ekonomi, metode kecenderungan yang dibangun berdasarkan data masa lalu tanpa memperhatikan penyebab atau hal-hal yang mempengaruhinya, dan metode gabungan yang merupakan gabungan dari metode analisis, ekonometri dan kecenderungan dimana masing-masing memiliki keunggulan dan kekurangannya [2, 3]. Metode gabungan ini dipilih karena metode ini merupakan gabungan dari metode analisis, ekonometri dan kecenderungan yang dikembangkan berdasarkan keadaan sosial ekonomi dan penggunaan terakhir tenaga listrik suatu daerah, sedangkan perangkat lunak LEAP dipilih karena memiliki keunggulan dibandingkan perangkat lunak perencanaan/pemodelan energi-lingkungan yang lainnya, antara lain tersedianya sistem antarmuka (*interface*) yang menarik dan memberikan kemudahan dalam penggunaannya serta tersedia secara cuma-cuma (*freeware*) [4-6].

2. METODE PENELITIAN

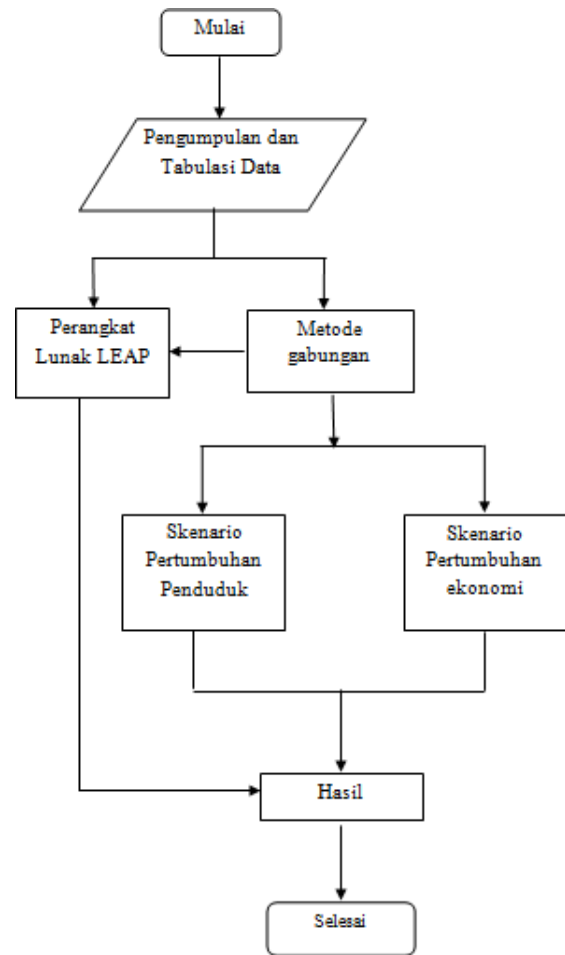
2.1 Langkah Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alir pada gambar 1.

2.2 Pengumpulan Data

Data Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh dari PLN Wilayah NTT, yaitu Data historis tahun 2013-2017 dari pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi, jumlah pelanggan persektor, daya

tersambung persektor, konsumsi energi total, Jumlah penduduk dan PDRB. Dan data dari BPS NTT yaitu data Jumlah penduduk dan data jumlah rumah tangga tahun 2013-2017.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum NTT.

Jumlah penduduk di provinsi NTT adalah 5.287.302 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,61%. Jumlah penduduk laki-laki sebanyak 2.619.181 jiwa dan penduduk perempuan sebanyak 2.668.121 jiwa (2017). Kepadatan penduduk di NTT sebesar 96 jiwa/km², dengan presentasi penduduk yang tinggal di perkotaan kurang lebih 20%, dan sisanya sebesar 80% mendiami kawasan pedesaan.

Dari data stastistik ketenagalistrikan tahun 2019 dilihat bahwa. Rasio Elektrifikasi (RE) provinsi NTT masih jauh dibawah Rasio Elektrifikasi (RE) Nasional. Pada tahun 2018 provinsi NTT memiliki jumlah rumah tangga sebesar 1.420.233 dengan

keluarga yang berlistrik (PLN) sebesar 1.270.309 dan keluarga yang berlistrik (NonPLN) sebesar 19.617. Dengan demikian Rasio Elektrifikasi (RE) provinsi NTT adalah 90,82%, masih berada dibawah Rasio Elektrifikasi (RE) Nasional sebesar 98,30%. (Direktorat Jendral Ketenagalistrikan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral,2019)

3.2 Pengumpulan Data

Dari pengumpulan data yang dilakukan diperoleh data-data tersebut dalam 5 tahun, yaitu tahun 2013 sampai 2017. Data yang diambil akan diolah untuk mendapatkan asumsi-asumsi dasar yang akan digunakan untuk perhitungan prakiraan.

