

**PERAMALAN BEBAN PUNCAK LISTRIK JANGKA PENDEK
MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN
*BACKPROPAGATION***



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

Dimas Aditya

03041281823060

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN BEBAN PUNCAK LISTRIK JANGKA PENDEK MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

OLEH :

DIMAS ADITYA

03041281823060

Palembang, 10 April 2023

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.

NIP. 197108141999031005

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M

NIP. 195803041987031002

LEMBAR PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan : 

Pembimbing Utama : Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, M.M

Tanggal : 10 / April / 2023

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Aditya
NIM : 03041281823060
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Untuk kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul, "Peramalan Beban Puncak Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation" beserta perangkat yang ada.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Palembang

Pada Tanggal : 11 April 2023

Yang Menyatakan



Dimas Aditya

NIM. 03041281823060

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dimas Aditya

NIM : 03041281823060

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Sriwijaya

Presentase plagiarism (*Turnitin*): 11%

Dengan ini menyatakan karya ilmiah berupa skripsi dengan judul “Peramalan Beban Puncak Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*” merupakan karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiat atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab dan menerima sanksi yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Indralaya, 11 April 2023
Yang menyatakan,



Dimas Aditya
NIM. 03041281823060

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat Seminar dan Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Peramalan Beban Puncak Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation”.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala macam bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini kepada:

1. Allah Swt yang senantiasa memberikan nikmat kesehatan kepada penulis dalam keadaan masa pandemi saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Dr. Ir. H. Syamsuri Zaini, MM Sebagai Dosen Pembimbing utama Tugas Akhir dan Bapak Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mendidik, memotivasi, serta selalu memotivasi saya hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Wirawan Adipradana, S.T., M.T., dan Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
4. Bapak Wirawan Adipradana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama perkuliahan.
5. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Ibu Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

7. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
8. Kedua Orang Tua, Saudara yang selalu memberikan dukungan kepada penulis baik itu moral maupun materi serta doa yang tulus untuk penulis dalam menyusun Tugas Akhir.
9. Teman-teman grub males kuliah selaku sahabat penulis yang menjadi motivasi dan penyemangat penulis untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Kak Ikhlas yang telah membantu dan memotivasi penulis untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis sangat sadar jika skripsi ini belum sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan masukan sehingga skripsi ini menjadi sempurna. Semoga penulisan Skripsi ini memiliki manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, 5 Januari 2023

Dimas Aditya

NIM. 03041281823060

ABSTRAK

PERAMALAN BEBAN PUNCAK LISTRIK JANGKA PENDEK MENGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN *BACKPROPAGATION*

(Dimas Aditya, 03041281823060, 2022, 44 Pages)

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan segala perkembangan di setiap sektor dan juga didukung oleh kemajuan teknologi. Tanpa adanya rumus eksak yang dapat memastikan besarnya beban listrik disetiap waktu, maka yang dapat dilakukan adalah meramalkan beban listrik. Metode peramalan beban yang dibahas pada skripsi ini adalah metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*. Setelah simulasi dilakukan perbandingan antara hasil ramalan oleh Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* dan hasil koefisien beban menunjukkan rata-rata error dengan metode JST *Backpropagation* untuk minggu ke-1 sampai ke-4 mencapai 1,89% dengan akurasi 98,11% dan rata-rata error metode koefisien beban untuk minggu ke-1 sampai ke-4 mencapai 4,51% dengan akurasi 95,49%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peramalan JST *Backpropagation* lebih baik dari metode koefisien beban.

Kata Kunci : Peramalan, Beban Puncak, JST, *Backpropagation*, Akurasi.

Indralaya, 10 April 2023

Menyetujui,

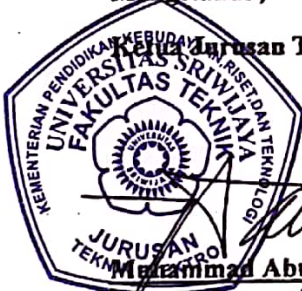
Pembimbing Utama

Dr. Ir. II. Syamsuri Zaini, M.M

NIP : 195803041987031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Abu Bakar Sidiki, S. T., M. Eng. Ph. D.

