

**PENGGUNAAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DI APLIKASI
PREDIKSI BEBAN PUNCAK PADA GARDU INDUK DI PT PLN UP2D
BERBASIS *WEBSITE***



**Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Program Studi DIV Manajemen Informatika**

Oleh:

**Yoga Mulia Abubakar
062140832971**

**MANAJEMEN INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGGUNAAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DI APLIKASI
PREDIKSI BEBAN PUNCAK PADA GARDU INDUK DI PT PERUSAHAAN
LISTRIK NEGARA UNIT PELAKSANA PENGATUR DISTRIBUSI
BERBASIS WEBSITE**



OLEH:

**YOGA MULIA ABUBAKAR
062140832971**


Palembang, 15 Agustus 2025

Disetujui oleh,

Pembimbing I


Leni Novianti, S.Kom., M.Kom
NIP. 197710312002122003

Pembimbing II


Nurlaili Rahmi, M.Si
NIP. 198612162022032002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Informatika**


Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197510272008121001




**PENGGUNAAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* DI APLIKASI
PREDIKSI BEBAN PUNCAK PADA GARDU INDUK DI PT PERUSAHAAN
LISTRIK NEGARA UNIT PELAKSANA PENGATUR DISTRIBUSI
BERBASIS WEBSITE**

**Telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan Tugas
Akhir pada hari Jumat, tanggal 21 Juli 2025**

Ketua Penguji

Tanda Tangan

Leni Novianti, S.Kom, M.Kom
NIP. 197710312002122003


.....

Anggota Penguji

Robinson, S.Kom., M.Kom
NIP. 197503172002121003


.....

Alem Pameli, S.S.T., M.M.
NIP. 199110052022031016


.....

Kurniati, M.Kom.
NIP. 199104062022032009


.....

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Manajemen Informatika**


Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197510272008121001

**PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoga Mulia Abubakar
NIM : 062140832971
Program Studi : Diploma IV Manajemen informatika
Politeknik Negeri Sriwijaya

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang berjudul **“PENGGUNAAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK DI APLIKASI PREDIKSI BEBAN PUNCAK PADA GARDU INDUK DI PT PLN UP2D BERBASIS WEBSITE”** bebas dari unsur plagiarisme yang membuat bagian-bagian dari karya ilmiah lain yang pernah diajukan dan diterbitkan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi manapun selain karya ilmiah atau pendapat milik orang lain yang dicantumkan dan diakui sumbernya secara benar dalam daftar pustaka (terlampir).

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat unsur plagiarisme atau penyalahgunaan karya/pemikiran orang lain tanpa izin, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku.



Yoga Mulia Abubakar
NIM 062140832971

**Mengetahui,
Pembimbing I**

Leni Novianti, S.Kom, M.Kom
NIP 197710312002122003

Pembimbing II,

Nurlaili Rahmi, S.E.I., M.Si.
NIP 198612162022032002



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**”Allah Tidak Membebani Hambanya Melainkan Sesuai Dengan
Kesanggupannya”**

(Q.S Al-Baqarah Ayat 286)

” Was wir wissen, ist ein Tropfen, was wir nicht wissen, ist ein Ozean”

(jonas kahnwald)

Saya persembahkan untuk :

- 1. Kedua Orang Tua serta Saudara Perempuan saya**
- 2. Diri Saya sendiri yang telah menyelesaikan Laporan ini**
- 3. Ibu Leni Novianti, S.Kom.,M.Kom dan ibu Nurlaili Rahmi,M.Si
Selaku Dosen Pembimbing**
- 4. Seluruh Dosen dan Staff jurusan Manajemen Informatika Yang telah
Membimbing dan Mengajari saya dari semester 1 hingga 8**
- 5. Keluarga Besar PT.PLN UP2D Palembang Divisi Dispatcher,
Jaringan Konstruksi dan Perencanaan**
- 6. Teman Seperjuangan Kelas 8 MIM**
- 7. Almamater Kebanggaan**