3.2.1 Jumlah Penduduk dan Rumah Tangga

Data jumlah penduduk dan jumlah rumah tangga dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Data Jumlah Penduduk dan Rumah Tangga

Tahun	Jumlah Penduduk	Jumlah Rumah Tangga
2013	4953967	1060850
2014	5036897	1088580
2015	5120061	1108400
2016	5203514	1126582
2017	5287302	1144800

Dari data tahun 2013-2017 diatas rerata laju pertumbuhan jumlah penduduk pertahunnya adalah 1,64% dengan pertumbuhan paling besar terjadi pada tahun 2014 dengan pertumbuhan mencapai 1,67%. Sementara itu, untuk jumlah rumah tangga rerata laju pertumbuhannya adalah 1,92% dengan pertumbuhan paling besar adalah pada tahun 2014 sebesar 2,61%.

3.2.2 PDRB Total dan PDRB persektor

Data PDRB total dan PDRB persektor dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data PDRB Total dan PDRB persektor

Tahun	PDRB ADH Konstan 2010 (Miliar Rupiah)							
	Total	Pertumbuhan (%)	Bisnis	Pertumbuhan (%)	Umum (Sosial Publik)	Pertumbuhan (%)	Industri	Pertumbuhan (%)
2013	51505,2	-	16397,7	-	18577,4	-	1460,4	-
2014	54108	5,05	17356,3	5,85	19593,6	5,47	1544,2	5,74
2015	56770,8	4,92	18406,3	6,05	20617,5	5,23	1623,8	5,15
2016	59705,3	5,17	19650	6,76	21837,1	5,92	1712,3	5,45
2017	62788,1	5,16	20725,5	5,47	22965	5,17	1786,3	4,32

Data PDRB di atas merupakan hasil olahan dari data PDRB Provinsi NTT tahun 2013-2017 yang dibagi kedalam 4 sektor yaitu :

1. Sektor Bisnis yang mencakup : Perdagangan Besar dan Eceran, Transportasi dan Pergudangan, Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum, Informasi dan Komunikasi, Jasa Keuangan dan Asuransi, Real Estate, Jasa Perusahaan.
2. Sektor Umum (Sosial Publik) yang mencakup : Konstruksi, Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial, Jasa Pendidikan, Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial, Jasa lainnya.
3. Sektor Industri yang mencakup : Pertambangan dan Penggalian, Industri Pengolahan, Pengadaan Listrik dan Gas, Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang.

4. PDRB Total yang merupakan gabungan atau jumlah PDRB dari Sektor Bisnis, Sektor Umum (Sosial Publik) dan Sektor Industri. Dari data PDRB Provinsi NTT tahun 2013-2017 di atas rerata laju pertumbuhan untuk PDRB total pertahunnya adalah 5,08% dengan laju pertumbuhan paling besar terjadi pada tahun 2016 yang mencapai 5,17%. Sementara itu, rerata laju pertumbuhan pertahun untuk masing-masing sektor adalah 6,03% untuk sektor bisnis, 5,17% untuk sektor industri dan 5,44% untuk sektor umum (Sosial Publik).

3.2.3 Konsumsi Energi, Daya Tersambung dan Jumlah Pelanggan

Data Konsumsi Energi, Daya Tersambung dan Jumlah Pelanggan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Jumlah Konsumsi Energi, Daya Tersambung dan Jumlah Pelanggan

No	Sektor	Tahun				
		2013	2014	2015	2016	2017
Konsumsi Energi / Energi terjual (GWh)						
1	a. Rumah Tangga	379,39	492	452,33	492,95	507,59
	b. Bisnis	166	179	181,21	201,64	212,27
	c. Umum	68,09	73	81,3	93,17	100,36
	d. Industri	19,4	25	41,92	41,83	42,03
Daya tersambung (MVA)						
2	a. Rumah Tangga	406,33	441,04	458,48	501,34	562,7
	b. Bisnis	110,46	109,05	126,26	135,26	148,62
	c. Umum	50,69	57,95	65,24	77,58	88,24
	d. Industri	11,46	14,95	15,28	15,52	19,25
Pelanggan						
3	a. Rumah tangga	522221	572296	579969	590982	615132
	b. Bisnis	26663	30104	31546	32638	34024
	c. Umum	14848	15793	16760	19609	21230
	d. Industri	144	148	152	158	173

