AKURASI PENGGUNAAN BEBAN ENERGI LISTRIK MINGGUAN DI GARDU INDUK KERAMASAN MENGGUNAKAN METODE PREDIKSI *JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST)*

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

MUHAMMAD HAIKAL

132016073

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2021

SKRIPSI

AKURASI PENGGUNAAN BEBAN ENERGI LISTRIK HARIAN DI GARDU INDUK KERAMASAN MENGGUNAKAN METODE PREDIKSI *JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST)*

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
19 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

Muammad Haikal

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1	Penguji 1
Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng	Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0230066901	NIDN. 0218017202
Pembimbing 2	Penguji 2
Sofiah, ST., MT	Wiwin A. Oktaviani, M.Sc
NIDN. 0209047302	NIDN. 0021073001

Menyetujui	Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Teknik Elektro
Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM	Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN. 0227107004	NIDN. 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 13 Agustus 2021

buat Pernyataan

METERAI TEMPEL 10000 B84AJX699611849

l Haikal

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- **Harga kebaikan manusia diukur menurut apa yang telah dilaksanakan atau diperbuatnya (Ali bin Abi Thalib).**

Kupersembahkan skripsi kepada :

- **Allah SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.**
- **Kepada Kedua Orang Tuaku Alm. Bapak Marsudin dan Ibu Anita yang sangat aku cinta dan sangat aku sayangi.**
- **Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua saudaraku tercinta Dikha orria kelana sari. A.Md. Keb dan Selvie dwi yanti. S. Kep., Ners, untuk orang paling istimewa dalam hidupku,serta menjadi bagian dari semngatku Zahra Agmayela. S. Pd.**
- **Kepada Pembimbing Skripsi I saya Ibu Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng dan Pembimbing II Ibu Sofiah, ST., MT yang telah membimbing penulisan skripsi ini.**
- **Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Dengan Mengharapkan Ridho Allah Subhanahu Wata'ala Kupersembahkan Karya Sederhana Ini

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini guna memenuhi syarat gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Adapun judul skripsi yang di tulis adalah : **AKURASI PENGGUNAAN BEBAN ENERGI LISTRIK HARIAN DI GARDU INDUK KERAMASAN MENGGUNAKAN METODE PREDIKSI *JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST).***

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Erliza Yuniarti, ST,. M.Eng selaku pembimbing I
2. Ibu Sofiah, ST., MT selaku pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengkoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.
Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada: Bapak Abid Djazuli,S.E, M.M Rektor Universitas Muhammdiyah Palembang.

1. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang.
2. Bapak Taufik Barlian, ST. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang.
4. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang.

5. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis Ayahanda Alm. Marsudin dan Ibunda Anita yang selalu mendoakan,memberikan motivasi kepada penulis serta pengorbanannya baik secara moril serta materi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini,serta tak lupa pula penulis mengucapkan rasa terima kasih,serta teman-teman semua yang ada memberikan dukungan dan doanya.
6. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 13 Agustus 2021

Penulis

Muhammad Haikal

ABSTRAK

Peramalan beban jangka pendek bermanfaat untuk meramalkan beban listrik pada jangka waktu menit, jam, hari atau minggu. Peramalan di bidang tenaga listrik dimaksudkan pada perkiraan kebutuhan beban listrik di masa yang akan datang, oleh karena itu metode perhitungan dengan Jaringan Syaraf Tiruan ini sangat perlu digunakan dalam melakukan peramalan. Tujuan dari penelitian ini dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan dan perubahan parameter dari dua sampai delapan *Neuron* bertujuan untuk mendapatkan Akurasi terbaik peramalan beban harian dari data mingguan pada gardu induk Keramasan berdasarkan perubahan jumlah *Neuron* menggunakakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Berdasarkan dari perhitungan yang dilakukan dari program JST dengan perubahan parameter *Neuron* dari dua sampai delapan *Neuron* didapatkan hasil peramalan pada data input hari senin dan data target hari selasa, dengan MSE error terendah 0% pada *Neuron* ke empat dan MSE error tertinggi -129,416% pada *Neuron* ke lima. Dari data yang didapat pada akurasi nya sudah baik dengan 0% data yang errornya pada *Neuron* ke empat, jadi untuk melakukan peramalan ini sudah baik untuk dilakukan.