NIP : 197108141999031005

ABSTRACT

SHORT TERM PEAK LOAD FORECASTING USING BACKPROPAGATION ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS METHOD

(Dimas Aditya, 03041281823060, 2022, 44 Pages)

Indonesia is a developing country with all the developments in every sector and is also supported by technological advances. Without an exact formula that can determine the magnitude of the electrical load at any time, what can be done is to predict the electrical load. The load forecasting method discussed in this thesis is the Backpropagation Artificial Neural Network (ANN) method. After the simulation, a comparison is made between the forecast results by the Backpropagation Neural Network and the load coefficient results showing that the average error with the Backpropagation ANN method for the first until fourth weeks reaches 1.89% with an accuracy of 98.11% and the average error of the load coefficient method for the first and second weeks reached 4.51% with an accuracy of 95.49%. These results indicate that the Backpropagation ANN forecasting is better than the load coefficient method.

Keywords : Forecasting, Peak Load, ANN, Backpropagation, Accuracy.

Indralaya, 10 April 2023

Mengetahui,

Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Pembimbing Utama



Abu Bakar Sidiki, S. T., M. Eng. Ph. D.

Dr. Ir. H. Svamsuri Zaini, M.M

NIP : 197108141999031005

NIP : 195803041987031002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR RUMUS	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistem Matematika	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	7
2.1.1 Pengelompokkan Jaringan Dsistribusi Tenaga Listrik	8
2.1.2 Jaringan Distribusi Primer	9
2.1.3 Jaringan Distribusi Sekunder	10
2.2 Peramalan.....	10
2.2.1 Peramalan Jangka Panjang	11
2.2.2 Peramalan Jangka Menengah	11

2.2.3 Peramalan Jangka Pendek	12
2.3 Karakteristik Peramalan	12
2.4 Transformator Distribusi	13
2.4.1 Definisi Transformator.....	13
2.4.2 Prinsip Kerja Transformator.....	13
2.4.3 Pembebanan Rumah Tangga	14
2.5 Algoritma Koefisien Beban	14
2.6 Karakteristik Beban	15
2.6.1 Konsumen Rumah Tangga	15
2.6.2 Konsumen Komersial	16
2.6.3 Konsumen Pabrik	16
2.7 Jaringan Syaraf Tiruan.....	17
2.7.1 Neuron.....	17
2.8 Backpropagation.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Waktu Penelitian	19
3.3 Metodologi Penelitian	20
3.4 Diagram Alir	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Umum	23
4.2 Penyusunan Data.....	23
4.2.1 Data Beban Listrik.....	23
4.3 Perhitungan dan Pengolahan Data	25
4.3.1 Perhitungan Data Peramalan pada Minggu Ke-1	25
4.3.2 Perhitungan Menggunakan Program pada Matlab	27
4.3.3 Perhitungan Data Peramalan pada Minggu ke-2	28

4.3.4 Perhitungan Menggunakan Program pada Matlab	31
4.3.5 Perhitungan Data Peramalan pada Minggu Ke-3	33
4.3.6 Perhitungan Menggunakan Program pada Matlab	35
4.3.7 Perhitungan Data Peramalan pada Minggu Ke-4	35
4.3.8 Perhitungan Menggunakan Program pada Matlab	37
4.3.9 Perhitungan Nilai Akurasi %	38
4.4 Pembahasan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan dan Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

2.1 Diagram satu garis Pengelompokan Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	8
2.2 Hubungan Tegangan Menengah ke Tegangan Rendah dan Konsumen.....	10
3.1 Gedung PIn Ulp Prabumulih Jalan Jendral Sudirman.....	19
4.1 Grafik Peramalan Perkiraan (MW) Minggu Pertama	28
4.2 Grafik Peramalan Perkiraan (MW) Minggu Pertama	32

DAFTAR TABEL

3.1 Tabel Perencanaan Penelitian	20
4.1 Data Beban Aktual Peramalan Minggu Ke-1	24
4.2 Data Beban Aktual Peramalan Minggu Ke-2	24
4.3 Data Beban Aktual Peramalan Minggu Ke-3	25
4.4 Data Beban Aktual Peramalan Minggu Ke-4	25
4.5 Perhitungan Menggunakan Program pada Matlab Minggu Ke-1	28
4.6 Perhitungan Menggunakan Program pada Matlab Minggu Ke-2	32
4.7 Perhitungan Menggunakan Program pada Matlab Minggu Ke-3	35
4.8 Perhitungan Menggunakan Program pada Matlab Minggu Ke-4	38
4.9 Tabel Nilai Akurasi (%)	39

