

SKRIPSI
PREDIKSI KOSUMSI ENERGI LISTRIK MINGGUAN
MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Telah dipertahankan di depan dewan 21 Agustus 2021

Oleh

JAKA ARIANSYAH

132016065

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

SKRIPSI
PREDIKSI KOSUMSI ENERGI LISTRIK MINGGUAN MENGGUNAKAN
METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN

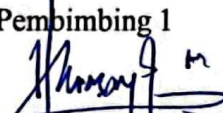


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
21 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
JAKA ARIANSYAH

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1


Erliza Yunarti, S.T., M.Eng
NIDN.0230066901

Penguji 1


Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN.0218017202


Pembimbing 2


Sofiah, S.T., M.T
NIDN. 0209047302

Penguji 2


Wiwir A. Oktaviani, S.T., M.Sc
NIDN. 0002107302

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Taufik Barlian, S.T., M.Eng
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.



Jaka ariansyah

NRP 132016065

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- ❖ Jangan pernah menunda waktu, karena waktu tersebut tidak datang kedua kalinya. (Jaka Ariansyah)
- ❖ Mimpikan, pikirkan dan lakukan
- ❖ “katankalah hai hamba ku yang melampaui batas terhadap diri mereka sendiri, janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah ‘tidaklah mereka mengetahui, bahwasanya Allah menerima taubat dari hamba-hambanya” (Q.S At-Taubah 9 : 104)

PERSEMBAHAN :

- ❖ Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT, Berkat rahmat, taufik dan hidayah-nya saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan tepat pada waktunya.
- ❖ Kedua orang tua ku Bapak Aklim dan Ibu Rohaya. Merkahlah yang mendukung saya dalam menepuh ilmu sampai dengan mendapat gelar sarjana ini saya sangat berterima kasih telah mendukung saya dalam keadaan apapun. Semoga Kebaikannya dibalas Allah SWT. Aamiin
- ❖ Ibu dosen pembimbing yang selama ini membantu kami dalam penelitian serta membantu dalam mengarahkan dalam melakukan penelitiannya semoga ilmu yang engkau berikan bisa bermanfaat untuk saya kedepannya. Aamiin
- ❖ Adik saya Wulan Aprilisyah yang menjadi semangat saya, selalu menyemangati saya dalam keadaan apapun. Adik yang selalu sayang kepada Kakak nya. Terima kasih yang sebanyak banyaknya dek. semoga kebaikan Adek diganti Allah SWT, Aamiin
- ❖ Orang yang saya banggakan kakak Novilia srianti dan Dwi marni akrima selalu menyemangati saya dalam pengerjaan skripsi ini. Terima kasih banyak dan semoga kebaikan mu diganti Allah SWT, Aamiin
- ❖ Sahabat-sahabat saya Ragil saputra, supra yogi dan Mgs Abd Fattah semoga kebaikan kalian diganti Allah SWT, Aamiin

- ❖ Seluruh dosen program studi teknik elektro dan universitas Muhammadiyah Palembang.
- ❖ Kawan – kawan seperjuangan 2016 yang saling berbagi ilmu dalam pembuatan skripsi ini

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Prediksi konsumsi energi listrik mingguan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan” yang di susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

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

1. Ibu Erliza Yuniarti S.T, M.Eng Selaku Pembimbing 1
2. Ibu Sofiah, S.T.,M.T Selaku Pembimbing 2

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terimakasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, bapak Aklim , Ibu Rohaya yang telah memberikan semangat dan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E, M.Si. Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Taufik Barlian, S.T.,M.Eng, Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.

7. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro angkatan 2016 Universitas Muhammadiyah Palembang dan semua pihak yang banyak membantu penyusunan skripsi ini.

Yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari ALLAH SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan - rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, Aamiin.