ABSTRAK

Ketersediaan energi listrik yang andal dan efisien menjadi tantangan utama dalam sistem distribusi tenaga listrik, terutama saat terjadi beban puncak yang melampaui kapasitas gardu induk. Kondisi ini dapat menyebabkan kerugian teknis, ekonomi, dan lingkungan, termasuk pemadaman listrik, peningkatan biaya operasional, serta emisi karbon yang lebih tinggi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan metode prediksi beban yang akurat guna mendukung pengambilan keputusan secara proaktif. Penelitian ini mengusulkan penerapan metode *Artificial Neural Network* (ANN) untuk memprediksi beban puncak pada gardu induk PT PLN secara lebih akurat dan efisien. ANN dipilih karena kemampuannya dalam mengenali pola kompleks dari data historis. Sistem prediksi ini diintegrasikan ke dalam platform berbasis website untuk memberikan kemudahan akses dan visualisasi data secara real-time bagi operator dan pengelola sistem tenaga. Hasilnya diharapkan mampu meningkatkan keandalan, efisiensi, dan keberlanjutan sistem kelistrikan secara menyeluruh.

Keyword: Prediksi Beban Puncak, Gardu Induk, *Artificial Neural Network* (ANN), Sistem Tenaga Listrik, Platform Website, Efisiensi Energi, PLN.

ABSTRAK

The availability of reliable and efficient electrical energy remains a major challenge in power distribution systems, especially during peak load periods that exceed the capacity of substations. Such conditions can lead to technical, economic, and environmental losses, including power outages, increased operational costs, and higher carbon emissions. To address these issues, accurate load prediction methods are essential to support proactive decision-making. This study proposes the application of the Artificial Neural Network method to accurately and efficiently predict peak loads at PT PLN substations. ANN is chosen for its ability to recognize complex patterns in historical data. The prediction system is integrated into a web-based platform to provide easy access and real-time data visualization for operators and power system managers. The results are expected to enhance the overall reliability, efficiency, and sustainability of the electricity system.

Keywords: *Peak Load Prediction, Substation, Artificial Neural Network (ANN), Power System, Web Platform, Energy Efficiency, PLN.*

KATA PENGANTAR



Dengan mengucap puji syukur kepada Allah SWT, karena hanya atas anugerah dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Penggunaan Metode *Artificial Neural Network* di Aplikasi Prediksi Puncak Pada Gardu Induk PT.PLN UP2D Berbasis *Webbsite*”**.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bimbingan maupun petunjuk sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Yusri, S.Pd, M.Pd selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak M. Husni Mubarak, S.E., M.Si., Ak selaku wakil Direktur II Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Dicky Seprianto, S.T., M.T.IPM. selaku Wakil Direktur III Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I selaku Wakil Direktur IV Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Sony Oktapriandi, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Sulistiyanto, S.Kom., M.TI selaku Sekretaris Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Ibu Herlinda Kusniati, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Ibu Leni Novianti, S.Kom.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir di Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan, dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

10. Ibu Nurlaili Rahmi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir di Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan bimbingan, dan arahnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Manajemen Informatika Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Seluruh staf dan pegawai PT. PLN UP2D yang telah menerima dan bersedia membimbing serta mengarahkan penulis selama melaksanakan Penelitian dan Pembuatan Aplikasi diperusahaan.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi kami dan bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Manajemen Informatika pada umumnya serta dapat memberikan masukan pikiran dalam rangka meningkatkan mutu dalam pelajaran.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih banyak kesalahan dan kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak agar dapat lebih baik lagi kedepannya.