Dari data diatas rerata laju pertumbuhan pertahun untuk total konsumsi energi listrik pertahunnya adalah 8,36% dengan rerata laju pertumbuhan pertahun untuk masing-masing sektor adalah 8,39% untuk sektor rumah tangga, 6,4% untuk sektor bisnis, 24,2% untuk sektor industri dan 10,2% untuk sektor umum (Sosial Publik).

Rerata laju pertumbuhan untuk total daya tersambung listrik tahun 2013-2017 pertahunnya adalah 9,07% dengan rerata laju pertumbuhan pertahun untuk masing-masing sektor adalah 8,52% untuk sektor rumah tangga, 7,87% untuk sektor bisnis, 14,56% untuk sektor industri dan 14,88% untuk sektor umum (Sosial Publik).

Rerata laju pertumbuhan untuk total pelanggan listrik Provinsi NTT tahun 2013-2017 pertahunnya adalah 4,47% dengan rerata laju pertumbuhan pertahun untuk masing-masing sektor adalah 4,22% untuk sektor rumah tangga, 6,35% untuk sektor bisnis, 4,73% untuk sektor industri dan 9,43% untuk sektor umum (Sosial Publik).

3.3 Analisis dan Pembahasan

3.3.1 Penetapan Asumsi Variabel Prakiraan

Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai asumsi untuk peramalan kebutuhan energi listrik dengan metode gabungan sebagai berikut

Tabel 4. Penetapan Asumsi Variabel Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Provinsi NTT 2019-2029

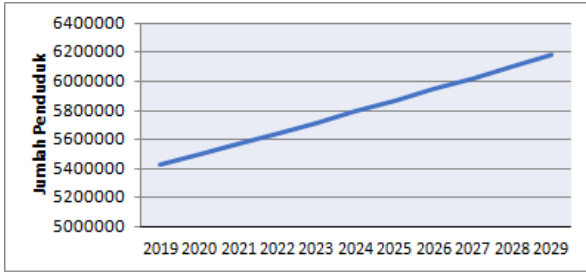
Uraian	Asumsi
Sektor Rumah Tangga	
a. Pertumbuhan penduduk (G_p)	1,31 %
b.	

c. Jumlah Penghuni Rumah Tangga (Q_t)	4,618 jiwa
d. Pertumbuhan PDRB Total (G_T)	5,16 %
e. Elastisitas Pelanggan Rumah Tangga ($e_{Pel.g}$)	0,122
f. Elastisitas Energi Rumah Tangga (e_{ER})	1,637
g. Daya Tersambung per Pelanggan RT Baru (V_{Rt})	0,00082 MVA
h. Konsumsi Energi per Pelanggan RT baru	0,805 MWh
Sektor Bisnis	
a. Pertumbuhan PDRB Bisnis	5,47%
b. Elastisitas Pelanggan Bisnis	0,589
c. Elastisitas Energi Bisnis	1,044
d. Daya Tersambung per Pelanggan Bisnis Baru	0,004056 MVA
Sektor Umum	
a. Pertumbuhan PDRB Umum	5,17 %
b. Elastisitas Pelanggan Umum	0,641
c. Elastisitas Energi Umum	1,864
d. Daya Tersambung per Pelanggan Umum Baru	0,003818 MVA
Sektor Industri	
a. Pertumbuhan PDRB Industri	4,32 %
b. Elastisitas Pelanggan Industri	8,44
c. Elastisitas Energi Industri	4,558
d. Daya Tersambung per Pelanggan Industri Baru	0,09812 MVA

3.3.2 Perhitungan Peramalan

3.3.2.1 Jumlah Penduduk Dengan menggunakan asumsi pertumbuhan penduduk sebesar 1,31%, dapat dihitung jumlah

penduduk pada tahun-tahun peramalan, yang disajikan dalam grafik pada gambar 2.



Gambar 2. Jumlah Penduduk Tahun 2019-2029

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa penduduk di Provinsi NTT meningkat cukup besar dari tahun 2019-2029. Pada tahun 2019 jumlah penduduk di NTT mencapai 5.426.737 jiwa dan pada akhir tahun 2029 mencapai 6.181.045 jiwa.

