



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – ENERGI LISTRIK

**ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP PROFIL
TEGANGAN PADA FEEDER GI POLEHAN DISTRIBUSI 20 kV PLN
KOTA MALANG**

**Mochamad Ifan Mashudi
1612003**

**Dosen pembimbing
Awan Uji Krismato ST, MT, PhD,
Ir. Ni Putu Agustini, MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
September 2020**



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

SKRIPSI – TEKNIK ENERGI LISTRIK

**ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP
PROFIL TEGANGAN PADA FEEDER GI POLEHAN
DISTRIBUSI 20 kV PLN KOTA MALANG**

Mochamad Ifan Mashudi
1612003

Dosen pembimbing

Awan Uji Krismato ST, MT, PhD,
Ir. Ni Putu Agustini, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
September 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

“ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP PROFIL TEGANGAN PADA FEEDER GI POLEHAN DISTRIBUSI 20 kV PLN KOTA MALANG”

SKRIPSI

Mochamad Ifan Mashudi

NIM : 1612003

Diajukan Guna Memenuhi Sebagai Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi Teknik Elektro S-1
Peminatan Energi Listrik
Institut Teknologi Nasional Malang

Diperiksa Dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Awan Uji Krismanto, ST, MT, PhD.

NIP. 19800301 200501 1 002

Ir. Ni Putu Agustini, MT.

NIP.Y. 1030100371

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Semawirata, ST., MT.

NIP. P. 1030100361

MALANG

September, 2020



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : Mochamad Ifan Mashudi
NIM : 1612003
Program Studi : Teknik Elektro S-1
Peminatan : Teknik Energi Listrik
Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2019-2020
Judul Skripsi : **Analisa Pengaruh Variasi Beban Terhadap
Profil Tegangan Pada Feeder GI Polehan
Distribusi 20 KV PLN Kota Malang**

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

Hari : Rabu
Tanggal : 29 Juli 2020
Nilai : 84,75 (A)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji

Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT
NIP. P. 1030100361

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyohadi, ST., MT.
NIP. Y. 1039700309

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE.
NIP. Y. 1018500108

Dosen Penguji II

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

ANALISA PENGARUH VARIASI BEBAN TERHADAP PROFIL TEGANGAN PADA FEEDER GI POLEHAN DISTRIBUSI 20 kV PLN KOTA MALANG

Mochamad Ifan Mashudi, Awan Uji Krismanto, Ni Putu Agustini
ifanmashudi2405@gmail.com

ABSTRAK

Sistem tenaga elektrik memiliki beberapa persyaratan, Salah satu persyaratan keandalan sistem penyaluran tenaga listrik yang harus dipenuhi untuk pelayanan kepada konsumen adalah profil tegangan yang baik dan stabil, karena meskipun kelangsungan catu daya dapat diandalkan, namun tidak dapat mempertahankan tegangan tetap stabil pada sistem distribusi, karena profil tegangan yang buruk akan terjadi disemua bagian sistem dan akan berubah dengan adanya perubahan beban. Beban sebagian besar memiliki faktor daya tertinggal, pada dasarnya saat beban puncak daya reaktif yang dibutuhkan beban meningkat dan dapat lebih besar dari yang dibangkitkan oleh sistem. Oleh karena itu perlu dilakukannya analisa pengaruh variasi beban terhadap profil tegangan jaringan distribusi. Setelah dilakukannya analisa dengan data beban yang bervariasi, akan terlihat profil tegangan jaringan distribusi di salah satu feeder tersebut buruk atau baik.

Skripsi ini membahas tentang analisa pengaruh variasi beban terhadap profil tegangan pada 5 *Feeder* jaringan distribusi 20 kV Kota Malang. Dalam penelitian ini digunakan *software* DigSILENT PowerFactory untuk menganalisa profil tegangan.

Kata kunci – Profil Tegangan, Probabilitas, Fluktuasi.