Palembang, 2025

Penulis



DAFTAR ISI

PENGUNAAN METODE <i>ARTIFICIAL NEURAL NETWORK</i> DI APLIKASI PREDIKSI BEBAN PUNCAK PADA GARDU INDUK DI PT PLN UP2D BERBASIS <i>WEBSITE</i>.....	1
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Metodologi Pengumpulan Data.....	4
1.6.1 Lokasi Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Teknik Pengumpulan Data	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 <i>Artificial Neural Network</i>.....	7
2.1.2 Prediksi.....	8
2.1.3 Beban Puncak	8
2.1.4 Gardu Induk.....	9
2.1.5 <i>Preprocessing</i>.....	9
2.1.6 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	9
2.1.6.1 <i>Use Case Diagram</i>.....	10
2.1.6.2 <i>Activity Diagram</i>.....	10
2.1.7 <i>Flowchart</i>.....	11
2.2 State Of The Art	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tahapan Penelitian.....	18



3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.3 Metode Pengumpulan Data	20
3.3.1 Data Primer	20
3.3.2 Data Sekunder	20
3.4 Metode Pengembangan Sistem dan Metode Pemecahan Masalah	21
3.4.1 Metode Pengembangan Sistem <i>Extreme Programing</i>	21
3.4.2 Metode Pemecah Masalah <i>Artificial Neural Network</i>	22
3.4.2.1 Arsitektur <i>Artificial Neural Network</i>	24
3.4.2.2 Preprocessing Data	25
3.4.2.3 Pembagian Data (<i>Split Dataset</i>).....	27
3.4.3.4 Pembentukan Model <i>Artificial Neural Network</i>	27
3.5. Analisis Kebutuhan Sistem	33
3.5.1 Flowchart Sistem yang Berjalan	33
3.5.2 Flowchart Sistem yang di Usulkan.....	34
3.6 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras dan Lunak.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 <i>Planning</i>.....	39
4.1.1 <i>User Stories</i>	37
4.1.2 Kebutuhan Fungsional	37
4.1.3 Kebutuhan Non Fungsional	38
4.1.4 Hasil <i>Planning</i>	38
4.2 <i>Design</i>	39
4.2.1 <i>Use Case Diagram</i>	39
4.2.2 <i>Class Diagram</i>	40
4.2.3 <i>Activity Diagram</i>	41
4.2.3.1 <i>Activity Diagram Login</i>	42
4.2.3.2 <i>Activity Diagram Prediksi</i>	45
4.2.4 <i>Sequence Diagram</i>	47
4.2.4.1 <i>Sequence Diagram Login</i>	46
4.2.4.2 <i>Sequence Diagram Gardu Induk</i>	47
4.2.4.3 <i>Sequence Diagram Trafo Daya</i>	47
4.2.4.4 <i>Sequence Diagram Penyulang</i>	48
4.2.4.5 <i>Sequence Diagram Data Penyulang</i>	48
4.2.4.6 <i>Sequence Diagram Prediksi</i>	49
4.2.5 Perancangan Tampilan Aplikasi.....	49