3.3.2.2 Jumlah Pelanggan

Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh jumlah pelanggan untuk masing-masing sektor.

Tabel 5. Hasil prakiraan jumlah pelanggan persektor Provinsi NTT tahun 2019-2029

Tahun	Jumlah Pelanggan (Pelanggan)			
	Rumah Tangga	Bisnis	Umum	Industri
2019	622901,1	36251,71	22658,16	322,153
2020	626822,4	37419,68	23407,87	439,612
2021	630768,4	38625,28	24182,39	599,898
2022	634739,2	39869,72	24982,54	818,626
2023	638735	41154,25	25809,16	1117,104
2024	642756	42480,17	26663,14	1524,409
2025	646802,3	43848,81	27545,36	2080,221
2026	650874	45261,54	28456,79	2838,686
2027	654971,4	46719,79	29398,36	3873,693
2028	659094,6	48225,03	30371,1	5286,073
2029	663243,7	49778,75	31376,02	7213,417

Dari tabel terlihat bahwa jumlah pelanggan paling banyak hingga tahun 2029 adalah pada sektor rumah tangga dengan rata-rata 0,63 %, sedangkan sektor dengan jumlah pelanggan paling sedikit hingga 2029 adalah industri dengan rata-rata 36,46%.

3.3.2.3 Daya Tersambung.

Dengan mengalikan daya tersambung perpelanggan baru dengan penambahan pelanggan diperoleh

jumlah daya tersambung tambahan. Dari perhitungan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Prakiraan daya tersambung persektor Provinsi NTT tahun 2019-2029

Tahun	Daya Tersambung (MVA)			
	Rumah Tangga	Bisnis	Sosial Publik	Industri
2019	569,438	157,998	93,930	34,715
2020	573,022	163,088	97,038	47,372
2021	576,630	168,343	100,249	64,644
2022	580,260	173,766	103,566	88,214
2023	583,913	179,365	106,993	120,378
2024	587,588	185,144	110,533	164,269
2025	591,287	191,109	114,190	224,163
2026	595,010	197,266	117,969	305,894
2027	598,755	203,621	121,872	417,425
2028	602,525	210,182	125,904	569,622
2029	606,318	216,953	130,070	777,311

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa daya tersambung paling besar hingga tahun 2029 adalah pada sektor rumah tangga, sedangkan sektor dengan jumlah pelanggan paling sedikit hingga 2029 adalah sektor sosial publik. Pertumbuhan daya tersambung sektor rumah tangga setiap tahunnya rata-rata sebesar 0,624 %, pada sektor bisnis sebesar 3,202%, pada sektor umum sebesar 3,286%, dan pada sektor industri sebesar 36,10%.

3.3.2.4 Konsumsi Energi Listrik

Dari hasil perhitungan secara matematis diperoleh konsumsi energi listrik pada keempat sektor pada tahun peramalan yang disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil prakiraan konsumsi energi persektor Provinsi NTT tahun 2019-2029

Tahun	Konsumsi Energi (GWh)			
	Rumah Tangga	Bisnis	Umum	Industri
2019	596.963	237.206	120.635	60.211
2020	647.388	250.752	132.261	72.067
2021	702.072	265.072	145.006	86.258

2022	761.376	280.210	158.981	103.243
2023	825.689	296.211	174.301	123.572
2024	895.434	313.127	191.099	147.904
2025	971.071	331.009	209.514	177.027
2026	1053.096	349.912	229.705	211.884
2027	1142.050	369.894	251.842	253.605
2028	1238.519	391.017	276.111	303.542
2029	1343.135	413.347	302.720	363.311

Dari tabel terlihat bahwa konsumsi energi paling besar pada tahun 2029 adalah pada sektor rumah tangga sebesar 1343,135 GWh, diikuti sektor bisnis sebesar 413,347 GWh, sektor industri 363,311 GWh, dan sektor umum sebesar 302,720 GWh. Dengan pertumbuhannya adalah 1,27% untuk sektor rumah tangga, 5,71% untuk sektor bisnis, 9,63% untuk sektor umum dan 19,69% untuk sektor industri.