DAFTAR RUMUS

2.1 Rumus Rata-rata Koefisien.....	14
2.2 Rumus Rata-rata Pertumbuhan	15
2.3 Rumus Prakiraan Beban	15
2.4 Rumus Akurasi	15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia saat ini kebutuhan akan energi listrik meningkat. Hal ini disebabkan salah satunya banyaknya jumlah penduduk di Indonesia saat ini menggunakan energi listrik dikehidupan sehari-hari. Sehingga tidak bisa dipungkiri jika setiap tahunnya kebutuhan energi listrik terus bertambah. Adapun untuk memenuhi permintaan energi listrik itu, maka PT. PLN (Persero) berupaya untuk selalu ada dan memberikan pelayanan yang lebih baik.

Sebagai dasar dalam perencanaan, baik perencanaan operasi maupun perencanaan sistem pengembangan tenaga listrik salah satu hal yang paling penting adalah peramalan yang tepat untuk mengetahui kebutuhan tenaga listrik dalam kurun waktu tertentu.

Hampir setiap hari jumlah beban bertambah dari pelanggan yang menggunakan listrik, maka otomatis beban trafo pun terus bertambah sehingga lama kelamaan trafo sudah tidak mampu lagi untuk menahan beban yang sudah melebihi kemampuannya. Sehingga jika dipaksakan trafo akan mengalami beban lebih (*overload*) yang akan menyebabkan kerusakan pada trafo sehingga membuat kerugian bagi PLN sendiri.

Tenaga listrik tidak dapat disimpan dalam jumlah yang besar. Penyesuaian atau kontrol antara produksi dan kebutuhan listrik sangat diperlukan karena jumlah konsumen yang banyak akan mempengaruhi karakteristik beban puncak yang berbeda-beda di setiap harinya. Metode yang tepat untuk memperkirakan kebutuhan beban listrik di masa yang akan datang yaitu dengan melakukan peramalan beban listrik. Beban yang diramalkan mempunyai jangka waktu tertentu yang disesuaikan dengan kebutuhan peramalan. Peramalan beban listrik bertujuan untuk mengenali pola beban dengan mengolah data historis beban listrik yang direpresentasikan dalam

kurva beban harian. Tujuan utama peramalan beban adalah untuk mencegah terjadinya peningkatan atau penurunan kebutuhan listrik secara mendadak.

Peramalan beban jangka pendek adalah untuk jangka waktu beberapa jam hingga satu minggu. Penggunaan peramalan jangka pendek spesifik untuk penelitian, yang berupa studi perbandingan beban listrik perkiraan dengan aktual. Metode peramalan beban listrik beragam jenisnya disesuaikan dengan kebutuhan dan fungsinya. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan dua metode peramalan beban listrik yang memiliki karakter berbeda yaitu metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan metode propogasi balik (*backpropogation*). Metode JST memiliki kemampuan untuk memprediksi dengan baik dan akurat.

Penulisan ini didasari oleh penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Dinar Atika Sari tentang “*Peramalan Kebutuhan Beban Jangka Pendek Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*” dari Teknik Elektro Universitas Diponegoro tahun 2017,[1] serta “*Peramalan Beban Puncak Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan*” oleh Yuyu Triwulan, Nasrun Hariyanto, Sabat Anwari. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Nasional tahun 2019.[2]

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis akan membuat tugas akhir dengan judul “*Peramalan Beban Puncak Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*”.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Melakukan peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan untuk beberapa hari kedepannya.
2. Membuktikan metode mana yang lebih akurat antara koefisien beban PLN

dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dalam memberikan hasil ramalan.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka bisa dirumuskan suatu permasalahan antara lain :

1. Bagaimana mendapatkan metode dan hasil peramalan beban listrik yang menghasilkan nilai yang baik.
2. Bagaimana tingkat akurasi dari metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

1.4 Manfaat Penulisan

Dengan adanya penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menambah literatur metode peramalan beban listrik jangka pendek menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST).
2. Dapat dijadikan sebagai referensi dan bahan rujukan untuk peneliti lain dalam mengembangkan metode yang lebih efektif dan efisien.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari pokok pembahasan, maka dibuat batasan masalah sebagai acuan dalam menyelesaikan penelitian ini antara lain :

1. Mengasumsikan beban yang diramalkan tidak ada penambahan beban yang signifikan seperti penambahan pabrik dan sebagainya.
2. Data yang digunakan di dapatkan merupakan data sekunder yang diperoleh

dari PT PLN area Prabumulih dengan asumsi dapat diperoleh data beberapa tahun terakhir.

