



Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Wilayah PLN Kota Parapat Simalungun Sampai Tahun 2024

Prediction of Electricity Need for The PLN Area in Parapat Simalungun City Until 2024

Purnama Helena T Hutabarat^{1)*}, Mhd Fitra Zambak²⁾, Suwarno³⁾

¹⁾Program Studi Magister Teknik Elektro, Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

²⁾Program Studi Magister Teknik Elektro, Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

³⁾Program Studi Magister Teknik Elektro, Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

*Corresponding Email: purnamahutabarat28@gmail.com

Abstrak

Peranan tenaga listrik sangat penting saat ini dan tidak dapat dibayangkan kehidupan tanpa listrik, tidak hanya sebagai cahaya yang menyinari jalan-jalan di kota kita saat malam hari tetapi juga merupakan pendorong dari kekuatan ekonomi, sosial, dan budaya. Sumber daya yang dimiliki Kabupaten Simalungun terdiri dari berbagai sektor terutama pariwisata yang selalu berkembang di Kawasan Danau Toba. Apabila sumber daya dikelola secara tepat dan terarah akan mengakibatkan sumber daya yang dimiliki daerah Danau Toba dan sekitarnya dapat dimanfaatkan secara optimal. Keadaan ini membuat pemerintah dan pengembang usaha untuk menjamin ketersediaan pasokan listrik. Supaya ketersediaan ini mampu teratasi dibutuhkan suatu strategi yaitu prediksi kebutuhan energi dalam periode waktu tertentu. Dalam prediksi ini menggunakan analisa regresi dengan memperhitungkan pengaruh Produk Domestik Regional Bruto. Berdasarkan hasil prediksi beban listrik pada tahun 2024 terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Tahun 2020 sebesar 31.100.794 kWh sehingga tahun 2024 mencapai 35.212.427 kWh.

Kata Kunci: Analisa Regresi, Konsumsi Energi, Prediksi

Abstract

The role of electric power is very important today and life without electricity is inconceivable, not only as a light that illuminates the streets of our cities at night but also a driving force of economic, social and cultural power. The resources owned by Simalungun Regency consist of various sectors, especially tourism which is always developing in the Lake Toba area. If resources are managed properly and in a targeted manner, it will result in the resources of the Lake Toba area and its surroundings being utilized optimally. This situation makes the government and business developers to ensure the availability of electricity supply. In order for this availability to be overcome, a strategy is needed, namely the prediction of energy needs in a certain period of time. In this prediction using regression analysis by taking into account the influence of the Gross Regional Domestic Product. Based on the prediction results, the electrical load in 2024 continues to increase from year to year. In 2020 it will be 31,100,794 kWh so that in 2024 it will reach 35,212,42 kwh

Hutabarat, P.H.T, Zambak, F, Suwarno, Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Wilayah PLN Kota Parapat Simalungun Sampai Tahun 2024

Key words: Energy Consumption, Prediction, Regression Analysis

How to Cite: Hutabarat, P, H, T, Zambak, M, F, Suwarno. (2022). Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Wilayah PLN Kota Parapat Simalungun Sampai Tahun 2024. *JESCE (Journal of Electrical and System Control Engineering)*. 5 (2): 52-58

PENDAHULUAN

Peranan tenaga listrik sangat penting saat ini dan tidak dapat dibayangkan jika hidup tanpa listrik, tidak hanya sebagai cahaya yang menyinari jalan-jalan di kota kita saat malam hari. Kabupaten Simalungun memiliki banyak sumber daya dari berbagai sektor terutama pariwisata terutama ada di kawasan Danau Toba. Sumber daya yang diolah secara tepat dan terarah akan mengakibatkan sumber daya yang ada di daerah Danau Toba sekitarnya dapat dimanfaatkan dengan *effisien*. Pemerintah daerah memiliki peran untuk mengelola sumber daya energi termasuk energi listrik di dalamnya. Perkembangan suatu daerah di sektor industri, komersial, pelayanan publik dipengaruhi oleh ketersediaan energi listrik bahkan berdampak terhadap perekonomian dan tingkat kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, jaminan dari tersedianya listrik adalah hal yang penting. PLN sebagai pemasok dan pendistribusi energi listrik utama di Indonesia, PLN menjadi tulang punggung secara tidak langsung bagi perekonomian masyarakat. Ada beberapa jenis pelanggan listrik yang disalurkan ke masyarakat, diantaranya disalurkan ke rumah tangga, perkantoran, dan perindustrian. Dalam sebuah perencanaan pembangunan dan memperluas sistem kelistrikan maka prediksi kebutuhan