3.3.2.5 Total Kebutuhan Energi

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, total kebutuhan energi listrik pada tahun-tahun peramalan, yang merupakan jumlah konsumsi energi setiap sektor adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Prakiraan total kebutuhan energi listrik

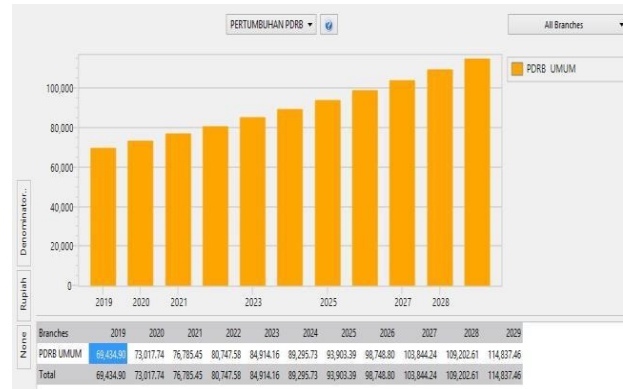
Tahun	Total Kebutuhan Energi Listrik (GWh)
2019	1015.016141
2020	1102.468677
2021	1198.408987
2022	1303.808675
2023	1419.773174
2024	1547.563288
2025	1688.620553
2026	1844.597159
2027	2017.391273
2028	2209.188797
2029	2422.512773

Pertumbuhan kebutuhan konsumsi energi rata-rata setiap tahunnya sebesar 0,73% dengan prakiraan kebutuhan listrik sebesar 918,7745 GWh pada tahun 2019 tumbuh menjadi 988,2275 GWh pada tahun 2029.

3.3.3 Prakiraan Kebutuhan Energi dengan software LEAP

3.3.3.1 Pertumbuhan PDRB

Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) adalah total pendapatan seluruh penduduk dalam perekonomian atau total pengeluaran atas barang dan jasa dalam perekonomian suatu Provinsi atau Wilayah. Pertumbuhan PDRB menggunakan Perangkat Lunak LEAP dapat dilihat pada gambar berikut.

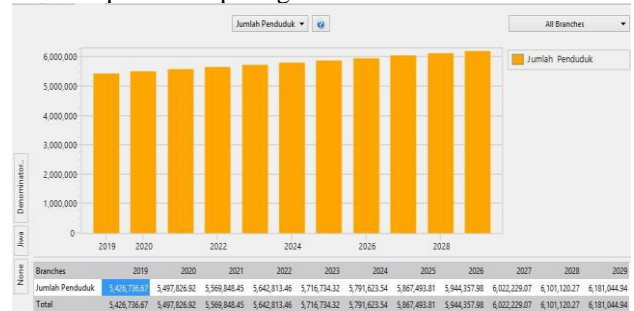


Gambar 3. Prakiraan PDRB Provinsi NTT Periode 2019 – 2029.

Jika ditinjau dari struktur, maka selama periode 2019-2029, persentase komposisi sektor-sektor penyusun PDRB terhadap total PDRB cenderung tetap. Atas dasar kecenderungan tersebut, maka selama periode prakiraan, komposisi sektor-sektor penyusun PDRB diasumsikan tetap berdasarkan persentase rata-rata komposisi periode 2013-2017.

3.3.3.1 Pertumbuhan Penduduk.

Pertumbuhan rata-rata penduduk Provinsi NTT selama periode 2013-2017 adalah 1,64% per tahun. Pertumbuhan Penduduk menggunakan Perangkat Lunak LEAP dapat dilihat pada gambar berikut.

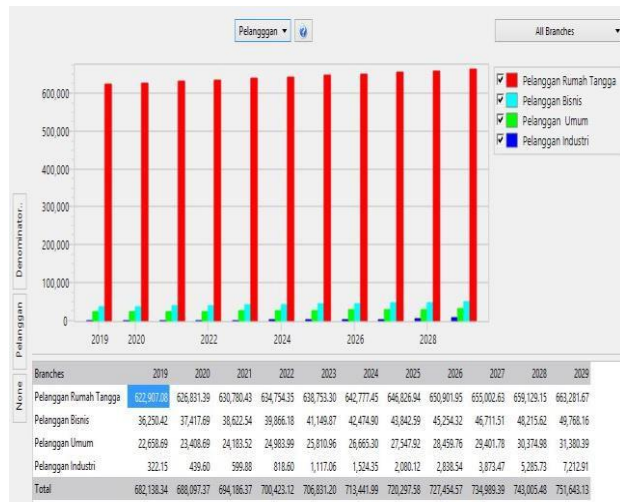


Gambar 4. Prakiraan Penduduk Provinsi NTT Periode 2019 – 2029.

