



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**DESAIN SISTEM ANALISA KESTABILAN
SISTEM TEGANGAN TENAGA LISTRIK DENGAN
MEMPERHITUNGKAN KETIDAK PASTIAN RENEWABLE ENERGI
SOURCES (RES) DAN BEBAN PADA SISTEM KELISTRIKAN**

Muhammad Rafi Ramadhani Liesanto
NIM 2012035

Dosen Pembimbing
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.
Ir. Ni Putu Agustini, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024



Institut Teknologi Nasional Malang

**DESAIN SISTEM ANALISA KESTABILAN
SISTEM TEGANGAN TENAGA LISTRIK DENGAN
MEMPERHITUNGKAN KETIDAK PASTIAN RENEWABLE
ENERGI SOURCES (RES) DAN BEBAN PADA SISTEM
KELISTRIKAN**

Muhammad Rafi Ramadhani Liesanto
NIM 2012035

Dosen Pembimbing
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.
Ir. Ni Putu Agustini, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Agustus 2024

**DESAIN SISTEM ANALISA KESTABILAN SISTEM
TEGANGAN TENAGA LISTRIK
DENGANMEMPERHITUNGGAN KETIDAK PASTIAN
RENEWABLE ENERGI SOURCES (RES) DAN BEBAN PADA
SISTEM KELISTRIKAN**

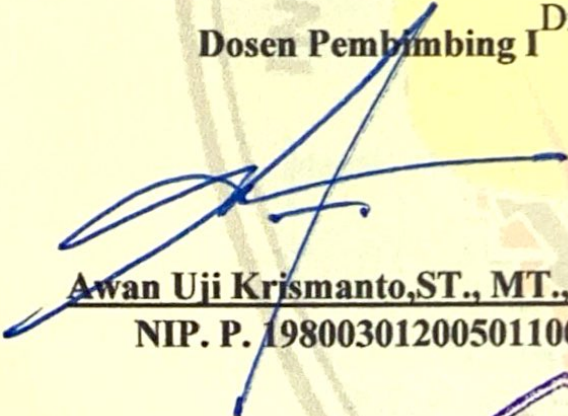
SKRIPSI

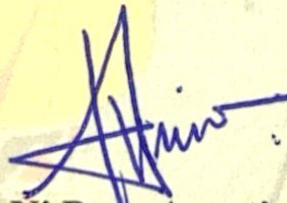
**Muhammad Rafi Ramadhani Liesanto
2012035**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada

Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Teknik Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

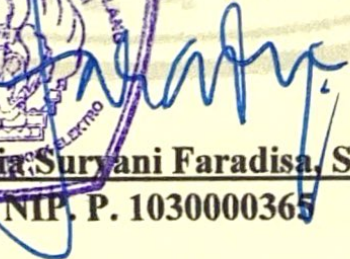

Diperiksa Dan Disetujui:
Dosen Pembimbing I **Dosen Pembimbing II**


Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.
NIP. P. 198003012005011002


Ir. Ni Putu Agustini, M.T
NIP. Y. 1030100371

Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Irfania Suryani Faradisa, ST., MT.
NIP. P. 1030000365

MALANG
2024



PT BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417639 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Muhammad Rafi Ramadhani L
NIM : 2012035
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Desain Sistem Analisa Kestabilan Sistem Tegangan Tenaga Listrik Dengan Memperhitungkan Ketidakpastian Renewable Energi Sources (RES) Dan Beban Pada Sistem Kelistrikan

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 15 Agustus 2024
Nilai : **71,40 %**

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.

NIP. P. 1030000365

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

NIP. Y. 1028700171

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyhadi, ST., MT.

NIP. Y. 1039700309

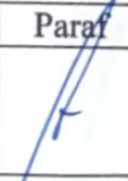
Dosen Penguji II

Dr. Irmie Budi Sulistiawati, ST., MT.

