

**STUDI PERKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK
DENGAN METODA REGRESI LINEAR BERGANDA
PADA KOTA PADANG PANJANG
TAHUN 2021-2030**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*



Oleh:

NOPIA RAHMI

1710017111008

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2021**

LEMBARAN PENGESAHAN

STUDI PERKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK
DENGAN METODA REGRESI LINEAR BERGANDA
PADA KOTA PADANG PANJANG TAHUN 2021-2030

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

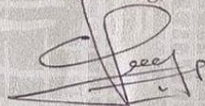
Oleh :

NOPIA RAHMI

1710017111008

Disetujui Oleh :

Pembimbing,



Ir. Cahayahati, MT.

NIK : 930500331

Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

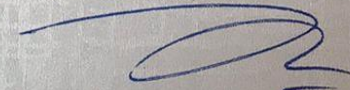


Prof. Dr. Eng. Reni Desmanti, ST., MT.

NIK : 990500496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,


Ir. Arzul, MT.

NIK : 941100396

LEMBARAN PENGUJI

**STUDI PERKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK
DENGAN METODA REGRESI LINEAR BERGANDA
PADA KOTA PADANG PANJANG TAHUN 2021-2030**

SKRIPSI

NOPIA RAHMI

17 10017111008

**Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang
Hari: Jumat, Tanggal: 13 Agustus 2021**

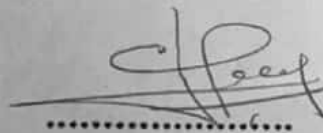
No Nama

1. **Ir. Cahayahati., MT.**
(Ketua / Pembimbing)

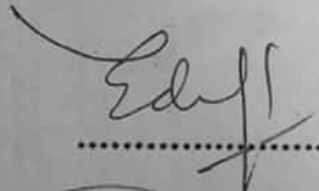
2. **Ir. Eddy Soesilo., M.Eng**
(Penguji)

3. **Dr. Ir. Indra Nisja., M.Sc**
(Penguji)

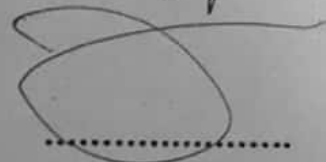
Tanda Tangan



.....



.....



.....

INTISARI

Studi Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Dengan Metoda Regresi Linear Berganda Pada Kota Padang Panjang Tahun 2021-2030, ini bertujuan untuk memperkirakan kebutuhan energi yang dibutuhkan diwaktu mendatang. Hampir semua sektor dalam kehidupan ini membutuhkan energi listrik untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhan manusia. Semakin tinggi tingkat perekonomian, jumlah penduduk yang semakin bertambah, dan semakin majunya teknologi maka kebutuhan energi listrik juga akan semakin tinggi. Terbagi beberapa sektor yang menggunakan tenaga listrik yaitu sektor rumah tangga, komersil/bisnis, industri, dan sarana umum (sosial dan publik). Perkiraan yang tidak tepat akan menyebabkan tidak terpenuhinya kapasitas daya yang akan disalurkan untuk memenuhi kebutuhan beban. perkiraan adalah suatu awal proses perencanaan tenaga listrik yaitu menduga kebutuhan energi listrik. Hasil perkiraan digunakan untuk membuat rencana kebutuhan maupun pengembangan penyediaan tenaga listrik setiap saat secara cukup dan baik serta terus menerus. Berdasarkan hasil penelitian, pengujian hipotesis statistik yang telah dilakukan dengan analisis regresi linear berganda terhadap variable bebas (independen) dalam penelitian terdiri dari PDRB (Produk Domestik Regional Bruto), Jumlah pelanggan dan jumlah penduduk. Perkiraan kebutuhan energi listrik cenderung meningkat dari tahun perkiraan 2021 sebesar 69.982.242,21 KWh hingga tahun akhir perkiraan 2030 sebesar 93.068.382,02 KWh . Kebutuhan energi listrik sektor rumah tangga dan umum dipengaruhi oleh jumlah penduduk, dan Produk Domestik Regional Bruto, sedangkan kebutuhan energi listrik sektor industri dan bisnis dipengaruhi oleh Produk Domestik Regional Bruto, dan jumlah pelanggan sektor industri dan bisnis.

Kata Kunci : Perkiraan , Kebutuhan Energi Listrik, Beban Listrik, Metoda Regresi Linear Berganda.

