

TUGAS AKHIR
PRAKIRAAN BEBAN LISTRIK JANGKA PANJANG DI PROVINSI
JAWA TENGAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE LOGIKA
FUZZY
(Studi Kasus : PT PLN (Persero) UP2B Jawa Tengah & DIY)

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Jihan Harfianas

20190120156

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Jihan Harfianas
NIM : 20190120156
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa naskah tugas akhir yang berjudul **“Prakiraan Beban Listrik Jangka Panjang di Provinsi Jawa Tengah dengan Menggunakan Logika Fuzzy”** merupakan hasil karya tulis sendiri dan tidak diajukan untuk memperoleh gelar sarjana Perguruan Tinggi serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Agustus 2023

Penulis



Jihan Harfianas

MOTTO

" Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu apa pun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan, dan hati agar kamu bersyukur."

(Q.S An-Nahl: 78)

"Dan Allah Sebaik-baik Pemberi rezeki."

(Q.S Al-Jumu'ah: 11)

"Berpikirlah sebelum menentukan suatu ketetapan, atur strategi sebelum menyerang, dan musyawarahkan terlebih dahulu sebelum melangkah maju ke depan."

(Imam Syafi'i)

"Teruslah bermimpi, teruslah bermimpi, bermimpilah selama engkau dapat bermimpi! Bila tiada bermimpi, apakah jadinya hidup! Kehidupan yang sebenarnya kejam"

(R.A. Kartini)

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk Ayah dan Ibu”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan *Alhamdulillah* *robbil'alamin* dan penulis panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. atas limpahan karunia dan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Prakiraan Beban Listrik Jangka Panjang di Provinsi Jawa Tengah dengan Menggunakan Logika Fuzzy”** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Strata-1 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini berdasarkan hasil enelitin yang telah penulis laksanakan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan, motivasi, doa, dan ilmu yang sangat bermanfaat dalam proses penyusunan hingga selesai skripsi ini. Dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku Pembimbing dan Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Seluruh dosen dan staff Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
5. Bapak Yarkoni, Ibu Indar selaku orang tua yang telah memberikan semangat, motivasi, saran, dan uang saku untuk tetap hidup dan berkarya di bumi perantauan. Serta kakak tertua Bagus Sinulungga dan kakak Kopel yang ikut serta memberikan segala dan upaya.
6. Sahabat-sahabat perjuangan yang telah berbagi kasih dan kisah dari zaman unta hingga Toyota.
7. Teman-teman GH JAHIRI dan semuanya yang selalu memberikan kasbon setiap akhir bulan, jangan lupa untuk tetap bernyanyi “Jakarta hari ini”

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. oleh karena itu penulis mengharapkan adanya saran dan masukan yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan membantu penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 22 Agustus 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping loops and lines, positioned below the word 'Penulis'.

Jihan Harfianas

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I	i
HALAMAN PENGESAHAN II	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	6
2.2.2 Gardu Induk	8
2.2.3 Prakiraan Beban	14
2.2.4 Logika Fuzzy	16
2.2.5 Toolbox Fuzzy Pada Matlab	32
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian	38
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	38
3.3 Metode Pengumpulan Data	39

3.4	Alur Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Data Penelitian	43
4.2	Analisa dan Penelitian	45
4.2.1	Fuzzifikasi.....	45
4.2.2	Inferensi	51
4.2.3	Defuzzifikasi.....	57
4.3	Hasil dan Pembahasan.....	59
BAB V PENUTUP.....		62
5.1	KESIMPULAN	62
5.2	SARAN	63
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Tenaga Listrik.....	7
Gambar 2. 2 Transformator Daya	10
Gambar 2. 3 Neutral Grounding Resistance (NGR)	11
Gambar 2. 4 Current Transformator (CT).....	11
Gambar 2. 5 Potential Transformator (PT)	12
Gambar 2. 6 Circuit Breaker (CB)	12
Gambar 2. 7 Disconnection Switch (DS).....	13
Gambar 2. 8 Lighting Arrester (LA)	14
Gambar 2. 9 Perbandingan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy terhadap himpunan crisp	19
Gambar 2. 10 Representasi kurva linier turun	20
Gambar 2. 11 Representasi Kurva Linier Naik	21
Gambar 2. 12 Representasi Kurva Segitiga	22
Gambar 2. 13 Representasi Kurva Trapesium	23
Gambar 2. 14 Susunan Tahapan Operasional Sistem Fuzzy.....	25
Gambar 2. 15 Tampilan FIS (Fuzzy inference System).....	34
Gambar 2. 16 Tampilan Membership Function	35
Gambar 2. 17 Tampilan Rule Editor	36
Gambar 2. 18 Rule Viewer	36
Gambar 2. 19 Surface Viewer	37
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	40
Gambar 4. 1 Tampilan FIS Editor.....	45
Gambar 4. 2 Tampilan Beban Historis.....	46
Gambar 4. 3 Tampilan Jumlah Pelanggan	48
Gambar 4. 4 Tampilan Suhu	49
Gambar 4. 5 Tampilan Prediksi	50
Gambar 4. 6 Tampilan Rule	53
Gambar 4. 7 Tampilan Pengujian.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Beban Historis tahun 2017-2022.....	43
Tabel 4. 2 Jumlah Pelanggan tahun 2017-2022	44
Tabel 4. 3 Suhu tahun 2017-2022	44
Tabel 4. 4 Rule / Aturan Fuzzy	51
Tabel 4. 5 Peramalan Beban Listrik.....	59
Tabel 4. 6 Perbandingan Peramalan.....	60