

## **SKRIPSI**

# **PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION PADA GARDU INDUKBORANG**



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :  
Persa Hendardi  
132017057

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMADIYYAH PALEMBANG**

**2022**

**SKRIPSI**

**PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK  
MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN  
BACKPROPAGATION PADA GARDU INDUKBORANG**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan

24 Februari 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Persa Hendardi

132017057

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMADIYAH PALEMBANG**

**2022**

# SKRIPSI

## PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK MENGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION PADA GARDU INDUK BORANG



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan

24 Februari 2022

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :  
Persa Hendardi

### Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I

Taufik Barlian, ST., M.Eng

NIDN. 0218017202

Pembimbing II

Wiwin A. Oktaviani, ST., M.Sc

NIDN. 0002107302

Menyetujui

Dekan Fakultas Teknik



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

NIDN. 0227077004

Penguji I

Feby Ardianto, S.T., M.Cs

NIDN. 0207038101

Penguji II

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM

NIDN. 0205118504

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Taufik Barlian, ST., 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.

24 Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Persa Hendardi

## MOTTO

- **Jangan pernah menyerah untuk mencoba, dan jangan pernah mencoba untuk menyerah**
- **Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya (QS. Al-Baqarah 286)**
- **Jadikan Sholatmu Sebagai prioritas mu bukan seperlumu**

## PERSEMBAHAN

- ❖ **ALLAH SWT, Sebab hanya karena izinnya saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya**
- ❖ **Kedua orangtua saya, Mulyadi Hanan dan Komariah yang selalu memberi dukungan dan doa kepada saya serta kakak saya dan saudara-saudara saya.**
- ❖ **Pembimbing Skripsi Bapak Taufik Barlian,ST.,M.Eng dan Ibu Wiwin A.Oktaviani,ST.,M.Sc**
- ❖ **Seluruh dosen program studi teknik elektro dan staf universitas muhammadiyah palembang**
- ❖ **Sahabat dan teman-teman dekat saya yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada saya**
- ❖ **Serta seluruh teman-teman teknik elektro terutama angkatan 2017 yang selalu mendukung dan berjuang bersama**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-nya, akhirnya saya sebagai penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION PADA GARDU INDUK BORANG”**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari campur tangan atau bantuan dari banyaknya pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung dan banyak pihak juga telah memberi dukungan, serta semangat. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT.
2. Mulyadi Hanan dan Komariah selaku kedua orang tua saya.
3. Bapak Dr.Abid Djazuli, S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Univesitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Taufik Berlian, S.T. M.Eng Selaku Ketua Prodi Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak Feby Ardianto,S.T.,M.Cs Selaku Sekretaris Prodi Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Bapak Taufik Berlian, S.T. M.Eng Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat serta meluangkan waktunya untuk bimbingan sehingga pengerjaan skripsi ini dapat diselesaikan dengan hasil yang baik
8. Ibu WiwinA.Oktaviani,ST.,M.Sc Selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat serta meluangkan waktunya untuk bimbingan sehingga pengerjaan skripsi ini dapat diselesaikan dengan hasil yang baik

9. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen yang mengajar di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah
10. Kepada Ayahanda Mulyadi Hanan dan Ibunda Komariah yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan, semangat dan mendoakan yang terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Kepada saudariku, Dewi Amarta S.Pd dan Kartika Arta Mulia S.Pd dan kak iparku Jabno Riswanto yang telah memberikan nasihat, serta dukungan dan semangat sehingga penulis menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu
12. Teman-teman satu tim pejuang skripsi, Sumardi, S.T, Irfan nur fikri, S.T, Ardo Septiawan dan Raflesia ganepi dan M.Bagas Dinata teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang saling memberikan dukungan dan semangat satu sama lain.
13. Teman-teman satu angkatan 2017 Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.

Semoga semua pihak yang terlibat diatas mendapatkan pahala dari Allah SWT dan skripsi ini dapat memberikan manfaat dan wawasan yang lebih luas kepada semua pihak, walaupun penulis menyadari bahwa skripsi ini terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saya penulis mengharapkan saran dan kritiknya. Terima kasih.

