

Analisis Model Perbandingan Prakiraan Metode Linear dengan Metode Eksponensial Menggunakan Data Jumlah Pelanggan Untuk Mendapatkan Prakiraan Pemakaian Daya Listrik

Yusraa H. Nurdin¹, Ety Nur², Rizal A Duyo³, Zulfajri Basri Hasanuddin⁴

^{1,2,3,4} Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail: yusraahnurdin@gmail.com¹, etynur011132@gmail.com²,
rizalduyo@gmail.com³, zulfajri@unhas.ac.id⁴

Abstract

Linear With Exponential Method Using Customer Number Data To Obtain Electricity Usage Forecast supervised The purpose of this research is to find out how to predict the electricity demand needed in Malino in the next few years. To find out how much power is needed each year for the next ten years in Malino. To find out the most prominent sector with the increasing demand for electrical power in Malino. The method used in this study was to conduct research and data collection was carried out in Malino. Data collection at PT. PLN (Persero) Rayon Malino. The results obtained in this study are. The amount of power needed in 2024 is 21.97 MVA, in 2025 it is 34.2 MVA, in 2026 it is 53.66 MVA, in 2027 it is 84.72 MVA, in 2028 it is 134.42 MVA, in 2029 it is 214, 06 MVA, in 2030 it will be 341.87 MVA, in 2031 it will be 547.37 MVA, in 2032 it will be 878.16 MVA, until 2033 it will be 1411.42 MVA. In 2033 the customer sector in Malino with the most number and installed power is the household sector with a total of 648634 customer units with an installed power of 1138.60 MVA.

Keywords: *Model, Method, Exponential, Power, Electricity*

Abstrak

Analisis Model Perbandingan Prakiraan Metode Linear Dengan Metode Eksponensial Menggunakan Data Jumlah Pelanggan Untuk Mendapatkan Prakiraan Pemakaian Daya Listrik. Adapun tujuan dari pada penelitian ini adalah Untuk mengetahui cara memprakirakan kebutuhan daya listrik yang dibutuhkan di Malino dalam jangka beberapa tahun kedepan. Untuk mengetahui berapa besar daya yang dibutuhkan tiap tahun selama sepuluh tahun ke depan di Malino. Untuk mengetahui sektor yang paling menonjol dengan meningkatnya kebutuhan daya listrik di Malino. Metode yang dipergunakan pada penelitiann ini adalah mengadakan penelitian dan pengambilan data di dilaksanakan di Malino. Pengumpulan data pada PT. PLN (Persero) Rayon Malino. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah. Besar daya yang dibutuhkan pada tahun 2024 sebanyak 21,97 MVA, tahun 2025 sebanyak 34,2 MVA, tahun 2026 sebanyak 53,66 MVA, tahun 2027 sebanyak 84,72 MVA, tahun 2028 sebanyak 134,42 MVA, tahun 2029 sebanyak 214,06 MVA, tahun 2030 sebanyak 341,87 MVA, tahun 2031 sebanyak 547,37 MVA, tahun 2032 sebanyak 878,16 MVA, hingga tahun 2033 sebanyak 1411,42 MVA. Pada tahun 2033 sektor pelanggan di Malino yang paling banyak dan paling besar daya terpasangnya adalah sektor rumah tangga dengan total pelanggan 648634 unit dengan daya terpasang 1138,60 MVA.