ABSTRACT

The Study of Estimated Electrical Energy Needs Using the Multiple Linear Regression Method in the City of Padang Panjang in 2021-2030, aims to estimate the energy needs needed in the future. Almost all sectors in life require electrical energy to meet human needs. The higher the level of the economy, the growing population, and the more advanced technology, the higher the demand for electrical energy. It is divided into several sectors that use electricity, namely the household sector, commercial/business, industry, and public facilities (social and public). Incorrect estimates will cause the power capacity to be distributed to meet load requirements not to be fulfilled. Estimation is the beginning of the electrical power planning process, namely estimating the need for electrical energy. Estimated results to make plans for the needs and development of electricity supply at any time adequately and well and continuously. Results Based on the research, hypothesis testing, which has been done with multiple linear regression analysis of the independent variables (independent) in the study consists of GRDP (Gross Regional Domestic Product), number of customers and total population. The estimated demand for electrical energy tends to increase from the 2021 forecast year of 69,982,242.21 KWh to the final year of the 2030 estimate of 93,068,382.02 KWh. Electrical energy demand for household and general sectors is influenced by population and Gross Regional Domestic Product, while electrical energy demand for industrial and business sectors is influenced by Gross Regional Domestic Product, and the number of customers in the industrial and business sectors.

Keywords: Estimation, Electrical Energy Needs, Electrical Load, Multiple Linear Regression Method.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

ABSTRAK

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah	I-1
1.2	Rumusan Masalah	I-3
1.3	Batasan Masalah	I-3
1.4	Tujuan Penelitian	I-3
1.5	Manfaat Penelitian	I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Tinjauan Pustaka	II-5
2.2	Landasan Teori	II-8
2.2.1	Pengertian Perkiraan	II-8
2.2.2	Energi Listrik	II-11
2.2.3	Sistem Tenaga Listrik	II-12
2.2.4	Klasifikasi Beban Listrik	II-14
2.2.5	Perkiraan Beban Listrik	II-17
2.2.6	Klasifikasi Perkiraan Beban Listrik	II-18
2.2.7	Metoda Perkiraan Kebutuhan Beban Energi Listrik	II-19
2.2.7.1	Metoda Kecenderungan	II-19
2.2.7.2	Metode Saturasi	II-22
2.2.7.3	Metoda Ekonometrik	II-22
2.2.7.4	Metoda Regresi Linear	II-23
2.2.8	Ukuran-Ukuran Kesalahan Perkiraan Beban Listrik	II-25
2.2.9	Software Pendukung Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik	II-27
2.2.10	Bagian-bagian Minitab	II-29
2.2.11	Hasil Keluaran Dari Persamaan Regresi Linear Berganda Pada Minitab	II-31

2.2.12 Cara membaca Output Persamaan Regresi Linear Berganda Pada Minitab	II-34
2.3 Hipotesis	II-35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian	III-36
3.1.1 Alat Penelitian	III-36
3.1.2 Bahan Penelitian	III-38
3.2 Diagram Alir Penelitian	III-38
3.3 Pengumpulan Data Historis	III-41
3.4 Pengolahan Data	III-41
3.5 Penentuan Variabel bebas	III-42
3.6 Penentuan Variabel Bebas Dalam Metoda Regresi Linear Berganda	III-42
3.6.1 Data jumlah penduduk	III-43
3.6.2 Data Produk Domestik Regional (PDRB Riil)	III-45
3.6.3 Data Konsumsi Energi Listrik	III-46
3.6.4 Data Jumlah Pelanggan	III-46
3.7 Variabel Bebas Dalam Metoda Regresi Linear Berganda	III-47
3.7.1 Pembentukan Persamaan Metoda Regresi Linear Berganda Sektor RumahTangga (RT)	III-48
3.7.2 Pembentukan Persamaan Metoda Regresi Linear Berganda Sektor Industri (I)	III-49
3.7.3 Pembentukan Persamaan Metoda Regresi Linear Berganda Sektor Bisnis (B)	III-49
3.7.4 Pembentukan Persamaan Metoda Regresi Linear Berganda Sektor Umum (U)	III-50

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Penelitian	IV-51
4.2 Deskripsi Data	IV-52
4.2.1 Data Jumlah Penduduk (X_1)	IV-52