3.3.3.1 Jumlah Pelanggan.

Proporsi pertumbuhan pelanggan tahun 2013- 2017 masing - masing sektornya adalah sektor rumah

tangga 2.880.600 pelanggan, sektor industri 775 pelanggan, sektor bisnis 154.975 pelanggan dan sektor umum sebesar 88.240 pelanggan. Hasil prakiraan jumlah pelanggan Provinsi NTT ditunjukkan pada Gambar 5.

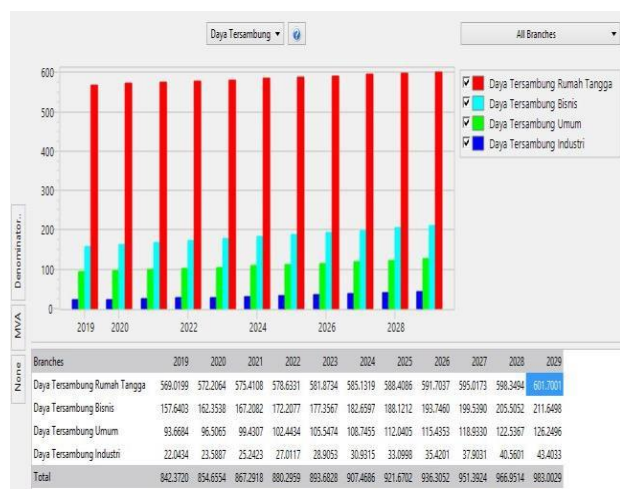


Gambar 5. Prakiraan Jumlah Pelanggan Provinsi NTT Periode 2019 – 2029.

Dari Gambar di atas dapat dilihat bahwa total daya tersambung untuk Provinsi NTT menggunakan perangkat lunak LEAP akan mencapai 751.643,13 pada tahun 2029 dengan pertumbuhan 0,97% tiap tahunnya.

3.3.3.1 Daya Tersambung

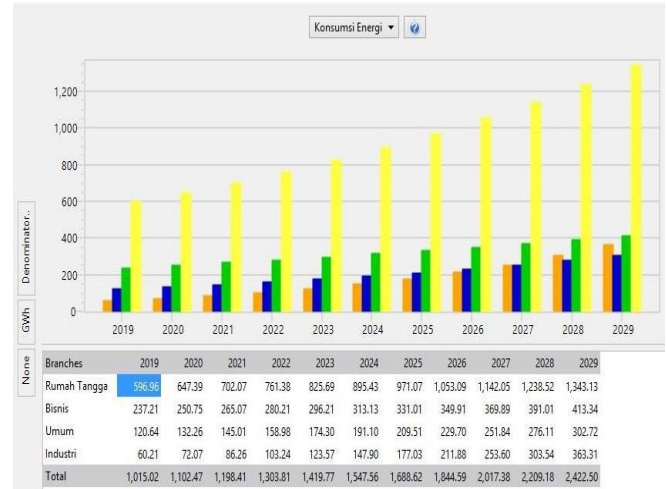
Hasil prakiraan daya tersambung Provinsi NTT menunjukkan bahwa total daya tersambung untuk Provinsi NTT menggunakan skenario metode gabungan akan mencapai 983,0029 MVA pada tahun 2029 dengan pertumbuhan 1,55% pertahunnya.



Gambar 6. Prakiraan Daya Tersambung Provinsi NTT Periode 2019 – 2029.

3.3.3.2 Konsumsi Energi Listrik.

Asumsi pertumbuhan masing-masing sektor yang diambil dari metode gabungan adalah 1,27% rumah tangga, 0,48% bisnis, 1,09% umum, 3,75% industri. Hasil dari prakiraan konsumsi energi listrik Provinsi NTT ditunjukkan oleh Gambar 7.



Gambar 7. Prakiraan Konsumsi Energi Provinsi NTT Periode 2019 – 2029.

Hasil prakiraan permintaan energi listrik Provinsi NTT menunjukkan adanya peningkatan dari tahun 2019 sampai 2029 dengan Akumulasinya adalah 882,6785 GWh menjadi 995,0894 GWh. Dengan kata lain peningkatan konsumsinya selama 10 tahun adalah 112,41 GWh

3.3.4 Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi dan Pertumbuhan Penduduk Terhadap Permintaan Konsumsi Energi Listrik.

Dalam membuktikan pengaruh pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk terhadap permintaan energi listrik maka dibuat tiga skenario yaitu skenario tinggi, skenario sedang dan skenario rendah.