Palembang, 24 Februari 2022

Penulis

Persa Hendaridi

## ABSTRAK

Peran peramalan beban listrik menjadi faktor penting bagi efisiensi kinerja dari PLN. Dengan bermacam jenis metode yaitu metode *trial* dan *error* yang digunakan agar mendapat hasil peramalan beban yang cermat, supaya ketika daya dikirim akan sesuai yang dibutuhkan oleh konsumen. Dengan peramalan beban listrik jangka waktu pendek yaitu satu minggu kedepan, yaitu dengan memakai jaringan syaraf tiruan (JST). Data yang dipakai untuk pembelajaran ini merupakan data sebenarnya pada tahun 2021. Arsitektur yang dipakai yaitu menggunakan dua metode untuk mencari keakuratan yang diinginkan maka di pakai dua metode yaitu metode *trial* dan metode *error*.

Kata kunci:

Peramalan, JST, Beban Listrik, Metode *trial* dan metode *error*



## **Abstract**

The role of forecasting the electrical load is an important factor for the efficiency of the performance of PLN. With various types of methods, namely trial and error methods used in order to obtain accurate load forecasting results, so that when power is sent it will match what is needed by consumers. By forecasting the short-term electrical load in the next one week, using an artificial neural network (ANN). The data used for this study are actual data in 2021. The architecture used is to use two methods to find the desired accuracy, then two methods are used, namely the trial method and the error method.

Keywords:

Forecasting, ANN, Electrical load, Trial method and error method

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian .....	2
Batasan Masalah .....	2
Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Peramalan.....	4
2.1.1 Pengertian dan Kegunaan.....	4
2.1.2 Metode Peramalan.....	4
2.1.3 Prinsip Peramalan .....	6
2.1.4 Tahapan Peramalan.....	7
2.1.5 Peramalan Beban Listrik.....	7
2.1.6 Pola Beban Listrik Setiap Waktu.....	8
2.2 Jaringan Syaraf Tiruan.....	10
2.2.1 Keunggulan dan Kelemahan JST.....	10
2.2.2 Istilah-istilah Jaringan Syaraf Tirua.....	12
2.2.2.1 Neuron.....	12
2.2.2.2 Jaringan.....	12
2.2.2.3 Input/ Masukan .....	12
2.2.2.4 Output/ Keluaran.....	12
2.2.2.5 Hidden Layer/ Lapisan Tersembunyi.....	12
2.2.2.6 Bobot.....	13