Kata kunci : *Jaringan Syaraf Tiruan, Neuron dan MSE*

ABSTRACK

Short-term load forecasting is useful for forecasting electrical loads over a period of minutes, hours, days or weeks. Forecasting in the field of electric power is intended to estimate the need for electrical loads in the future, therefore this calculation method with Artificial Neural Networks is very necessary to be used in forecasting. The purpose of this study using the Artificial Neural Network method and parameter changes from two to eight Neurons aims to obtain the best accuracy of daily load forecasting from weekly data at the Keramasan substation based on changes in the number of Neurons using the Artificial Neural Network (ANN) algorithm. Based on calculations made from the ANN program with changes in Neuron parameters from two to eight Neurons, forecasting results were obtained on Monday input data and Tuesday target data, with the lowest MSE error of 0% on the fourth neuron and the highest MSE error of -129.416% on the Neuron. fifth. From the data obtained, the accuracy is good, with 0% of the data, the error is on the fourth neuron, so it is good to do this forecasting.

Keywords : *Jaringan Syaraf Tiruan, Neuron dan MSE*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ..... **i**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **ii**

KATA PENGANTAR ..... **iii**

ABSTRAK ..... **v**

ABSTRACK ..... **vi**

DAFTAR ISI ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **ix**

DAFTAR TABEL ..... **x**

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tujuan Penelitian 2
1.3. Batasan Masalah 2
1.4. Sistematika Penulisan 2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Peramalan*(Forecesting)* 4
2.2. Prediksi Beban Listrik 4
2.3.Jenis-Jenis Beban Listrik 5
2.3.1. Beban Resistif 5
2.3.2. Beban Induktif 5
2.3.3. Beban Kapasitif 6
2.4. Pertumbuhan Beban 6
2.5. Manfaat Prediksi Beban Listrik 7
2.6. Jaringan Syaraf Tiruan 7
2.7.Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan 8
2.8. Fungsi Aktivasi JST 12
2.9. *Neuron* 14

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat 16
3.2. Alat dan Bahan 16
3.3. Metodelogi Penelitian 16
3.4. Diagram Alir 17
3.5. Data Gardu Induk Keramasan 18

BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data 20
4.2. Grafik Karakteristik Beban Harian 20
4.3. Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan 21
4.4. Hasil Peramalan Beban Listrik 25
4.5. Analisa 28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1. Kesimpulan 29
5.2. Saran 29

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

2.1 Arsitektur ANN dengan banyak Lapisan..... 8
2.2 Jaringan Syaraf Tiruan Feedforward.....9
2.3. Jaringan Syaraf Tiruan Feedback.....9
2.4 Lapisan Neural Network.....11
2.5 Model Struktur *Neuron*.....15
3.1 Diagram Flowchart Metode JST.....17
4.1 Grafik Rata-rata Beban Harian Pada Minggu Pertama.....20
4.2 Grafik Rata-rata Beban Harian Pada Minggu Kedua.....21
4.3 Performance.....23
4.4 Training Site.....23
4.5 Regression.....24
4.6 Aktivasi Jaringan.....24
4.7 Cara Input Data dengan Jumlah *Neuron* yang berbeda.....25

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

3.1 Ilustrasi Data Beban Gardu Induk Keramasan pada Minggu Pertama..... 18
3.2 Ilustrasi Data Beban Gardu Induk Keramasan pada Minggu Kedua..... 19
4.1. Network yang dipakai Untuk Pelatihan JST…….....21
4.2 Hasil Parameter Setelah dilakukan Proses Pelatihan 22
4.5 Hasil Peramalan JST Hari pertama.....25
4.6 Hasil Peramalan JST Hari Kedua..... .....….....26
4.7 Hasil Peramalan JST Hari Ketiga.....27
4.8 Hasil Peramalan JST Hari Keempat.....…….....27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan tenaga listrik digunakan dalam beberapa sektor, antara lain sektor rumah tangga, industri, usaha komersial, dan tempat layanan umum. Besar konsumsi listrik pada suatu rentang waktu tidak dapat dihitung secara pasti. Oleh karena itu, yang dapat dilakukan adalah meramalkan besar konsumsi listrik.(Maryantho Masarrang, Erni Yudaningtyas, 2015).