Kata Kunci: *Model, Metode, Eksponensial, Daya, Listrik*

PENDAHULUAN

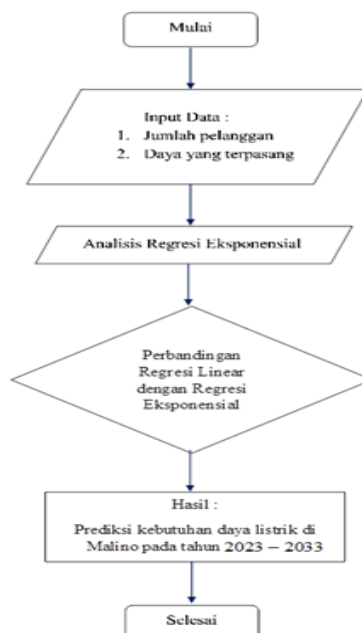
Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan penambahan jumlah penduduk serta peningkatan perekonomian, sehingga mendorong kebutuhan tenaga listrik tiap tahun terus mengalami peningkatan. PLN sebagai perusahaan yang mengelolah kelistrikan untuk kesejahteraan rakyat terkhusus PLN Rayon Malino harus meningkatkan penyediaan daya listrik untuk mengimbangi peningkatan kebutuhan tersebut sebab peningkatan efisiensi daya untuk mengatasi kekurangan daya yang besar sangat terbatas. Namun meningkatkan penyediaan daya listrik dengan penambahan pusat-pusat pembangkit baru tentunya akan membutuhkan banyak modal untuk investasi bangunan dan keperluan bahan bakar atau tenaga alam yang akan dikonversi menjadi tenaga listrik.

Pengadaan pusat tenaga listrik sebaiknya diawali oleh prakiraan daya yang dibutuhkan hingga beberapa tahun kedepan, sehingga pendirian pusat pembangkit tersebut dapat memikul peningkatan beban untuk beberapa tahun kedepan. Dengan demikian tidak mengharuskan pengadaan pusat pembangkit baru setiap tahun, sebab sebagaimana kita ketahui bahwa pengadaan pusat pembangkit baru tentunya tidak membutuhkan biaya yang sedikit. Oleh sebab itu diperlukan pengadaan prakiraan kebutuhan daya listrik di Malino untuk mempersiapkan sepuluh tahun ke depan ketika kebutuhan energi listrik masyarakat meningkat setiap tahunnya, seiring meningkatnya taraf hidup pembangunan diberbagai sektor.

Berdasarkan jumlah pelanggan listrik di Malino pada tahun 2015 yang menggunakan jenis beban rumah tangga sebanyak 9494 pelanggan, beban industri sebanyak 5 pelanggan, beban usaha/bisnis sebanyak 82 pelanggan, beban sosial sebanyak 274 pelanggan, dan beban pemerintah sebanyak 66 pelanggan. Sedangkan pada tahun 2016 mengalami peningkatan disemua jenis beban, seperti pada jenis beban rumah tangga sebanyak 11871 pelanggan, beban industri sebanyak 6 pelanggan, beban usaha/bisnis sebanyak 112 pelanggan, beban sosial sebanyak 340 pelanggan, dan beban pemerintah sebanyak 73 pelanggan. Sehingga kita bisa melihat jumlah pelanggannya meningkat dari tahun ke tahun..

METODE

Dalam penelitian ini jenis metode penelitian yang digunakan adalah jenis analisis prakiraan pemakaian daya listrik di PT. PLN (Persero) Malino. Yang dimana dalam penelitian ini memiliki langkah-langkah antara lain mengumpulkan data, melakukan pengolahan data, melakukan analisis data, serta memberikan kesimpulan dan saran.



Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data masa lampau yang dibutuhkan yaitu data jumlah pelanggan listrik dan daya yang terpasang lalu Melakukan pengolahan data penelitian yang telah diperoleh dengan mengacu pada tinjauan pustaka, Melakukan analisis terhadap data yang telah diolah, dengan menampilkan grafik perhitungan prakiraan tahun 2023-2033 dengan menggunakan Matlab, Memberi kesimpulan dan saran dari hasil analisis yang telah dilakukan sehingga mamou menjawab tujuan ataupun rumusan masalah dari objek penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Jumlah Pelanggan dan Daya Terpasang Tahun 2013-2022

Perkembangan penggunaan energi listrik di Malino tidak lepas dari pertumbuhan jumlah penduduk. Data yang diperoleh menunjukkan tren peningkatan jumlah pelanggan serta data pasokan listrik terpasang. Data pertumbuhan pelanggan listrik PLN dan sumber listrik terpasang dapat disajikan pada tabel berikut:

Data Jumlah Pelanggan Tiap Sektor

1. Pelanggan Sektor Rumah Tangga

Beban sektor rumah tangga merupakan sektor yang menduduki pangsa terbesar untuk pelanggan dan daya terpasang. Jumlah penduduk yang semakin bertambah sangat berpengaruh terhadap pelanggan yang ada, selain itu laju pertumbuhan ekonomi sekarang ini juga sangat berpengaruh terhadap daya beli masyarakat terhadap energi listrik.