3.3.4.1 Permintaan Konsumsi Energi Menggunakan Skenario Tinggi

Dari data yang diterbitkan oleh Pusat Statistik Wilayah NTT diperoleh skenario tinggi untuk pertumbuhan PDRB Provinsi NTT tahun 2013-2017 adalah sebesar 6.76% untuk PDRB sektor bisnis, 5.74% untuk PDRB sektor industri, 5.92% untuk PDRB sektor umum dan 5.17% untuk PDRB total. Pertumbuhan penduduk untuk skenario tinggi adalah sebesar 1,67%. Penetapan Asumsi ini diambil berdasarkan pertumbuhan PDRB paling tinggi yang terdapat di wilayah NTT dari tahun 2013 sampai Dengan 2017. Di bawah ini merupakan tabel proyeksi permintaan konsumsi energi listrik persektor tarif pelanggan menggunakan skenario tinggi.

Tabel 9. Proyeksi Permintaan Konsumsi Energi Listrik Persektor Tarif Pelanggan Skenario Tinggi

Tahun	Konsumsi Energi (GWh)			
	Rumah Tangga	Bisnis	Umum	Industri
2019	597.143	243.289	123.731	66.899
2020	647.681	260.459	137.385	84.402
2021	702.496	278.841	152.545	106.484
2022	761.951	298.520	169.378	134.344
2023	826.437	319.587	188.069	169.492
2024	896.381	342.142	208.822	213.836
2025	972.244	366.289	231.865	269.782
2026	1054.528	392.139	257.452	340.365
2027	1143.776	419.814	285.861	429.415
2028	1240.577	449.442	317.405	541.762
2029	1345.570	481.161	352.431	683.503

Dari tabel terlihat bahwa konsumsi energi paling besar tahun 2029 adalah pada sektor rumah tangga, diikuti sektor industri, sektor bisnis, dan sektor umum.

3.3.4.2 Permintaan Konsumsi Energi Menggunakan Skenario Sedang

Penetapan asumsi pada skenario sedang diambil berdasarkan asumsi yang sama yang dipakai untuk perhitungan pada metode gabungan dan perangkat lunak LEAP. Hasil proyeksi permintaan konsumsi energi listrik menggunakan skenario sedang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 10. Proyeksi Permintaan Konsumsi Energi Listrik Menggunakan Skenario Sedang

Tahun	Konsumsi Energi (GWh)			
	Rumah Tangga	Bisnis	Umum	Industri
2019	596.963	237.206	120.635	60.211
2020	647.388	250.752	132.261	72.067
2021	702.072	265.072	145.006	86.258
2022	761.376	280.210	158.981	103.243
2023	825.689	296.211	174.301	123.572
2024	895.434	313.127	191.099	147.904
2025	971.071	331.009	209.514	177.027
2026	1053.096	349.912	229.705	211.884
2027	1142.050	369.894	251.842	253.605
2028	1238.519	391.017	276.111	303.542
2029	1343.135	413.347	302.720	363.311

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa permintaan konsumsi energi paling besar tahun 2029 adalah pada sektor Rumah tangga diikuti oleh sektor bisnis, sektor industri dan sektor umum.

3.3.4.3 Permintaan Konsumsi Energi Menggunakan Skenario Rendah.

Dari data yang diterbitkan oleh Pusat Statistik Wilayah NTT diperoleh skenario rendah untuk pertumbuhan PDRB Provinsi NTT tahun 2013-2017 adalah sebesar 5,47% untuk PDRB sektor bisnis, 4,32% untuk PDRB sektor industri, 5,17% untuk PDRB sektor umum dan 4,92% untuk PDRB total. Pertumbuhan penduduk untuk skenario rendah ada 1,31% Penetapan Asumsi ini di ambil berdasarkan pertumbuhan PDRB paling rendah yang terdapat di wilayah NTT dari tahun 2013 sampai Dengan 2017. Dibawah ini merupakan tabel proyeksi permintaan konsumsi energi listrik per sektor tarif pelanggan menggunakan skenario rendah.