Probabilistic Load Flow Analysis of Malang City Distribution System (20 kV)

Mochamad Ifan Mashudi, Awan Uji Krismanto, Ni Putu Agustini
ifanmashudi2405@gmail.com

ABSTRACT

Electrical power systems have several requirements. One of the requirements for the reliability of electrical distribution systems that must be met for service to consumers is a good and stable voltage profile, because even though the continuity of the power supply is reliable, it cannot maintain a stable voltage in the distribution system, because bad voltage profile will occur in all parts of the system and will change with changes in load. Most loads have a lagging power factor, basically when the peak load of reactive power required by the load increases and can be greater than that generated by the system. Therefore it is necessary to analyze the effect of load variations on the distribution network voltage profile. After analyzing the various load data, it will be seen that the distribution network voltage profile in one of the feeders is bad or good.

In this paper, we will analyze the effect of load variations on voltage profile with probabilistic method that occurs in the Malang city electricity, East Java. This paper presents the results of the probability analysis due to load variations in distributions system which has an impact on the voltage profile. The results showed the effect of load variations on the distributions system have an effect on voltage profile. With analysis using probability method it can be concluded that voltage profile would be fluctuated.

Keywords — Voltage Profile, Probability, Fluctuations

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan YME 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 mengharapkan kritik dan 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. Kedua orang tua dan keluarga penulis atas cinta dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis,
2. Bapak Awan Uji Krismanto ST, MT, PhD., dan Ibu Ir. Ni Putu Agustini, MT., selaku Dosen Pembimbing yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Ketua Jurusan Elektro ITN Malang
4. Bapak dan Ibu Dosen Elektro S1 yang senantiasa membantu setiap kesulitan yang penulis temui.
5. Teman-teman Elektro ITN angkatan 2016 yang selalu mendukung satu sama lain.
6. Seluruh asisten laboratorium SSTE, KEE, dan TDDE atas penyediaan tempat untuk mengerjakan skripsi.

Dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat yang seluas-luasnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Malang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2. Profil Tegangan	6
2.3. Probabilitas <i>Load Flow</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Teknik Pengumpulan Data	11
3.2. Studi Kasus.....	11
3.2.1. <i>Feeder</i>	11
3.3. Diagram Alir.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Data Jaringan Distribusi Kota Malang.....	17
4.2. Data Beban dan Gardu Penyulang	21
4.3. Data Saluran Penyulang	38
4.4. Analisa Profil tegangan Jaringan Distribusi Kota Malang	44
4.5. Analisis probabilitas profil tegangan Jaringan Distribusi Kota Malang	58
BAB V KESIMPULAN	69
5.1. Kesimpulan.....	69

5.2. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Tenaga Listrik	5
Gambar 2.2. Kondisi Tegangan Normal, Sag, dan Swell.....	7
Gambar 2.3. Fluktuasi Tegangan	8
Gambar 3.1. Single Line Diagram feeder Ahmad Dahlan	12
Gambar 3.2. Single Line Diagram feeder Galunggung.....	12
Gambar 3.3. Single Line Diagram feeder SKI	13
Gambar 3.4. Single Line Diagram feeder Bunul	13
Gambar 3.5. Single Line Diagram feeder Zaenal Zakse	14
Gambar 3.6. Diagram Alir penelitian.....	15
Gambar 4.1. Single Line Diagram feeder Ahmad Dahlan	17
Gambar 4.2. Single Line Diagram feeder Galunggung.....	18
Gambar 4.3. Single Line Diagram feeder SKI	19
Gambar 4.4. Single Line Diagram feeder Bunul	20
Gambar 4.5. Single Line Diagram feeder Zaenal Zakse	20
Gambar 4.6. Load Flow Single line Diagram feeder Ahmad Dahlan.....	44
Gambar 4.7. Output Profil Tegangan Feeder Ahmad Dahlan	44
Gambar 4.8. Output profil tegangan pada bus 17	45
Gambar 4.9. Output profil tegangan pada bus 19	45
Gambar 4.10. Output profil tegangan pada bus 39	46
Gambar 4.11. Output profil tegangan pada bus 55	46
Gambar 4.12. Load Flow Single line Diagram feeder Galunggung	47
Gambar 4.13. Output Profil Tegangan Feeder Galunggung.....	47
Gambar 4.14. Output profil tegangan pada bus 34	48
Gambar 4.15. Output profil tegangan pada bus 85	48
Gambar 4.16. Output profil tegangan pada bus 97	49
Gambar 4.17. Output profil tegangan pada bus 103	49
Gambar 4.18. Output profil tegangan pada bus 127	49
Gambar 4.19. Load Flow Single Line Diagram Feeder SKI.....	50
Gambar 4.20. Output Profil Tegangan Feeder SKI	50
Gambar 4.21. Output profil tegangan pada bus 4	51
Gambar 4.22. Output profil tegangan pada bus 24	51
Gambar 4.23. Output profil tegangan pada bus 28	52
Gambar 4.24. Output profil tegangan pada bus 53	52
Gambar 4.25. Load Flow Single Line Diagram Feeder Bunul.....	53