Beban tenaga listrik dalam kehidupan masyarakat juga sangat bergantung kepada pertumbuhan dalam berbagai suatu perkembangan, dunia industri dan kenaikan tingkat ekonomi. Fenomena peningkatan kebutuhan listrik di masyarakat indonesia, saat ini PLN (Perusahaan Listrik Negara) sebagai penyuplai utama listrik di indonesia harus melakukan perencanaan sistem operasi yang baik guna memenuhi kebutuhan-kebutuhan listrik pada masyarakat(Danus, 2019).

Prediksi beban listrik berdampak besar dalam operasi sistem tenaga listrik mulai dari perencanaan pembangkitan, analisis aliran daya, *unit comitment*, dan operasi ekonomis sistem tenaga. Kebutuhan energi listrik semakin hari cenderung berubah-ubah, sehingga Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai penyedia energi listrik harus bisa memprediksi kebutuhan beban listrik setiap harinya, ada banyak cara dalam memprediksi atau meramalkan beban listrik sehingga sangat diperlukan pemilihan metode dalam meramalkan beban listrik karena dibutuhkan keakuratan yang tepat, sehingga dapat menekan biaya dalam memproduksi energi listrik(Senen & Ratnasari, 2017).

Peramalan beban jangka pendek bermanfaat untuk meramalkan beban listrik pada jangka waktu menit, jam, hari atau minggu. Peramalan di bidang tenaga listrik dimaksudkan pada perkiraan kebutuhan beban listrik di masa yang akan datang.

Teknik peramalan dapat dilakukan dengan menggunakan metode statistik,regresi linear, moving average dan semi average.

1.2. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan Akurasi terbaik peramalan beban harian dari data mingguan pada gardu induk Keramasan berdasarkan perubahan jumlah *neuron* menggunakakan algoritma Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

1.3. BATASAN MASALAH

Penyusun membuat batasan masalah, agar tercapai tujuan pada penelitian ini, adapun pembatasan masalahnya yaitu :

a. Membahas hal-hal mengenai Akurasi beban energi listrik mingguan di gardu induk keramasan mengunakan data selama dua minggu, untuk menggunakan variasi jumlah dari dari dua hingga delapan *neuron*
b. Input data dilakukan secara harian dengan target harian untuk mendapatkan selisih Main Square Error
c. Parameter lainya jaringan syaraf tiruan dengan 100 epoch, fungsi aktivasi tansig dan jumlah layer sebanyak dua

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa bab, yang kemudian dibagi kembali menjadi beberapa sub bab. Bab satu merupakan isi dari pendahuluan, yang terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab dua isi dari tinjauan pustaka yang berisikan teori penulisan. Pada bab tiga, menjelasakna Metode penelitian yang berisikan rangkaian rancang penelitian.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang masalah yang mendasari pentingnya diadakan penelitian, tujuan dan pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang menguraikan kajian tematis yang berkaitan erat dengan topik bahasan penelitian. Tinjauan penelitian terkini sesuai dengan segmentasi kajian dan perkembangan terakhir kajian yang ada.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi uraian tentang desain penelitian, data penelitian, pengumpulan data dan teknik analisis data yang digunakan.
serta diagram *fishbone.*

BAB IV DATA DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang analisis data yang diperoleh saat melakukan penelitian.

BAB V PENUTUP

Pada bab iniberisit tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil banding pengamatan di lapangan dengan dasar teori yang sudah ada dan pada bab ini terdapat saran yang memuat beberapa kekurangan yang seharusnya dapat diperbaiki atau dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

Danus, M. (2019). APLIKASI METODE MOVING AVERAGE TERHADAP PERAMALAN BEBAN LISTRIK JARINGAN DISTRIBUSI 20 KV PADA PENYULANG SIMPANG TIGA SATU DI GARDU INDUK KERAMASAN. *JURNAL AMPERE, Vol 4*.

Ilham, A. (1992, january). *Sistem tenaga listrik*. Retrieved from neblog.wordpress.com

Jonathan, S. (n.d.). *Teori Analisis Mutivariat*. Retrieved from www.jonathansarwono.info.

kusuma. (n.d.). *beban-beban listrik(resistif,induktif,dan kapasitif)-teknik listrik*. Retrieved january 2016, from kusumandarutp.blogspot.com

Senen, A., & Ratnasari, T. (2017). STUDI PERAMALAN BEBAN RATA – RATA JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODA AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE. *Program Studi Teknik Elektro, Vol. 7* (2356-1505), 69-132.