2. Pelanggan Sektor Industri

Pada dasarnya pelanggan pada sektor industri dibagi menjadi tiga, yaitu industri kecil, industri menengah, dan industri besar. Penggunaan motor-motor listrik pada industri dalam berproduksi tetap memegang peranan yang sangat penting, walaupun setiap industri tersebut mempunyai karakteristik penggunaan yang berbeda-beda, dalam hal ini energi listrik yang dipakai oleh setiap industri tidak berlangsung terus menerus selama satu hari, dimana untuk sektor industri hanya beroperasi separuh hari terkadang malam atau siang hari.

3. Pelanggan Sektor Usaha/Bisnis

Pengaruh faktor ekonomi di Malino terhadap beban sektor usaha tidak terlalu mencolok, dimana dapat dilihat usaha-usaha yang ada makin bertambah ini menunjukkan bahwa animo masyarakat terhadap bidang besar, dan ini pun berdampak secara langsung terhadap penggunaan energi listrik yang terus meningkat tiap tahun.

4. Pelanggan Sektor Pemerintah

Peningkatan kemajuan di segala bidang termasuk sektor pemerintah yang kemajuannya tergolong pesat dengan adanya peningkatan pemerataan pembangunan pada otonomi daerah, sehingga berdampak peningkatan kebutuhan listrik tiap tahun.

Tabel 1. Total Pelanggan Tahun 2013-2022

Tahun	Pelanggan Rumah Tangga	Pelanggan Industri	Pelanggan Usaha/Bisnis	Pelanggan Sosial	Pelanggan Pemerintah	Total Pelanggan
2013	276	0	6	7	9	298
2014	580	0	8	14	10	612
2015	730	1	11	34	11	787
2016	1472	1	19	50	15	1557
2017	1910	1	26	59	20	2016
2018	3093	1	36	118	39	3287
2019	5810	3	48	171	45	6077
2020	7693	3	68	220	52	8036
2021	9494	5	82	274	66	9921

2022	1187 1	6	112	340	73	1240 2
------	-----------	---	-----	-----	----	-----------

Dari tabel diatas dapat dilihat total pelanggan tiap sektor dan jumlah total pelanggan tiap tahun (2013-2022).

Tabel 2. Total Daya Terpasang Tahun 2013-2022

Tahun	Daya Terpasang Rumah Tangga (MVA)	Daya Terpasang Industri (MVA)	Daya Terpasang Usaha/Bisnis (MVA)	Daya Terpasang Sosial (MVA)	Daya Terpasang Pemerintah (MVA)	Total Daya Terpasang (MVA)
2013	0,27	0	0,02	0,009	0,162	0,461
2014	0,55	0	0,02	0,01	0,163	0,743
2015	0,69	0,002	0,05	60,03	0,164	0,936
2016	1,38	0,002	0,14	0,05	0,180	1,752
2017	1,87	0,002	0,22	0,06	0,185	2,337
2018	2,95	0,002	0,35	0,12	0,22	3,642
2019	5,29	0,90	0,46	0,18	0,240	7,07
2020	6,96	0,90	0,61	0,23	0,245	8,945
2021	8,58	1,30	0,88	0,28	0,33	11,37
2022	10,94	1,64	1,01	0,35	0,34	14,28

Dari tabel diatas dapat dilihat daya terpasang tiap sektor dan total daya terpasang tiap tahun mulai tahun 2013-2022.

Seleksi Model Prakiraan Terbaik

Dengan mengacu pada data terkini jumlah pelanggan dan daya terpasang listrik rumah tangga, industri, dunia usaha, sektor pemerintahan dan masyarakat di Malino antara tahun 2013 hingga tahun 2022, dapat ditemukan model peramalan terbaik yang digunakan untuk memperkirakan jumlah tersebut. dari pelanggan. dan instalasi listrik pada tahun 2024-2033.

Asumsi yang digunakan untuk menyusun model prakiraan adalah adanya ketergantungan atau hubungan antara jumlah pelanggan dan kuantitas listrik di masa depan dengan jumlah pelanggan dan listrik di masa lalu.