4.2.5.1	Rancangan Welcome Page	49
4.2.5.2	Rancangan Tampilan Login & Register	50
4.2.5.3	Rancangan Tampilan Aplikasi Beban Puncak	51
4.2.5.5	Rancangan Tampilan Profile	51
4.2.5.6	Rancangan Tampilan Index Gardu Induk	52
4.2.5.7	Rancangan Tampilan Form Gardu Induk	52
4.2.5.8	Rancangan Tampilan Index Gardu Induk Setelah di isi	53
4.2.5.9	Rancangan Tampilan Trafo Daya	53
4.2.5.10	Rancangan Tampilan Penyulang	54
4.2.5.11	Rancangan Tampilan Data Penyulang	54
4.2.5.12	Rancangan Tampilan Prediksi Sebelum	55
4.2.5.13	Rancangan Tampilan Prediksi Sesudah	55
4.2.6	Tampilan Halaman Aplikasi	56
4.2.6.1	Tampilan Halaman Welcome Page	56
4.2.6.2	Tampilan Halaman Login & Register	57
4.2.6.3	Tampilan Halaman Register	57
4.2.6.4	Tampilan Halaman Dashboard	58
4.2.6.5	Tampilan Halaman Index Gardu Induk	58
4.2.6.6	Tampilan Halaman Form Gardu Induk	59
4.2.6.7	Tampilan Halaman Gardu Induk Setelah di isi Data	59
4.2.6.8	Tampilan Halaman Trafo Daya	60
4.2.6.9	Tampilan Halaman Penyulang	60
4.2.6.10	Tampilan Halaman Data Penyulang	61
4.2.6.11	Tampilan Halaman Prediksi Sebelum	61
4.2.6.12	Tampilan Halaman Prediksi Sesudah	62
4.2.7	Pengujian	63
4.2.7.1	Hasil Pengujian User	63
4.2.8	Kesimpulan Hasil Pengujian	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Tahapan Penelitian.....	18
Gambar 3. 2	Tahapan metode <i>Extrame Programming</i>	21
Gambar 3. 3	Arsitektur <i>Artificial Neural Network</i>	24
Gambar 3. 4	Tahapan <i>Preprocessing</i>	26
Gambar 3. 5	Flowchart yang berjalan	34
Gambar 3. 6	Flowchart yang diusulkan.....	35
Gambar 4. 1	<i>Use Case Diagram</i>	40
Gambar 4. 2	<i>Class Diagram</i>	41
Gambar 4. 3	<i>Activity Diagram Login & Register</i>	42
Gambar 4. 4	<i>Activity Diagram</i> Prediksi	45
Gambar 4. 5	<i>Sequence Diagram</i> Login	46
Gambar 4. 6	<i>Sequence Diagram</i> Gardu Induk	47
Gambar 4. 7	<i>Sequence Diagram</i> Trafo Daya	47
Gambar 4. 8	<i>Sequence Diagram</i> Penyulang.....	48
Gambar 4. 9	<i>Sequence Diagram</i> Data Penyulang	48
Gambar 4. 10	<i>Sequence Diagram</i> Prediksi.....	49
Gambar 4. 11	Rancangan Tampilan <i>Welcome Page</i>	49
Gambar 4. 12	Rancangan Tampilan <i>Login</i>	50
Gambar 4. 13	Rancangan Tampilan <i>Register</i>	50
Gambar 4. 14	Rancangan Tampilan <i>Dashboard</i>	51
Gambar 4. 15	Rancangan Tampilan <i>Profile</i>	51
Gambar 4. 16	Rancangan Tampilan <i>Index</i> Gardu Induk.....	52
Gambar 4. 17	Rancangan Tampilan <i>Form</i> Gardu Induk.....	52
Gambar 4. 18	Rancangan Tampilan <i>Index</i> Gardu Induk Setelah di isi Data.....	53
Gambar 4. 19	Rancangan Tampilan Trafo Daya.....	53
Gambar 4. 20	Rancangan Tampilan Penyulang	54
Gambar 4. 21	Rancangan Tampilan Data Penyulang.....	54
Gambar 4. 22	Rancangan Tampilan Prediksi Sebelum	55
Gambar 4. 23	Rancangan Tampilan Prediksi Sesudah.....	55



Gambar 4. 24	Tampilan Halaman <i>Welcome Page</i>	56
Gambar 4. 25	Tampilan Halaman <i>Login</i>	57
Gambar 4. 26	Tampilan Halaman <i>Register</i>	57
Gambar 4. 27	Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	58
Gambar 4. 28	Tampilan Halaman <i>Index Gardu Induk</i>	58
Gambar 4. 29	Tampilan Halaman <i>Form Gardu Induk</i>	59
Gambar 4. 30	Tampilan Halaman Gardu Induk Setelah di isi Data	59
Gambar 4. 31	Tampilan Halaman Trafo Daya	60
Gambar 4. 32	Tampilan Halaman Penyulang.....	60
Gambar 4. 33	Tampilan Halaman Data Penyulang	61
Gambar 4. 34	Tampilan Halaman Prediksi Sebelum	61
Gambar 4. 35	Tampilan Halaman Prediksi Sesudah	62

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1	Simbol <i>Use Case Diagram</i>	10
Tabel 2. 2	Simbol <i>Activity Diagram</i>	11
Tabel 2. 3	Simbol <i>Flowchart</i>	12
Tabel 2. 4	Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3. 1	<i>Dataset</i> yang telah di <i>Data Cleaning</i>	26
Tabel 4. 1	Pengujian Halaman <i>User</i>	63