NIP. 19770615 200501 2 002

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Rafi Ramadhani L.
NIM : 2012035
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Desain Sistem Analisa Kestabilan Sistem Tegangan Tenaga Listrik Dengan Memperhitungkan Ketidak Pastian Renewable Energi Sources (RES) Dan Beban Pada Sisem Kelistrikan

Tanggal	Uraian	Paraf
15 Agustus 2024	Jelaskan kestabilan apa yang digunakan	

Disetujui
Dosen Penguji I

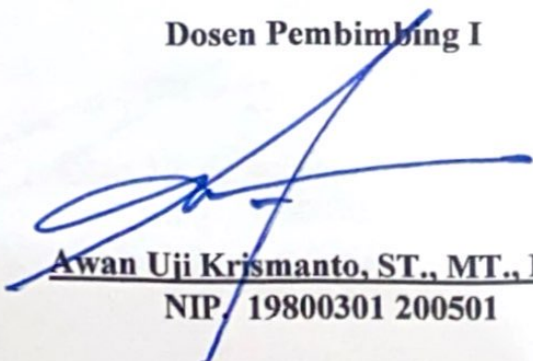


Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
NIP. Y. 1028700171

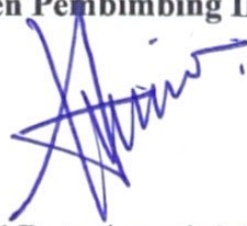
Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II




Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19800301 200501



Ir. Ni Putu Agustini, MT.
NIP. Y. 1030100371

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Rafi Ramadhani L.
NIM : 2012035
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Genap 2023/2024
Judul Skripsi : Desain Sistem Analisa Kestabilan Sistem Tegangan Tenaga Listrik Dengan Memperhitungkan Ketidak Pastian Renewable Energi Sources (RES) Dan Beban Pada Sistem Kelistrikan

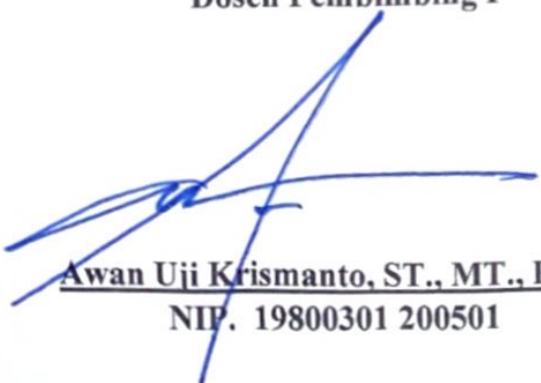
Tanggal	Uraian	Paraf
15 Agustus 2024	Menambahkan Halaman Sesuai Prodi	

Disetujui
Dosen Penguji II


Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT
NIP. 19770615 200501 2 002

Mengetahui

Dosen Pembimbing I


Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19800301 200501

Dosen Pembimbing II


Ir. Ni Putu Agustini, MT.
NIP. Y. 1030100371

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia kuasaNya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Industri, ITN Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis kan kritik mengharapdan saran yang membangun dalam rangka pembelajaran terus-menerus. Banyak pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto,ST., MT., Ph.D selaku rector Institut Teknologi Nasional Malang yang telah memberikan kesempatan penulis untuk menuntut ilmu dan memperoleh gelar sarjana.
2. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1.
3. Kedua orangtua yang senantiasa memanjatkan doa dan memberikan dukungan baik berupa moril dan materil.
4. Dosen pembimbing I, Bapak Awan Uji Krismanto,ST., MT., Ph.D dan pembimbing II, Ibu Ir. Ni Putu Agustini, MT. Terima kasih telah membimbing saya dengan ketelatenan dan kesabaran.
5. Untuk semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.bapak ibbu dosen, dan teman-teman yang selalu mendukung dan saling memberi semangat dalam mengejar Impian, terima kasih atas semuanya.
6. Terakhir, untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Panjang umur perjuangan, panjang umur pengetahuan

Malang, Agustus 2024

Penulis

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rafi Ramadhani L.
NIM : 2012035
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Energi Listrik
ID KTP / Paspor : 3504110112010004
Alamat : Jl.Lingkungan 6 Rt 01 Rw 09 Desa Gilang
Kec. Ngunut
Judul Skripsi : Desain Sistem Analisa Kestabilan Sistem Tegangan Tenaga Listrik Dengan Memperhitungkan Ketidak Pastian Renewable Energi Sources (RES) Dan Beban Pada Sisem Kelistrikan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini di gugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) di batalkan, serta di proses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 15 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan


08DEEAMX066738521 Rafi Ramdhani L)
NIM 2012035

ABSTRAK

DESAIN SISTEM ANALISA KESTABILAN SISTEM TEGANGAN TENAGA LISTRIK DENGAN MEMPERHITUNGKAN KETIDAKPASTIAN RENEWABLE ENERGI SOURCES (RES) DAN BEBAN PADA SISTEM KELISTRIKAN

Muhammad Rafi Ramadhani Lieanto, NIM: 2012035

Dosen Pembimbing I: Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

Dosen Pembimbing II: Ir. Ni Putu Agustini, M.T.