Berikut model perbandingan prakiraan metode linear dengan metode eksponensial menggunakan data jumlah pelanggan rumah tangga pada tahun 2013-2022 adalah sebagai berikut :

Metode Linear :

Untuk Tahun ke 1

Diketahui :

$$A : 276$$

$$B : 4292,8$$

$$X : 1 - 1 + 10 = 10$$

$$Y_t = A + (B \times X)$$

$$= 276 + (4292,8 \times 10)$$

$$= 276 + 42928$$

$$Y_t = 43204 \text{ unit}$$

Penyelesaian :

$$\log y_t = \log y_0 + (x \times \log (1 + m))$$

$$\log y_0 = \log 11871 = 4,07$$

$$(1 + m) = 1 + 0,498 = 1,498$$

$$\log (1 + m) = \log (1,498) = 0,175$$

$$\log y_t = 4,07 + 0,175x$$

$$\log y_t = 4,07 + 0,175 (1)$$

$$\log y_t = 4,245$$

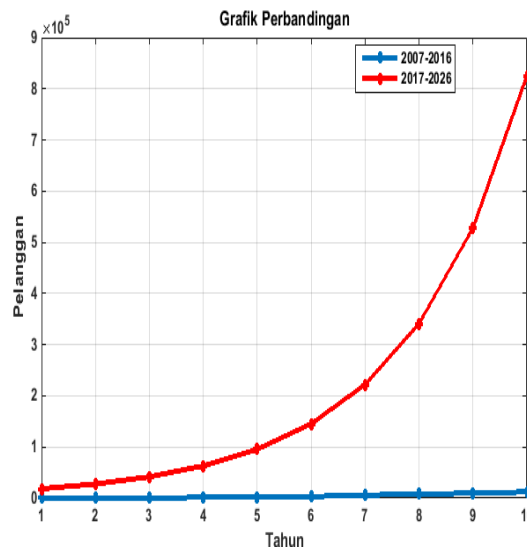
$$y_t = \text{antilog } 4,245$$

$$y_t = 17579 \text{ unit}$$

Untuk tahun berikutnya digunakan dengan cara yang sama, sehingga di dapatkan hasil estimasi jumlah pelanggan dari semua jenis sektor seperti berikut ini :

Tabel 3. Hasil Perbandingan Pelanggan Rumah Tangga

Tahun	Pelanggan	
	Linear	Ekspensial
2024	43204	17579
2025	47496	26302
2026	51789	39264
2027	56082	58613
2028	60375	87498
2029	64668	130617
2030	68960	194984
2031	68960	291071
2032	73253	434510
2033	77546	648634



Gambar 1. grafik perbandingan pada tahun 2024-2033

Grafik di atas merupakan perbandingan dari semua jenis sektor pangan yaitu sektor rumah tangga, sektor industri, sektor usaha/bisnis, sektor sosial, dan sektor pemerintah. Dari gambar 4.6 menunjukkan bahwa jumlah pelanggan dari tahun 2024-2033 yaitu sebanyak 296-825438 pelanggan. Hal tersebut menunjukkan bahwa perkembangan pelanggan listrik terus mengalami peningkatan dari tahun 2024-2033.

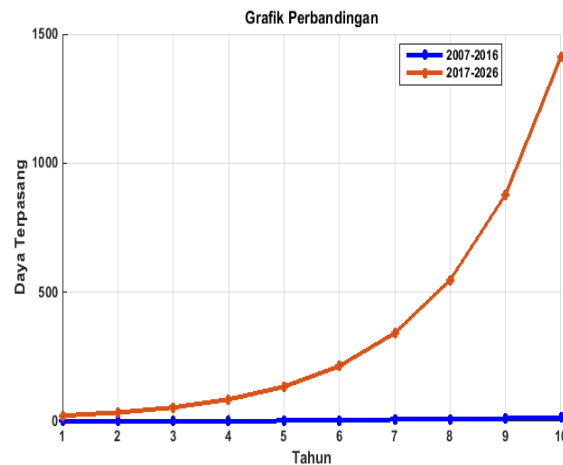
Estimasi Daya Terpasang

Berdasarkan hasil analisis tersebut di atas maka dapat dibuat tabel total estimasi daya listrik terpasang pada tahun 2024-2033.