3. Peramalan dilakukan dengan metode dan perumusan peramalan beban dengan menggunakan metode jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

1.6 Metode Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir ini beberapa metode penelitian digunakan untuk membantu penulis dalam memperoleh data serta informasi penunjang yang berhubungan dengan pokok bahasan pada tugas akhir ini antara lain:

1. Metode Studi Literatur

Metode ini merupakan metode yang digunakan oleh penulis dengan memanfaatkan citasi dari berbagai sumber seperti jurnal, *ebook*, *paper*, artikel dan skripsi yang berhubungan dengan Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek dengan Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.

2. Metode Pengumpulan Data

Merupakan metode yang digunakan penulis untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, dimana data yang diperoleh berasal dari basis data perusahaan yang terkait dalam penelitian ini.

3. Pengolahan Data

Merupakan metode yang digunakan penulis untuk melakukan perhitungan data yang telah didapatkan guna untuk mendapatkan hasil dan kesimpulan dari penelitian ini.

4. Bimbingan Atau Konsultasi

Merupakan metode yang digunakan penulis untuk melakukan konsultasi atau

berdiskusi dengan dosen pembimbing tugas akhir mengenai perkembangan dalam penulisan tugas akhir serta mencari solusi dari permasalahan yang ditemui dalam melakukan penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tuga akhir ini, dibuatlah dalam penulisan yang dibuat dalam bab-bab yang ada dalam tugas akhir ini dan diuraikan seperti berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bab yang memuat dan menjelaskan latar belakang, tujuan penelitian, perumusan masalah, manfaat penulisan, batasan masalah, metode penelitian, sistematikan penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan penjelasan dari teori-teori yang digunakan sebagai landasan dasar dalam penulisan tugas akhir mengenai Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan penjelasan mengenai metode-metode apa saja yang akan ditempuh dalam melakukan penelitian terkait analisa terhadap peningkatan indeks keandalan pada sistem distribusi yang meliputi waktu dan tempat penelitian, metode pengumpulan data serta langkah-langkah dalam melakukan perhitungan dan analisa.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan penjelasan mengenai hasil yang telah

didapatkan setelah melakukan perhitungan serta simulasi terhadap data yang di peroleh dalam melakukan penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini penulis memberikan konklusi yang telah didapatkan setelah melakukan penelitian terkait pokok permasalahan yang diambil dalam penulisan tugas akhir ini serta saran yang diharapkan dapat memberi informasi untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Triwulan, N. Hariyanto, and S. Anwari, “PERAMALAN BEBAN PUNCAK LISTRIK JANGKA PENDEK,” vol. 1, no. 4, pp. 339–350, 2013.
- [2] O. Dinar and A. Sari, “Peramalan Kebutuhan Beban Jangka Pendek Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation,” pp. 1–12.
- [3] B. A. B. Ii, “DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK,” pp. 6–34.
- [4] B. A. B. Ii, “Jaringan Sistem Tenaga Listrik,” pp. 6–31.
- [5] “SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK,” pp. 4–44, 2015.
- [6] D. I. Pt and P. Pekalongan, “JARINGAN SYARAF TIRUAN SEBAGAI METODE PERAMALAN BEBAN LISTRIK HARIAN DI PT. PISMATEK PEKALONGAN,” vol. 7, no. 2, 2014.
- [7] M. Masarrang, E. Yudaningtyas, and A. Naba, “Peramalan Beban Jangka Panjang Sistem Kelistrikan Kota Palu Menggunakan Metode Logika Fuzzy,” vol. 9, no. 1, pp. 13–18, 2015.
- [8] R. Afrianda, A. Annisa, and N. Huda, “Pengaruh Ketidakseimbangan Beban Terhadap Efisiensi Transformator Distribusi Studi Gardu PT PLN (Persero) Area Bekasi,” vol. 10, no. 1, pp. 29–38, 2020.
- [9] S. Bahri, R. Gianto, and M. I. Arsyad, “Studi Pertambahan Beban Transformator Daya Pada Gardu Induk Parit Baru PT . PLN (Persero) Cabang Pontianak,” 1986.
- [10] R. P. Alqurni, P. Studi, T. Informatika, F. I. Komputer, and U. D. Nuswantoro, “PENGENALAN JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION,” vol. 15, no. 4, pp. 352–363, 2016.