Dalam beberapa dekade terakhir, ketergantungan dunia terhadap energi listrik meningkat seiring perkembangan teknologi dan kebutuhan industri serta rumah tangga. Tantangan utama dalam pengoperasian sistem tenaga listrik adalah menjaga kestabilan tegangan untuk memastikan keandalan dan kualitas pasokan listrik, yang diperlukan untuk menghindari gangguan sistem yang berdampak luas pada masyarakat dan ekonomi. Ketidakpastian ini menambah tantangan dalam pengelolaan sistem tenaga listrik, di mana fluktuasi output dari pembangkit listrik tenaga surya dapat menyebabkan variasi tegangan yang signifikan. Analisis ini diharapkan menemukan metode untuk meningkatkan kestabilan tegangan, sehingga sistem tenaga listrik dapat beroperasi lebih andal meskipun menghadapi ketidakpastian dari sumber energi terbarukan dan variasi beban. Dengan memahami bagaimana ketidakpastian dari energi surya dan beban mempengaruhi kestabilan tegangan

Kata Kunci : Kestabilan tegangan, dampak PLTS, deviasi tegangan.

ABSTRACT

SYSTEM DESIGN ANALYSIS OF ELECTRIC POWER VOLTAGE SYSTEM STABILITY BY CALCULATING UNCERTAINTY OF RENEWABLE ENERGY SOURCES (RES) AND LOAD ON THE ELECTRICITY SYSTEM

Muhammad Rafi Ramadhani Lieanto, NIM: 2012035
Supetvisor I: Awan Uji Krismanto,ST., MT., Ph.D.
Supervisor II: Ir. Ni Putu Agustini, M.T.

In recent decades, the world's dependence on electrical energy has increased along with technological developments and industrial and household needs. The main challenge in operating a power system is maintaining voltage stability to ensure the reliability and quality of electricity supply, which is necessary to avoid system disruptions that have a wide impact on society and the economy. This uncertainty adds to the challenge in managing a power system, where fluctuations in output from solar power plants can cause significant voltage variations. This analysis is expected to find a method to improve voltage stability, so that the power system can operate more reliably despite the uncertainty of renewable energy sources and load variations. By understanding how the uncertainty of wind energy and load affects voltage stability.

Keywords : Voltage stability, impact of solar power plants, voltage deviation.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kestabilan Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.2 Stabilitas Tegangan	16
2.4. Kurva Q-V.....	20
2.5 Pembangkit Listrik	21
2.6 Saluran Transmisi.....	25
2.7 DiGSILENT	28
2.8 Deviasi Tegangan	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	35
3.1 Lokasi Pengambilan Data.....	35
3.2 Diagram Alir	35
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	39
4.1 Single Line Diagram Lombok	39
4.2. Data Jaringan Lombok	42
4.2.1 Data Paramater Generator	43
4.2.2 Data Saluran.....	44
4.3 Analisa bus sebelum dan setelah pemasangan PLTS	46
4.3.1 Sebelum pemasangan PLTS.....	46
4.3.2 Sesudah pemasangan PLTS	47
4.4 Perbandingan keseluruhan bus sebelum dan sesudah pemasangan PLTS	48
4.5 Analisa Deviasi Tegangan Pada Sistem Transmisi Lombok	48
4.6 Data beban dan pembangkit	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kestabilan tegangan.....	15
Gambar 2. 2 Kurva P-V.....	20
Gambar 2. 3 Kurva Q-V.....	21
Gambar 2. 4 Pembangkit Listrik.....	25
Gambar 2. 5 Saluran transmisi.....	28
Gambar 3. 1 Flowchart.....	
Gambar 3. 2 Flowchart.....	
Gambar 3. 2 Flowchart.....	
Gambar 4. 1 PLTS Pringgabaya.....	
Gambar 4. 2 PLTS Sengkol.....	
Gambar 4. 3 Single lane Lombok.....	
Gambar 4. 4 Sebelum pemasangan.....	46
Gambar 4. 5 Sesudah Pemasangan.....	47
Gambar 4. 6 Perbandingan keseluruhan bus.....	48
Gambar 4. 7 Deviasi tegangan.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Generator.....	43
Tabel 4. 2 Data Eksitasi Generator.....	44
Tabel 4. 3 Data Saluran	44
Tabel 4. 4 Data deviasi tegangan	48