4.2.2 Data Produk Domestik Regional Bruto (X_2)	IV-55
4.2.3 Data Konsumsi Energi Listrik (Y)	IV-61
4.3 Data Variabel Bebas (X) Dan Variabel Terikat (Y)	
Tahun 2016-2020	IV-62
4.3.1 Data Variabel Bebas (X) Dan Variabel Terikat (Y)	
Sektor Rumah Tangga	IV-62
4.3.2 Data Variabel Bebas (X) Dan Variabel Terikat (Y)	
Sektor Industri	IV-63
4.3.3 Data Variabel Bebas (X) Dan Variabel Terikat (Y)	
Sektor Bisnis	IV-63
4.3.4 Data Variabel Bebas (X) Dan Variabel Terikat (Y)	
Sektor Umum	IV-64
4.4 Model Persamaan Regresi Linear Berganda	IV-64
4.4.1 Model Persamaan Regresi Linear Berganda Kebutuhan Energi Listrik Sektor Rumah Tangga	IV-65
4.4.2 Model Persamaan Regresi Linear Berganda Kebutuhan Energi Listrik Sektor Industri	IV-69
4.4.3 Model Persamaan Regresi Linear Berganda Kebutuhan Energi Listrik Sektor Bisnis	IV-73
4.4.4 Model Persamaan Regresi Linear Berganda Kebutuhan Energi Listrik Sektor Umum	IV-77
4.4.5 Model Persamaan Kebutuhan Energi Listrik Total Tahun 2016-2020	IV-82
4.5 Perkiraan Nilai Variabel Bebas yang Mempengaruhi Kebutuhan Energi Listrik Kota Padang Panjang Tahun 2021-2030	IV-83
4.5.1 Perkiraan Jumlah Penduduk	IV-84
4.5.2 Perkiraan Produk Domestik Regional (PDRB)	IV-86
4.5.3 Perkiraan Jumlah Pelanggan Sektor Industri dan Bisnis	IV-88

4.6 Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Kota Padang Panjang Tahun 2020-2030	IV-89
4.6.1 Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Sektor Rumah Tangga	IV-90
4.6.2 Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Sektor Industri	IV-90
4.6.3 Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Sektor Bisnis	IV-91
4.6.4 Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Sektor Umum	IV-92
4.6.5 Perkiraan Kebutuhan Energi Listrik Total Tahun 2021-2030	IV-93

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	V-95
5.2 Saran	V-96

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Sistem Tenaga Listrik	II-13
Gambar 2.2 Diagram line Sistem Distribusi Tenaga Listrik	II-13
Gambar 2.3 Beban Sektor Rumah Tangga	II-14
Gambar 2.4 Beban Sektor Industri	II-15
Gambar 2.5 Beban Sektor Komersil/Bisnis	II-16
Gambar 2.6 Beban Sektor Publik -Gedung Pemerintahan	II-16
Gambar 2.7 Beban Sektor Publik- Penerangan Jalan Umum	II-17
Gambar 2.8 Beban Sektor Publik- Kepentingan Sosial (Masjid)	II-17
Gambar 2.9 Pola Siklis	II-20
Gambar 2.10 Pola Musiman	II-21
Gambar 2.11 Pola Horizontal	II-21
Gambar 2.12 Pola Trend	II-21
Gambar 2.13 Tampilan window Minitab	II-29
Gambar 2.14 Toolbar Dalam Minitab	II-29
Gambar 2.15 Tampilan pemilihan persamaan regresi pada Minitab19	II-32
Gambar 2.16 Kotak Dialog Regression Pada Minitab19	II-32
Gambar 2.17 Regression Graphs Pada Minitab 19	II-33
Gambar 2.18 Regression Option Pada Minitab 19	II-33
Gambar 2.19 Regression Storage Pada Minitab 19	II-33

Gambar 2.20 Regression Analysis Pada Minitab 19	II-34
Gambar 3.1 Komputer Asus X441B	III-37
Gambar 3.2 Printer Epson L120	III-37
Gambar 3.3 ATK (Alat Tulis Kantor)	III-37
Gambar 3.4 Diagram Alir penelitian	III-39
Gambar 4.1 Grafik Jumlah Penduduk dan Rumah Tangga Padang Panjang Tahun 2016-2020	IV-54
Gambar 4.2 PDRB ADHK Tahun 2010 (Juta Rupiah) Menurut Lapangan Usaha/ Pendapatan Kota Padang Panjang Tahun 2016-2020	IV-57
Gambar 4.3 Grafik PDRB Sektor Rumah Tangga	IV-59
Gambar 4.4 Grafik PDRB Sektor Komersil/Bisnis	IV-59
Gambar 4.5 Grafik PDRB Sektor Industri	IV-60
Gambar 4.6 Grafik PDRB Sektor Publik	IV-60
Gambar 4.7 Grafik PDRB Per Sektor Padang Panjang	IV-61
Gambar 4.8 Grafik Konsumsi Energi Listrik sejak tahun 2016-2020	IV-62
Gambar 4.9 Grafik Pemakaian Energi Listrik Sektor Rumah Tangga Tahun 2016-2020	IV-68
Gambar 4.10. Grafik Pemakaian Energi Listrik Sektor Industri Tahun 2016-2020	IV-72
Gambar 4.11. Grafik Pemakaian Energi Listrik Sektor Bisnis Tahun 2016-2020	IV-77