Palembang, 23 Agustus 2021

Penulis



Jaka Ariansyah

NRP : 132016065

ABSTRAK

Energi listrik merupakan kebutuhan primer yang dipergunakan untuk aktifitas sehari-hari. Prediksi yang tidak akurat akan di pengaruhi suplay daya dan proses perencanaan distribusi dan perawatannya. Prediksi beban energi listrik membutuhkan metode yang akurat salah satu yang di pilih adalah menggunakan metode *neural network* atau jaringan syaraf tiruan. Penelitian ini menggunakan arsitektur 2 layer, 10 neuron,100 epoch untuk peramalan satu minggu kedepan dengan data dari gardu induk keramasan. Hasil yang di peroleh MAPE (*Mean Absolut Percentage Error*) sebesar 0,4790925

Kata Kunci : Jaringan Syaraf Tiruan, Beban, Mingguan,

A B S T R A C T

Electrical energy is a primary need that is used for daily activities. Inaccurate predictions will affect the power supply and distribution planning and maintenance processes. Prediction of electrical energy load requires an accurate method, one of which is to use the neural network method or artificial neural network. This study uses a 2 layer architecture, 10 neuron, 100 epoch for forecasting one week ahead with data from the shampooing substation. The results obtained by MAPE (Mean Absolute Percentage Error) of 0,4790925 .

Keywords: Artificial Neural Network , Load,Weekly

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Prediksi (Frosesting)	5
2.2.1. Komsumsi Energi Listrik	6
2.2.2. Profil Dan Karakteristik Beban	7
2.2.3. Klasifikasi Beban	7
2.3.4. Faktor Beban	8
2.4. Faktor Beban Harian Rata-rata	9
2.5. Artificial Neural Network (ANN)	10
2.5.1. (ANN) Dalam Peramalan Beban	10
2.6. Proses Simulasi (ANN) Dalam Memprediksi Beban Puncak	12
2.7. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	14
BAB 3 METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Waktu Penelitian	16

3.3. Tempat Penelitian.....	16
3.4. Alat Dan Bahan	18
3.5. Diagram alir	19
3.6. Rincian Pelaksanaan.....	20
BAB 4 PEMBAHASAN DAN ANALISA	25
4.1. Data Set	25
4.2. Data Pelatihan JST	25
4.2.1. Peramalan (Training)	27
4.2.2. Peramalan (Testing)	27
4.2.3. Peramalan (Training)	28
4.2.4. Peramalan (Testing)	28
4.3. Analisis.....	32
BAB 5 PENUTUP.....	33
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar.2.1. Neural dan arsitektur Neural Network	13
Gambar.3.1. Diagram flowchat metode jst	17
Gambar.3.2. Tampilan awal matlab	18
Gambar.3.3. Pengisian data di matlab	18
Gambar.3.4. Tampilan program network atau data menager	19
Gambar.3.5. import data input dan target	19
Gambar.3.6. Prameter yang digunakan matlab	20
Gambar.3.7. Tampilan layer data training	21
Gambar.3.8. Menjalankan data training pada matlab	21
Gambar.3.9. Tampilan pepormance training pada matlab	22
Gambar.3.10.output data training	22
Gambar.3.11.Error data training	23
Gambar.4.1. Parameter ANN	25
Gambar.4.2. Arsitektur ANN untuk prediksi beban listrik	26
Gambar.4.3. Grafik data beban puncak training	28
Gambar.4.4. Data output beban puncak training	29
Gambar.4.5. Data Error beban puncak training	29