2.2.3	Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan.....	13
2.2.4	PersamaanJSTBackpropagation.....	15
2.2.5	MAPE ( <i>Mean Absolut Percent Error</i> ).....	18
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>20</b>
3.1	Tahap Persiapan.....	21
3.2	Pengolahan Data .....	21
3.2.1	Penyeleksian Pengolahan Data .....	22
3.3	Pelatihan JST <i>Backpropagation</i> .....	23
<b>BAB 4 ANALISIS DATA .....</b>		<b>24</b>
4.1	Menentukan Parameter Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan.....	24
4.2	Penentuan Hari Peramalan.....	25
4.3	Hasil Peramalan .....	26
4.3.1	Peramalan dengan permodelan Arsitektur pertama .....	27
4.3.1.1	Hasil Peramalan Pada Hari Senin, 3 Mei 2021 .....	27
4.3.1.2	Hasil Peramalan Pada Hari Selasa, 4 Mei 2021.....	29
4.3.1.3	Hasil Peramalan Pada Hari Rabu, 5 Mei 2021.....	31
4.3.1.4	Hasil Peramalan Pada Hari Kamis, 6 Mei 2021.....	33
4.3.1.5	Hasil Peramalan Pada Hari Jum'at, 7 Mei 2021 .....	35
4.3.1.6	Hasil Peramalan Pada Hari Sabtu, 1 Mei 2021 .....	37
4.3.1.7	Hasil Peramalan Pada Hari Minggu, 2 Mei 2021.....	39
4.3.2	Peramalan dengan permodelan Arsitektur kedua.....	41
4.4	Hasil Peramalan Beban Pada H+1 – H+4 Minggu Peramalan.....	42
4.4.1	Peramalan Pada H+1 Minggu .....	42
4.4.2	Peramalan Pada H+2 Minggu .....	43
4.4.3	Peramalan Pada H+3 Minggu .....	44
4.4.4	Peramalan Pada H+4 Minggu .....	45
4.5	Analisis Peramalan.....	46
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>52</b>
5.1	KESIMPULAN.....	52
5.2	SARAN.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>53</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Permintaan per Periode .....	9
Gambar 2.2 Jaringan Layer Tunggal.....	13
Gambar 2.3 Jaringan Layer Jamak.....	14
Gambar 2.4 Jaringan Syaraf Recurent .....	15
Gambar 2.5 Arsitektur Pertama.....	17
Gambar 2.6 Arsitektur Kedua .....	18
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengolahan Data .....	20
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Beban Aktual dengan Beban Peramalan Senin,3 Mei 2021.....	28
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Beban Aktual Dengan Beban Peramalan Selasa.4 Mei 2021.....	30
Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Beban Aktual Dengan Beban Peramalan Rabu.5 Mei 2021.....	32
Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Beban Aktual Dengan Beban Peramalan Kamis.6 Mei 2021.....	34
Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Beban Aktual Dengan Beban Peramalan Jum'at,7 Mei 2021 .....	36
Gambar 4.6 Grafik Perbandingan Beban Aktual Dengan Beban Peramalan Sabtu,1 Mei 2021.....	38
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Beban Aktual Dengan Beban Peramalan Minggu.2 Mei 2021.....	40
Gambar 4.8 Grafik Rekapitulasi Peramalan Beban Listrik GI Borang.....	48
Gambar 4.9. Grafik rekapitulasi peramalan beban listrik GI Borang pada permodelan arsitektur jaringan pertama.....	49
Gambar 4.10. Grafik rekapitulasi peramalan beban listrik GI Borang pada permodelan arsitektur jaringan pertama.....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Arsitektur Jaringan JST propagation.....	24
Tabel 4.2 Penentuan Hari Peramalan.....	25
Tabel 4.3 Peramalan Hari Senin ,3 Mei 2021 .....	27
Tabel 4.4 Peramalan Hari Selasa,4 Mei 2021 .....	29
Tabel 4.5 Peramalan Hari Rabu ,5 Mei 2021.....	31
Tabel 4.6 Peramalan Hari Kamis,6 Mei 2021.....	33
Tabel 4.7 Peramalan Hari Jum'at, 7 Mei 2021.....	35
Tabel 4.8 Peramalan Hari Sabtu ,1 Mei 2021 .....	37
Tabel 4.9 Peramalan Hari Minggu ,2 Mei 2021.....	39
Tabel 4.10 Hasil Peramalan Beban Listik dengan Permodelan Arsitektur Jaringan kedua.....	41
Tabel 4.11 Hasil Peramalan pada H+1 Minggu .....	42
Tabel 4.12 Hasil Peramalan pada H+2 Minggu .....	43
Tabel 4.13 Hasil Peramalan pada H+3 Minggu .....	44
Tabel 4.14 Hasil Peramalan pada H+4 Minggu .....	45
Tabel 4.15 Rekapitulasi Peramalan Beban Listrik GI Borang dengan Arsitektur Jaringan Pertama.....	47
Tabel 4.16 Rekapitulasi Peramalan Beban Listrik GI Borang dengan Arsitektur Jaringan Kedua.....	50

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peramalan adalah sebuah aktivitas dengan tujuan memprediksi suatu kejadian yang belum terjadi, Peramalan bisa dikatakan menjadi aktivitas yang sangat krusial dilaksanakan oleh sebuah perusahaan, supaya sanggup mencapai kebutuhan serta permintaan dari konsumen ke setiap produk diwaktu yang akan datang.

Kegagalan sebuah perusahaan dalam mencukupi permintaan serta kebutuhan dari pelanggan dapat membuat perusahaan kehilangan kesempatan untuk memperoleh keuntungan dari pelanggan itu sendiri, sebaliknya over produksi bisa menyebabkan sebuah perusahaan merugi dikarenakan terlalu banyak biaya yang dipakai untuk inventory. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode peramalan dengan keakurasian yang tinggi serta kesalahan yang minimal. (Pangestu, 2000)

Suatu Metode peramalan yang biasa dipakai sebuah perusahaan hanya dengan mengelola data dari masa lalu (deret waktu) tanpa memperhitungkan pengaruh eksternal. Jadi jika faktor itu mempunyai nilai yang mungkin bisa memberikan pengaruh terhadap opini dari konsumen supaya membeli atau tidak membeli sebuah produk, maka hal itu tidak dapat terdeteksi dengan metode Peramalan deret waktu dan akan membuat bisnis merugi (Hermawan, 2006)

Sebuah metode peramalan yang bisa menangani dengan baik faktor-faktor yang mempengaruhi konsumen adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST). JST mampu mentolerir data input yang tidak lengkap dan memproses data dengan metode belajar dan bobot yang ditangani dengan cara apapun Dengan begitu menghasilkan output seperti yang diharapkan. JST Backpropagation melatih jaringan supaya mencapai sebuah keseimbangan diantara kemampuan jaringan agar mengenali sampel, di antaranya dipakai saat pelatihan, dan kemampuan jaringan supaya memberikan respons yang akurat terhadap sampel input, di mana mirip dengan (tetapi tidak sama) model yang digunakan waktu pelatihan.