listrik adalah salah satu langkah awal. Langkah selanjutnya menentukan seberapa besar kapasitas, jenis pembangkit tenaga listrik, penyediaan biaya, serta prediksi pendapatan dari produksi listrik yang akan dijual. Jika dalam memprediksi terlalu tinggi bisa berakibat kerugian bagi pemasok listrik karena biaya yang telah dikeluarkan terlalu besar yang akan mengakibatkan. Sebaliknya bila diprediksi yang terlalu rendah justru berakibat pasokan listrik menjadi kurang, sehingga kondisi perekonomian pada daerah tersebut menjadi terganggu. Maka dari itu prediksi kebutuhan energi listrik merupakan hal *esensial* dalam perusahaan yang bergerak di bidang industri energi listrik.

METODE PENELITIAN

Metode prakiraan adalah prosedur untuk meramalkan atau memperkirakan suatu nilai di masa depan dengan berfokus pada informasi atau data masa lalu dan saat ini, baik secara numerik maupun terukur. Ketepatan pengukur yang dibuat sangat dipengaruhi oleh teknik yang digunakan dan sifat informasi/data yang dapat diakses. Metode ekonometrik memakai perhitungan matematis yang khas, bersifat *stokhastik*, dimana terdapat satu atau lebih *variable random*. Model ekonometrik didasarkan pada sifat linearitas, baik pada persamaan

parameternya dan menyatakan hubungan dari variable - variabel tertentu. Teknologi yang digunakan dalam ketenagalistrikan tidak diperhitungkan secara detail dalam model pendekatan proyeksi kebutuhan energi listrik.

Persamaan (1) adalah salah satu contoh persamaan model ekonometrik, yaitu suatu model regresi linear.

$$Y = a + bx \dots\dots\dots 1$$

dimana:

y= variable akibat (*dependent*)

x= variable penyebab(*independent*)

a= konstanta

b= koefisien regresi

sedangkan untuk mendapatkan nilai kontanta (a) dan koefien regresi (b)dapat menggunakan persamaan:

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum XY)(\sum X)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \dots\dots\dots 2$$

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \dots\dots\dots 3$$

Hal- Hal yang Mempengaruhi Prediksi

Dalam perhitungan prakiraan kebutuhan energi listrik kita harus memperhatikan hal-hal yang sangat berpengaruh di di luar bidang kelistrikan seperti:

a. Jumlah penduduk. Pertumbuhan penduduk mempunyai hubungan yang positif terhadap pertumbuhan produksi energi. Populasi berdampak terhadap produksi energi listrik secara statistik

sangatlah signifikan. Dalam hal ini mengartikan bahwa dengan bertambahnya jumlah penduduk dapat meningkatkan pertumbuhan produksi energi listrik.

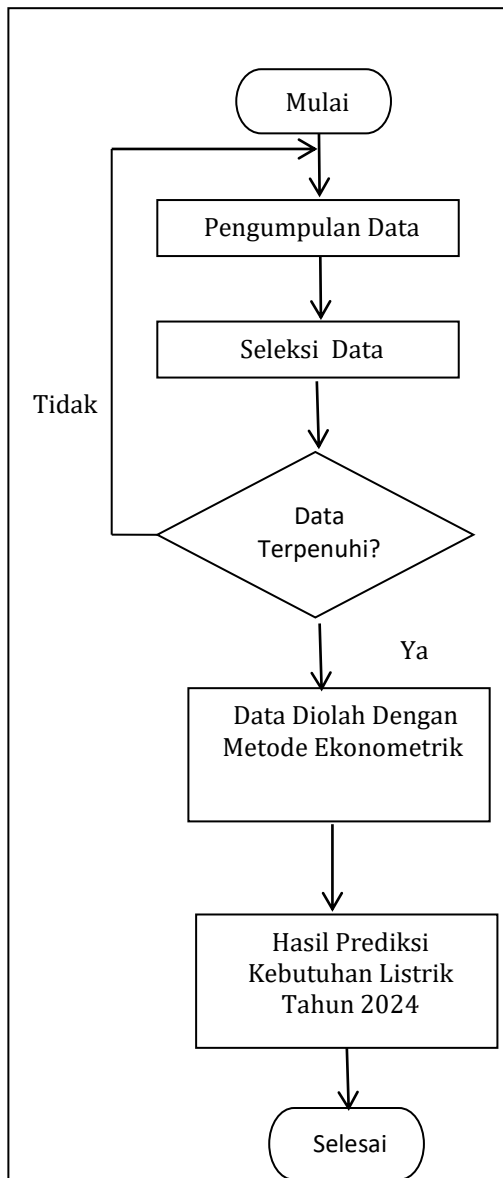
b. Pertumbuhan ekonomi. Perkembangan ekonomi memiliki hubungan positif dengan perkembangan energi listrik yang sebenarnya sangat kritis. Hal ini menunjukkan bahwa dengan berkembangnya bidang pembangunan moneter, maka akan membangun pengembangan energi listrik. Semakin tinggi penghasilan konsumen maka semakin banyak kebutuhan energi yang akan dipakai dengan cara membeli barang-barang yang membutuhkan banyak pemakaian energi listrik.