DAFTAR TABEL

Tabel.4.1.Data input beban puncak training	27
Tabel.4.2.Target data beban puncak training	27
Tabel.4.3.Data input beban puncak testing	27
Tabel.4.4.Data target beban puncak testing	28
Tabel.4.5.Data hasil beban puncak	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan sistem energi listrik dan banyak karakteristik peminat masyarakat di dunia menuntut perusahaan mempersiapkan aliran listrik harus mampu memperkira jumlah kosumsi sistem aliran listrik yang cukup besar. Pelayanan kepada masyarakat pelanggan diharapkan mampu dan bisa mengatur dan mengelolah energi listrik lebih baik. Sistem tenaga listrik tidak dapat di simpan dengan sekala yang cukup besar, ternyata sistem tenaga listrik di bangkitkan dan di salurkan lebih tepat dengan kebutuhan walau aliran listrik yang tersedia melampaui dalam kebutuhan maka frekuensi prediksi tenaga listrik, maka di perlukan suatu matode yang dapat memprediksi kebutuhan listrik yang pas terhadap masyarakat. (Emidiana, 2016). Dalam sistem energi listrik yang harus tersedia saat dibutuhkan mengakibatkan kosumsi listrik yang tidak tetap dari waktu ke waktu dengan kualitas energi listrik yang cukup baik dengan harga yang murah dan terjangkau kepada masyarakat. Sebaliknya apabila daya listrik yang di hasilkan suatu Gardu pembangkit terlalu besar maka akan timbul pada pemborosan dalam energi listrik yang dapat mengakibatkan kerugian bagi pihak perusahaan PLN tenaga litrik, sedangkan daya yang dihasilkan oleh sistem suatu pembangkit lebih kecil dari permintaan maka akan dapat mengakibatkan pematian listrik secara bergilir dapat mengakibatkan kerugian yang terjadi pada pihak konsumen (yayu, 2013)

Prediksi beban jangka pendek pada beban puncak merupakan prediksi permintaan beban listrik dalam jangka waktu tertentu mulai dari harian sampai dengan bulan. Proses prediksi dapat disadari dari berbagai penelitian tersebut dapat memperlihatkan bahwa kesalahan rata-rata sangat terkecil di dapatkan pada prediksi listri jangka pendek (M & Assafat Luqman, 2014). Sering kali terjadinya ketidak akuratan dalam memprediksi, tetapi prediksi masih perlu dilakukan untuk perencanaan operasi suplai bahan bakar dan juga untuk pemeliharaan jangka pendek. Beberapa metode telah dimanfaatkan untuk prediksi beban listrik

diantaranya adalah metode regresi linier, regresi multivarian, *moving average* dan berbasis jaringan (*networks*) mampu untuk melakukan pengujian penggunaan artificial neural network melakukan prediksi beban listrik (Yuhanes & Awaludin Muryan, 2017). Penggunaan metode Jaringan Syaraf Tiruan telah menunjukkan hasil yang baik dalam berbagai studi, diantaranya untuk prediksi beban listrik.

Berdasarkan deskripsi diatas penulis melakukan penelitian, prediksi konsumsi energi listrik jangka pendek dalam mingguan menggunakan data beban dari Gardu Induk Keramasan mengingat gardu ini mensuplai sebagian besar energi listrik bagi Kota Palembang dan sekitarnya. Penelitian menggunakan data sekunder dari *logsheet* beban harian yang digabungkan menjadi data mingguan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dalam prediksi.

Sistem tenaga listrik ada yang memprediksi dengan memakai *Algoritma Feed Forward Back Propagation* yang digunakan dengan menggunakan bentuk Variasi yang lebih tepat. Jadi harus mencoba mencari suatu metode alternatif untuk melihat masa depan yang akan datang dengan prediksi beban listrik, prediksi merupakan upaya memperkirakan apa yang terjadi pada masa yang akan mendatang berdasarkan data pada masa lalu, berbasis pada metode ilmiah dan kuantitatif yang dilakukan secara sistematis pelatihan ini melalui *Algoritma* untuk memprediksi beban puncak harian atau mingguan jangka pendek. Untuk itu melakukan prediksi jadi dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan variasi *Algoritma Feed Forward Back Propagation*. Beban sistem tenaga listrik dari para pelanggan listrik. Oleh karena itu besar kecilnya beban beserta perubahannya tergantung pada kebutuhan para pelanggan yang akan besarnya tenaga listrik. Tidak ada perhitungan yang eksak mengenai berapa besarnya beban sistem pada suatu saat, yang bisa dilakukan hanyalah membuat perkiraan beban (Anwari, Hariyanto Nasrun, & Rahman Taufik A, 2014).