Tabel diatas dapat menggambarkan pertumbuhan kapasitas terpasang listrik yang akan terjadi pada pelanggan residensial dan industri, pelanggan usaha/bisnis, pelanggan

sosial, dan pelanggan pemerintah di Malino pada tahun 2024-2033. Data di atas dapat diplot ke dalam grafik cartecius sebagai berikut :

Dari tabel 12 dan tabel 26 dapat digambarkan grafik pertumbuhan jumlah pelanggan dari berbagai sektor pada tahun 2024-2033.



Gambar 2. Grafik Perbandingan Daya Terpasang Tahun 2024-2033

Grafik di atas merupakan perbandingan daya terpasang dari semua jenis sektor pelanggan yaitu sektor rumah tangga, sektor industri, sektor usaha/bisnis, sektor sosial, dan sektor pemerintah. Dari gambar 4.8 menunjukkan bahwa total daya terpasang dari tahun 2024-2033 yaitu sebanyak 0,461-1411,42 MVA.

SIMPULAN

Setelah melakukan analisis prakiraan kebutuhan daya listrik di Malino tahun 2024-2033 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Salah satu cara yang digunakan untuk memprakirakan daya listrik yang dibutuhkan di Malino dalam jangka beberapa tahun kedepan dengan menggunakan metode regresi eksponensial. Setelah mempelajari karakteristik data yang diperoleh beberapa tahun sebelumnya dan seleksi model prakiraan metode linear dan eksponensial yang demikian didapatkan prakiraan daya listrik dengan bantuan metode eksponensial dianggap paling baik.
2. Besar daya yang dibutuhkan pada tahun 2024 sebanyak 21,97 MVA, tahun 2025 sebanyak 34,2 MVA, tahun 2026 sebanyak 53,66 MVA, tahun 2027 sebanyak 84,72 MVA, tahun 2028 sebanyak 134,42 MVA, tahun 2029 sebanyak 214,06 MVA, tahun 2030 sebanyak 341,87 MVA, tahun 2031 sebanyak 547,37 MVA, tahun 2032 sebanyak 878,16 MVA, hingga tahun 2033 sebanyak 1411,42 MVA.
3. Pada tahun 2033 sektor pelanggan di Malino yang paling banyak dan paling besar daya terpasangnya adalah sektor rumah tangga dengan total pelanggan 648634 unit dengan daya terpasang 1138,60 MVA.

DAFTAR PUSTAKA

- Harifuddin. Estimasi Kebutuhan Daya Listrik Sulawesi Selatan Sampai Tahun 2024: Jurnal Media Elektrik, Vol.2 No.2, Desember 2020.
- Pabla, A.S dan Hadi, Abdul, Ir. 2020. Sistem Distribusi Daya Listrik. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Profil PLN dan Data Pelanggan. PT. PLN (Persero) Rayon Malino. 2020
- Panduan Penulisan Laporan PNUP. 2020
- Sriwati. Prakiraan Kebutuhan Daya Listrik di Kabupaten Maros Tahun 2010 sampai 2020: ILTEK, Vol.8, No.15, April 2021.

- Sudjana. 1980. Metode Statistika. Bandung : Erlangga.
- Walpole, Ronald.E. 2020. Pengantar Statistika. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Tadjuddin, Ir. Buku Bahan Ajar Transmisi dan Distribusi.
- Asi, Sunggono. 2021. Pegangan Kerja Menangani Teknik Tenaga Listrik. Jakarta: CV. Aneka.
- Fitzgerald, dkk. 2020. Dasar-Dasar Elektro Teknik. Jakarta: Erlangga.
- Harifuddin. Estimasi Kebutuhan Daya Listrik Sulawesi Selatan Sampai Tahun 2024: Jurnal Media Elektrik, Vol.2. No.2, Desember 2020.
- Kadir, A. 2020. Pembangkit Tenaga Listrik. Jakarta: Universitas Indonesia,
- Lister, E. 2020. Mesin dan Rangkaian Listrik. Jakarta: Erlangga.
- Pearce, S.L. Electric Power Station. Vol.2