c. Produk Domestik Bruto (PDR) merupakan total produksi perekonomian suatu daerah.

$$PDB = G + I + C + (X-M) \dots\dots\dots 4$$

Dimana produk domestik bruto = pengeluaran rumah tangga + pengeluaran pemerintah + pengeluaran investasi + (*export - import*)

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Tabel 1. Pelanggan Rumah Tangga

Tahun	Pelanggan RT	Jumlah RT	Total Penduduk
2015	13.722	14.542	55.356
2016	14.067	14.569	55.488
2017	14.568	14.963	56.011
2018	14.984	15.209	56.247
2019	15.502	15.616	56.458

Tabel 2. Konsumsi Energi Persektor

Tahun	RT (kWh)	Komersil (kWh)	Publik (kWh)	Industri (kWh)
2015	12.188.754	3.295.347	2.654.266	233.936
2016	12.925.797	3.975.426	2.685.976	223.135
2017	14.006.543	4.421.415	2.769.954	205.270
2018	14.413.904	4.791.959	2.854.282	151.185
2019	14.243.152	5.066.173	2.861.231	140.818

Tabel 3. Pertumbuhan Rasio Elektrifikasi

Tahun	RE (%)	Pertumbuhan
2015	94,47	
2016	96,55	0.02
2017	97,36	0,008
2018	98,52	0,011
2019	99,26	0.008

Prediksi Kebutuhan Listrik sektor tahun 2020

$$Y = a + bx$$

$$Y = 20821710 + 1027908 x$$

$$Y = 20821710 + 1027908 (10)$$

$$Y = 31.100.794 \text{ kWh}$$

Prediksi kebutuhan listrik 2021 adalah:

$$Y = 20821710 + 1027908 x$$

$$Y = 20821710 + 1027908 (11)$$

$$Y = 32.128.702 \text{ kWh}$$

Prediksi kebutuhan listrik tahun 2022 adalah:

$$Y = 20821710 + 1027908 x$$

$$Y = 20821710 + 1027908 (12)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut data-data yang berasal dari PT. PLN (PERSERO) Area Kota Parapat Kabupaten Simalungun diperoleh data sebagai berikut :

Y= 33.156.610 kWh

Prediksi kebutuhan listrik sektor publik tahun 2023 adalah

$$Y = 20821710 + 1027908 x$$

$$Y = 20821710 + 1027908 (13)$$

Y= 34.184.519 kWh

Prediksi kebutuhan listrik tahun 2024 adalah:

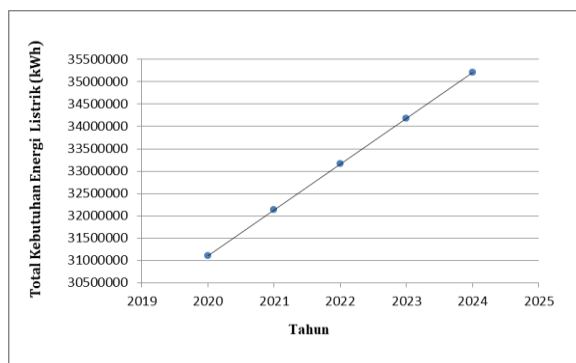
$$Y = 20821710 + 1027908 x$$

$$Y = 20821710 + 1027908 (14)$$

Y = 35.212.427 kWh

Tabel 3. Prediksi Kebutuhan Energi Listrik

Tahun	Kebutuhan Total (KWh)
2020	31.100.794
2021	32.128.702
2022	33.156.610
2023	34.184.519
2024	35.212.427