Prediksi dengan menggunakan jaringan syaraf otak manusia yaitu dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) memakai *Algoritma Feedforward Backpropagation*, data diambil menggunakan data lebih jelas dengan tahun 2017. Prediksi daya tenaga listrik bisa dihitung dengan salah satu cara metode Jaringan Syaraf Tiruan, model regresi *interval* didasarkan pada jaringan *Backpropagation*. Model

ini menggunakan dua jaringan *Backpropagation* yang di latih secara terpisah. Satu jaringan di gunakan untuk mencari batas atas *interval* sedangkan satu jaringan lainnya di gunakan cara untuk mencari bawah *interval*. Aplikasi yang di bangun menerima input berupa suatu tujuh buah data beban listrik kemudian memprosesnya memakai regresi *interval*. Metode *Backpropagation* yaitu salah satu *Algoritma* pembelajar yang berkaitan dengan pengolah angka berdasarkan nilai *error* dalam tahapan pembelajaran yang dilakukan .

Jadi prediksi itu salah satu proses perkiraan secara sistematis tentang suatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang di miliki agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat di perkecil.

1.2. Tujuan penelitian

Tujuan dari pelatihan ini sebagai berikut :

1. Untuk lebih jelas mengenal karakteristik beban listrik pada penyulang di Garduk Induk Keramasan dengan beban puncak dari jam 18.30 – 19.30.
2. Memprediksi beban listrik Mingguan dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) training info dan *validation and testing*

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas dipenelitian ini adalah :

1. Hanya menggunakan data beban puncak selama 2 minggu dari 1 Oktober sampai dengan 12 Oktober dari jam 18.30 dan 19.30.
2. Batasan masalah pada pelatihan ini adalah cuman membahas untuk mengetahui seberapa baik jaringan melakukan prediksi data Gardu Induk Keramasan dari satu minggu ke minggu kedepanya dengan melihat nilai *error*.

1.4. Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih jelas dan lebih mengetahui semua isi laporan ini, maka materi-materi yang tertera pada Laporan skripsi ini di kelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penyampain sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Mengenai tentang latar belakang rumusan masalah tujuan batasan masalah tujuan batasan masalah dan sistematika penulisan dari skripsi ini

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori yang dan berupa pengertian dan defenisi yang di ambil dari kutipan buku yang berkaitan dengan penyusunan dan pembuatan laporan skripsi serta beberapa *literature review* yang berhubungan dengan penelitian tersebut.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai sistematika penelitian, data penelitian, pengumpulan data dan analisis data yang digunakan.

BAB 4 PEMBAHASAN DAN ANALISA

Pada bab ini membahas tentang analisis data yang di peroleh saat melakukan penelitian

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah di laksanakan

DAFTAR PUSTAKA

- Dwijanto, A. (2014). plikasi Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Dalam Peramalan Beban Puncak Distribusi Listrik Diwilayah Pematang.
- Emadiana. (2016). Prediksi Beban Listrik Jangka Pendek Wilaya Sumbagsel Berbasis Jaringan Syaraf Tiruan.
- M, M. s., & Assafat Luqman. (2014). jaringan syaraf tiruan sebagai metode peramalan beban litrik harian.
- YAYU, T. (2013). Peramalan Beban Puncak Listrik Jangka Pendek Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan
- Yuan, D. O., Afandi A.N, & Putra Hari. (2017). Study Prakiraan Beban Listrik Mengguna kan Metode *Artifical Neural Networ*
- Liberty, T. A. (2015). Estimasi beban puncak energi listrik pada sistem sulutgo menggunakan *Artifical neural network*.
- Yuhanes, R. Z., & Awaludin Muryan. (2017). Pengembangan Algoritma Neural Perkembangan *Algoritma Neural network* berdasarkan rentang waktu untuk prediksi harga perdagangan.
- (Anwari, Hariyanto Nasrun, & Rahman Taufik A, 2014) (Emadiana, 2016). Peramalan Beban Puncak Jangka Pendek Khusus Hari Libur Nasional Berbasis Algoritma Fuzzy Subtractive Clustering, Studi Khusus Di Jawa-Bali.
- (Ermawati, Kardova Toriq, & Maharmi Benriwati, 2018).Analisa Komsumsi Energi ListrikRumah Dengan Kendali Otomatis.