Gambar 4. 26. Output Profil Tegangan Feeder Bunul.....	53
Gambar 4.27. Output profil tegangan pada bus 17.....	54
Gambar 4.28. Output profil tegangan pada bus 93.....	54
Gambar 4.29. Load Flow Single Line Diagram Feeder Zaenal Zakse	55
Gambar 4.30. Output Profil Tegangan Feeder Zaenal Zakse	55
Gambar 4.31. Output profil tegangan pada bus 34.....	56
Gambar 4.32. Output profil tegangan pada bus 36.....	56
Gambar 4.33. Output profil tegangan pada bus 38.....	56
Gambar 4.34. Output profil tegangan pada bus 44.....	57
Gambar 4.35. Output profil tegangan pada bus 50.....	57
Gambar 4.36. Output profil tegangan pada bus 52.....	57
Gambar 4.37. Single Line Diagram Galunggung.....	58
Gambar 4.38. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 34 dari Penyulang Galunggung dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban...	59
Gambar 4.39. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 85 dari Penyulang Galunggung dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban...	60
Gambar 4.40. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 97 dari Penyulang Galunggung dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban...	60
Gambar 4.41. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 103 dari Penyulang Galunggung dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban...	61
Gambar 4.42. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 127 dari Penyulang Galunggung dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban...	62
Gambar 4.43. Single Line Diagram Zaenal Zakse	63
Gambar 4.44. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 34 dari Penyulang Zaenal Zakse dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban .	64
Gambar 4.45. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 36 dari Penyulang Zaenal Zakse dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban .	64
Gambar 4.46. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 38 dari Penyulang Zaenal Zakse dan Perbandingan Profil Tegangan Dengan Profil Beban	65
Gambar 4.47. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 44 dari Penyulang Zaenal Zakse dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban .	66
Gambar 4.48. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 50 dari Penyulang Zaenal Zakse dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban .	67
Gambar 4.49. Gambar Profil Tegangan Pada Bus 52 dari Penyulang Zaenal Zakse dan Perbandingan Profil Tegangan dengan Profil Beban .	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Data Beban Dan Gardu Penyulang Ahmad Dahlan.....	21
Tabel 4.2. Data Beban Dan Gardu Penyulang Galunggung	24
Tabel 4.3. Data Beban Dan Gardu penyulang SKI.....	29
Tabel 4.4. Data Beban Dan Gardu penyulang Bunul.....	32
Tabel 4.5. Data Beban Dan Gardu penyulang Zaenal Zakse.....	36
Tabel 4.6. Data Saluran feeder Ahmad Dahlan	38
Tabel 4.7. Data Saluran feeder Galunggung.....	39
Tabel 4.8. Data Saluran feeder SKI	41
Tabel 4.9. Data Saluran feeder Bunul	42
Tabel 4.10. Data Saluran feeder Zaenal Zakse	43