Gambar 2. Grafik Prediksi Total Kebutuhan Energi Listrik Hingga Tahun 2024

SIMPULAN

Hasil prediksi kebutuhan energi listrik dengan metode regresi linear di area yang dilayani PLN kota Parapat Kabupaten Simalungun dari tahun 2020-2024 selalu mengalami peningkatan dari

tahun ke tahun, untuk tahun 2020 sebesar 31.100.794 kWh sampai tahun 2024 mencapai 35.212.427 kWh.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansahri, A. A. (2019). Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Kabupaten Berau. *Jurnal ElektriKa Borneo (JEB)*, 5(2), 31–35.
- Dwiyoko, G., Sukisno, T., & Damarwan, E. S. (2020). Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Kabupaten Purbalingga Tahun 2030 Menggunakan Software LEAP. *Jurnal Edukasi Elektro*, 4(1), 29–40.
- Fadillah, M. B., & Sukma, D. Y. (2015). Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Tahun 2015-2024 Wilayah PLN Kota Pekanbaru Dengan Metode Gabungan. *Jom FTEKNIK*, 2(2), 1–10.
- Hasibuan, A., Siregar, W. V., Elektro, T., Sampai, S., Elektrikal, T., Elektro, T., Teknik, F., Malikussaleh, U., Malikussaleh, U., Batu, M., Utara, A., Hasibuan, A., & Siregar, W. V. (2020). Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Kota Subulussalam Sampai Tahun 2020 Menggunakan Metode Analisis Regresi. *Jurnal Rele*, 1(2), 0–4.
- Kastanja, A. J., & Tupalessy, J. (2022). Peramalan Beban Listrik Kota Ambon Tahun 2016-2022. *Jurnal Simetrik*, 7(1), 41–46.
- Muslimin. (2015). Peramalan Beban Listrik Jangka Menengah Pada Sistem Kelistrikan Kota Samarinda. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(09), 113–121.
- Pancane, I. W. D., Suriana, I. W., & Yasa, I. W. S. (2019). Analisis Kebutuhan Energi Listrik Sistem Bali 2013-2017 Dengan Aplikasi Simple E. *Jurnal TELSINAS*, 2(2), 1–14.
- Paulus Manger. (2018). Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang Pada PT.PLN (PERSERO) Wilayah Papua Barat Area Merauke Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear. *Jurnal Ilmiah Mustek Anim*, 7(3).
- Pra, Y., Afinda, E., & Budiono, G. (2020). Peramalan Jangka Panjang Beban Listrik Sektor Rumah Tangga di Jawa Timur Menggunakan Metode Trend Proyeksi dan Regresi Linier. *Jurnal EL Sains*, 2(1), 0–5.
- Prahasto, D., & Nugroho, A. (2016). Analisis Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Pada Tahun 2016-2055 Di Provinsi DIY Dengan Menggunakan metode Simple Econometric. *Transient*, 6(3).
- Putra, J. T., Fadhilah, N., Arrofiq, M., Teknik, D., Vokasi, S., Mada, U. G., Herman, G., Sekip, Y., Iii, U., & Tunggal, C. (2019). Peramalan Beban

- pada Gardu Induk Mantingan dalam Penentuan Kapasitas Transformator dengan Metode Regresi Linear. *Jurnal Rekayasa Dan Teknik Elektro*, 15(2).
- Rahman, A., & Nanggalo, K. (2015). Prakiraan Dan Analisa Kebutuhan Energi Listrik Provinsi Sumatera Barat Hingga Tahun 2024 Dengan Metode Analisis Regresi Linear Berganda. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 4(2).
- Rambe, A. H., & Ramdan, D. (2015). Analisis Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Metode Peramalan Kuantitatif Sektoral. *Jurnal Teknovasi*, 03, 51–65.
- Rizqulloh, F. R. (n.d.). Analisa Perbandingan Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek antara Metode Backpropagation Neural Network dengan Metode Regresi Linier. *Jurnal Arus Elektro Indonesia*, 69–77.
- Somantri, O., Suhartono, V., Supriyanto, C., & Khambali, M. (2015). Prediksi Kebutuhan Permintaan Energi Listrik Menggunakan Neural Network Berbasis Algoritma Genetika. *CITEE, September*, 327–332.
- Tarigan, L. A., Arungpadang, T. A. R., & Neyland, J. S. C. (2015). Estimasi Beban Puncak Energi Listrik Pada Sistem Sulutgo Menggunakan Artificial Neural Network Dan Metode Moving Average. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, 5(June 2017).
- Utami, H., Sari, Y. W., & Matematika, D. (2019). Peramalan Beban Listrik Daerah Istimewa Yogyakarta dengan Metode Singular Spectrum Analysis (SSA). *Media Statistika*, 12(2), 214–225.
<https://doi.org/10.14710/medstat.12.2.214-225>
- Wibowo, A. C. (2019). Analisis Proyeksi Kebutuhan Energi Listrik Dengan Menggunakan Metode Simple Econometric. *Transient*, 4(4).
- Yazid, M., Dinzi, R., & Utara, S. (2018). Perbandingan Metode Gabungan Dan Metode Kecenderungan (Regresi Linear) Untuk Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Wilayah Sumatera Utara. *Singuda Ensikom*, 11(29), 7–12.