Setelah melakukan peramalan maka selanjutnya akan mencari nilai MAPE yang digunakan untuk menentukan keakurasian hasil peramalan yang didapatkan. MAPE (Mean Absolute Percent Error) dipakai ketika ukuran variabel peramalan merupakan faktor utama didalam menilai keakuratan ramalan. MAPE memberi indikasi, jika sebesar apa kesalahan sebuah ramalan dibanding nilai aslinya dari series itu sendiri.. (Sukerti,2005)

studi ini akan membenahi berbagai masalah ramalan yang belum bisa diampu dengan memakai metode time series. Peramalan memakai JST Baackpropagation didukung dengan menggunakan aplikasi MATLAB 2013 yang akan membantu sebuah perusahaan terkhususnya PLN dengan mudah meramalkan kebutuhan listrik lebih akurat

## 1.2 Tujuan Penelitian

- a. Melakukan peramalan beban listrik jangka pendek yang mudah dengan tingkat akurasi yang tinggi dengan menggunakan JST Backpropagation
- b. Menjadikan peramalan dengan JST Backpropagation sebagai referensi dan variasi untuk peramalan beban listrik.
- c. Mencari model dan parameter peramalan JST Backpropagation yang menghasilkan nilai *error* terbaik.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasar dari rumusan masalah di atas, dengan hal itu harus dilakukan pembatasan masalah supaya mengatasi kompleksitas masalah agar penelitian menjadi terfokus serta terarah ke tujuan yang diinginkan. Keterbatasan masalah yang dipakai didalam penelitian ini ialah seperti dibawah ini;

- a. Peramalan beban listrik untuk jangka pendek di gardu induk Borang.
- b. Peramalan yang dilakukan adalah peramalan untuk satu hari dari pukul 01:00 – 24:00.
- c. Beban yang diramalkan adalah daya nyata (MW).
- d. Input JST *Backpropagation* adalah beban listrik hari yang sama selama 4 minggu kebelakang.

## **1.4 Sistematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah dari penulisan Skripsi, rumusan masalah, Tujuan penelitian, Batasan masalah dan Sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori pendukung yang berkaitan dengan judul penelitian.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan menjelaskan tentang metode pengumpulan data, serta diagram yang menjelaskan tahap-tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang data penelitian dan hasil analisa data.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini menjelaskan kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini selain itu bab ini akan membahas saran sebagai masukan untuk penelitian yang berkaitan peramalan Beban.



## DAFTAR PUSTAKA

- Chapman, Stephen J.(2002). *Electric Machinery and Power Sistem Fundamental*.  
1<sup>st</sup> ed. McGraw-Hill, Melbourne.
- Kuncoro, Arief Heru., Dalimi, Rinaldy.(2005). Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Peramalan Beban Listrik Jangka Panjang Pada Sistem Kelistrikan Di Indonesia. *Jurnal Teknologi*, 211-217
- Khair, Aulia.(2011) *Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Dengan Regresi Linear Antara Suhu Dan Listrik*. Skripsi S1. Universitas Indonesia, Depok.
- Puspitaningrum, Diyah.(2006). Pengantar Jaringan Saraf Tiruan. Yogyakarta : Penerbit ANDI
- Kusumoputro, Benyamin.(2001). *Jaringan Neural Buatan*. UniveritasIndonesia, Depok.
- Suyanto.(2011). Artificial Intelligence.Bandung : INFORMATIKA
- Sari, Dinar Atika. *Peramalan Kebutuhan Beban Jangka Pendek Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*. Makalah Seminar Tugas Akhir. Universitas Diponegoro, Semarang
- Krissalam, Renaldi.(2011). Backpropagation, Self-Organized Mapping, dan Learning Vector Quantiation Neural Network Untuk Pengenalan Pola. Makalah Tugas Sistem Berbasis Pengetahuan. Universitas Indonesia, Depok.
- Fajar Alya Rahman.(2012).Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan. Univeritas Indonesia, Depok.
- N.L.A.Yuniastari and I.W.Wirawan''Peramalan Permintaan Produk Perak Menggunakan Metode Simple Moving Average Dan Exponential Smoothing,''*Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, vol.9,no,1,pp.97-10