Tabel 11. Proyeksi Permintaan Konsumsi Energi Listrik Persektor Tarif Pelanggan Skenario Rendah

Tahun	Konsumsi Energi (GWh)			
	Rumah Tangga	Bisnis	Umum	Industri
2019	592.646	237.206	120.635	60.211
2020	640.378	250.752	132.261	72.067
2021	691.954	265.072	145.006	86.258
2022	747.684	280.210	158.981	103.243
2023	807.903	296.211	174.301	123.572
2024	872.972	313.127	191.099	147.904
2025	943.281	331.009	209.514	177.027
2026	1019.253	349.912	229.705	211.884
2027	1101.344	369.894	251.842	253.605
2028	1190.047	391.017	276.111	303.542
2029	1285.894	413.347	302.720	363.311

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa permintaan konsumsi energi paling besar tahun 2029 adalah pada sektor Rumah tangga diikuti oleh sektor bisnis, sektor industri dan sektor umum.

3.3.4.4 Perbandingan Permintaan Total Konsumsi Energi menggunakan Skenario Tinggi, Skenario Sedang dan Skenario Rendah.

Hasil permintaan total konsumsi energi menggunakan skenario tinggi, sedang dan rendah dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 12. Permintaan Total Konsumsi Energi Menggunakan Skenario Tinggi, Sedang dan Rendah

Tahun	Skenario (Gwh)		
	Tinggi	Sedang	Rendah
2019	1031.06	1015,01	1010.69
2020	1129.92	1102,46	1095.45
2021	1240.36	1198,40	1188.29
2022	1364.19	1303,80	1290.11
2023	1503.58	1419,77	1401.98
2024	1661.18	1547,56	1525.10
2025	1840.18	1688,62	1660.83
2026	2044.48	1844,59	1810.75
2027	2278.86	2017,39	1976.68
2028	2549.18	2209,18	2160.71
2029	2862.66	2422,51	2365.27

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa permintaan konsumsi energi paling tinggi tahun 2029 adalah pada skenario tinggi dengan permintaan sebesar 2862,66 GWh diikuti oleh skenario sedang sebesar 2422,51 GWh dan skenario rendah sebesar 2365,27 GWh. Pertumbuhan rata-rata pertahun masing-masing skenario adalah 10,52% untuk skenario tinggi, 8,99% untuk skenario sedang dan 8,77% untuk skenario rendah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut :

1. Permintaan konsumsi energi listrik pada tahun 2029 menggunakan metode gabungan adalah Sektor Rumah tangga sebesar 1343,13 GWh, sektor umum sebesar 302,72 GWh, sektor bisnis sebesar 413,34 GWh dan sektor industri sebesar 363,31 GWh. Permintaan energi listrik pada tahun 2029 menggunakan perangkat lunak LEAP adalah Sektor Rumah tangga sebesar 1343,13 GWh, sektor umum sebesar 413,34 GWh, sektor bisnis sebesar 302,72 GWh dan sektor industri sebesar 363,31 GWh.
2. Permintaan konsumsi energi masing-masing skenario tahun 2029 adalah skenario tinggi dengan permintaan sebesar 2862,66 GWh,

skenario sedang sebesar 2422,51 GWh dan skenario rendah sebesar 2365,27 GWh. Pertumbuhan rata-rata pertahun masing-masing skenario adalah 10,52% untuk skenario tinggi, 8,99% untuk skenario sedang dan 8,77% untuk skenario rendah. Hal ini menunjukkan semakin tinggi pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk maka semakin tinggi permintaan konsumsi energi listrik di Provinsi NTT begitupun sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Nurjanah, B. Winardi, and A. Nugroho, "Prakiraan kebutuhan energi listrik tahun 2016–2020 pada Pt. Pln (persero) unit area pelayanan dan jaringan (APJ) tegal dengan metode gabungan," *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 49-55, 2016.
- [2] M. B. Fadillah and D. Y. Sukma, "Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Tahun 2015-2024 Wilayah PLN Kota Pekanbaru Dengan Metode Gabungan," Riau University, 2015.
- [3] *Stockholm Environment Institute, "Longe-Range Energy Alternative Planning System; User Guide.* Boston, USA: SEI, 2006.
- [4] Winarno.O.T, *Panduan Perencanaan Energi LEAP.* Jawa Barat. Indonesia: Pusat Kajian Kebijakan Energi Institut Teknologi Bandung, Jawa Barat. Indonesia, 2006. .
- [5] Sutrisno, "Perencanaan Permintaan Energi per Sektor Energi di Wilayah Lampung Menggunakan Perangkat Lunak LEAP " in "Laporan Penelitian," Lampung. Indonesia2012.
- [6] *Stockholm Environment User Guide for LEAP version 2003.* Boston, USA: Institute – Boston, Oktober 2002.