Gambar 4.12 Grafik Pemakaian Energi Listrik Sektor Umum	
Tahun 2016-2020	IV-81
Gambar 4.13 Grafik Konsumsi Energi Listrik Total Tahun 2016-2020	IV-82
Gambar 4.14 Grafik Laju Pertumbuhan Jumlah Penduduk	
Tahun 2021-2030	IV-86
Gambar 4.15 Grafik Laju Pertumbuhan PDRBTahun 2021-2030	IV-88
Gambar 4.16 Grafik Kebutuhan Energi Listrik Sektor Rumah Tangga	IV-90
Gambar 4.17 Grafik Kebutuhan Energi Listrik Sektor Industri	IV-91
Gambar 4.18 Grafik Kebutuhan Energi Listrik Sektor Bisnis	IV-92
Gambar 4.19 Grafik Kebutuhan Energi Listrik Sektor Umum	IV-92
Gambar 4.20 Grafik Konsumsi Energi Listrik Total Tahun 2021-2030	IV-93

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Padang Panjang Tahun 2016	IV-52
Tabel 4.2 Jumlah Penduduk dan Jumlah Rumah Tangga Padang Panjang	IV-53
Tabel 4.3 Produk Domestik Regional Bruto ADHK Tahun 2016-2020 Kota Padang Panjang	IV-55
Tabel 4.4 Penggolongan PDRB ADHK 2010 (Juta Rupiah) sejak Tahun 2016-2020	IV-58
Tabel 4.5 Pertumbuhan PDRB Per Sektor Tahun 2016 – 2020	IV-58
Tabel 4.6 Konsumsi Energi Listrik (KWh) PT. PLN (Persero) Padang Panjang	IV-61
Tabel 4.7 Data Variabel Bebas (X) dan Variabel Terikat(Y) Sektor Rumah Tangga	IV-62
Tabel 4.8 Variabel bebas (X) Dan Variabel Terikat (Y) Sektor Industri	IV-63
Tabel 4.9 Data Variabel Bebas (X) Dan Variabel Terikat (Y) Sektor Bisnis	IV-63
Tabel 4.10 Data Variabel Bebas (X) Dan Variabel Terikat (Y) Sektor Umum	IV-64
Tabel 4.11. Nilai koefisien korelasi antara variabel (Y) dan (X) sektor rumah tangga	IV-65
Tabel 4.12. Hasil Perhitungan Regresi Minitab 19 Sektor Rumah Tangga	IV-66
Tabel 4.13. Perbandingan t hitung dengan t tabel pada Uji Parsial (Uji t) Variabel bebas sektor rumah tangga	IV-67
Tabel 4.14. Nilai koefisien korelasi antara variabel (Y) dan (X) sektor Industri	IV-69

Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Regresi Linear Berganda Dengan Minitab 19 Sektor	IV-70
Tabel 4.16. Perbandingan t hitung dengan t tabel pada Uji Parsial (Uji t Variabel bebas sektor Industri	IV-71
Tabel 4.17. Nilai koefisien korelasi antara variabel (Y) dan (X) sektor Bisnis	IV-73
Tabel 4.18. Hasil Perhitungan Regresi Linear Berganda Dengan Minitab 19 Sektor Bisnis	IV-74
Tabel 4.19. Perbandingan t hitung dengan t tabel pada Uji Parsial (Uji t) Variabel bebas sektor Bisnis	IV-76
Tabel 4.20. Nilai koefisien korelasi antara variabel (Y) dan (X) sektor rumah tangga	IV-78
Tabel 4.21. Hasil Perhitungan Regresi Minitab 19 Sektor Umum	IV-79
Tabel 4.22. Perbandingan t hitung dengan t tabel pada Uji Parsial (Uji t) Variabel bebas sektor rumah tangga	IV-80
Tabel 4.23. Perkiraan Jumlah Penduduk Kota Padang Panjang (Juta Rupiah)	IV-85
Tabel 4.24. Perkiraan PDRB Rill RT Kota Padang Panjang (Juta Rupiah)	IV-87
Tabel 4.25. Perkiraan Pelanggan sektor industri dan bisnis 2021-2030	IV-89