



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ENERGI LISTRIK

**ANALISIS PROFIL TEGANGAN AKIBAT INTEGRASI
PEMBANGKIT PV - KAPASITAS 5MW PADA
JARINGAN DISTRIBUSI 20KV PLN KUPANG**

**LONGGINUS L. DO NACIMENTO
NIM. 1612010**

**Dosen pembimbing
Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Februari, 2022**



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI - ENERGI LISTRIK

**ANALISIS PROFIL TEGANGAN AKIBAT INTEGRASI
PEMBANGKIT PV - KAPASITAS 5MW PADA
JARINGAN DISTRIBUSI 20KV PLN KUPANG**

**LONGGINUS L. DO NACIMENTO
NIM. 1612010**

**Dosen pembimbing
Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
Februari, 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PROFIL TEGANGAN AKIBAT INTEGRASI
PEMBANGKIT PV-KAPASITAS 5MW PADA JARINGAN
DISTRIBUSI 20KV PLN KUPANG
Longginus L. Do Nascimento (1612010)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk 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 1

Prof. Dr. Eng. Jr. Abraham L., MSEE.
NIP.Y. 1018700108

Dosen Pembimbing 2

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



Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

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

MALANG
Februari, 2022

**ANALISIS PROFIL TEGANGAN AKIBAT INTEGRASI
PEMBANGKIT PV-KAPASITAS 5MW PADA JARINGAN
DISTRIBUSI 20KV PLN KUPANG**

**Longginus L. Do Nascimento, Abraham Lomi, Widodo Pudji
Muljanto**

mentoyogi@gmail.com

ABSTRAK

Dalam penelitian ini akan membahas tentang dampak yang mungkin saja terjadi dari berbagai tingkat penetrasi pembangkit terdistribusi pada profile tegangan di jaringan distribusi tegangan menengah. Akibat dari kebutuhan energy listrik yang semakin meningkat, karena jaringan listrik semakin luas permintaan listrik pun semakin besar, serta jarak dari pusat pembangkit ke pusat beban akan menyebabkan pengurangan daya karena dalam pengiriman daya dari generator ke konsumen atau pelanggan ada daya yang hilang dan drop tegangan.^[1] Maka dari itu untuk mengatasinya, di gunakan generated distribution (DG) di jaringan distribusi. Fokus dari penelitian ini untuk melihat bagaimana pengaruh pemasangan DG pada system distribusi untuk meningkatkan profile tegangan dan mengurangi rugi-rugi daya pada jaringan distribusi tersebut.^[2] Penelitian ini berlokasi di Kupang – NTT, pada pembangkit listrik tenaga surya PLTS (PV) yang berkapasitas 5 MW.

Kata Kunci— *profil tegangan, rugi-rugi daya, DG, PV-5MW.*

**VOLTAGE PROFILE ANALYSIS DUE TO
INTEGRATION OF 5MW PV-CAPACITY POWER PLANT ON
20KV PLN KUPANG DISTRIBUTION NETWORK**

Longginus L. Do Nascimento, Abraham Lomi, Widodo Pudji

Muljanto

mentoyogi@gmail.com

ABSTRACT

In this study, we will discuss the impact that may occur from various levels of penetration of distributed generators on the voltage profile in the medium voltage distribution network. As a result of the increasing demand for electrical energy, because the electricity network is wider, the demand for electricity is even greater, and the distance from the generating center to the load center will cause a reduction in power because in the delivery of power from the generator to consumers or customers there is power loss and voltage drop. [1] Therefore, to overcome this, a generated distribution (DG) is used in the distribution network. The focus of this study is to see how the effect of installing DG on the distribution system is to increase the voltage profile and reduce power losses in the distribution network.[2] This research is located in Kupang – NTT, at a PLTS (PV) solar power plant with a capacity of 5 MW.

Keywords— voltage profile, power losses, DG, PV-5MW.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas karunia kuasanya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **“ANALISIS PROFIL TEGANGAN AKIBAT INTEGRASI PEMBANGKIT PV-KAPASITAS 5MW PADA JARINGAN DISTRIBUSI 20KV PLN KUPANG”** dengan baik. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Karenanya, penulis mengharapkan kritik dan saran 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, sehingga bisa menyelesaikan SKRIPSI ini dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSSE., dan Bapak Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT. selaku Dosen Pembimbing saya yang selalu membimbing dan memberikan arahan dengan penuh kesabaran, sehingga saya bisa menyelesaikan SKRIPSI ini dengan baik.
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. Bapak Dhany selaku kepala PLN kupang yang sudah membantu saya dalam pengumpulan data 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, Februari 2022

Longginus L. Do Nascimento

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRAC	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB IPENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumus Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II DASAR TEORI	4
2.1. Distribusi tenaga listrik	4
2.2. Bagian – bagian jaringan distribusi	5
2.3. Kualifikasi jaringan distribusi Tegangan menengah	5
2.4. Ruang lingkup jaringan distribusi	6
2.5. Jenis – jenis jaringan distribusi	7
2,6. faktor – faktor yang mempengaruhi keandalan Sistem Distribusi	8
2.7. Stabilitas Sistem Tenaga Listrik	9
2.8. Klasifikasi stabilitas sistem tenaga listrik	9
2.9. Analisis kestabilan tegangan statis	10
2.10. Photovotaic	13
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Teknik pengumpulan data	16
3.2. Study kasus	16
3.3. Metode penelitian	16
3.4. ETAP power station	17
3.5. Algoritma simulasi ETAP	18
3.6. Flowchart penyelesaian masalah	19
BAB IV HASIL DAN ANALISIS	20
4.1. Data PT. PLN Kupang	20

4.2. Data Gardu, Tegangan arus dan arus beban	21
4.3. Pemodelan SLD pada Software ETAP	22
4.4. Simulasi load flow menggunakan software ETAP sebelum Integrasi	23
4.5. Hasil simulasi loadflow setelah integrasi PLTS 5MW	25
4.6. Hasil perbandingan sebelum dan sesudah integrasi	29
4.7. Penempatan kapasitor optimal	30
4.8. Perbandingan sesudah integrasi PLTS dan pemasangan Kapasitor	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pengelompokkan jaringan distribusi tenaga listrik	4
Gambar 2.2. klasifikasi stabilitas sistem tenaga listrik	10
Gambar 2.3. kurva P – V	11
Gambar 2.4. kurva P – Q	12
Gambar 2.5. Salah satu contoh penggunaan PV sebagai pembangkit pada PLTS Kupang.....	13
Gambar 3.1. simulasi ETAP power station.....	17
Gambar 4.1. SLD PLN Kupang	20
Gambar 4.2. Pemodelan SLD sistem kelistrikan PLN Kupang pada Software ETAP power station.....	23
Gambar 4.3. Sesudah dijalankan dengan loadflow pada kondisi Sebelum integrasi.....	24
Gambar 4.4. Grafik profil tegangan sebelum integrasi.....	25
Gambar 4.5. loadflow SLD sesudah integrasi.....	26
Gambar 4.6. Grafik profil tegangan sesudah integrasi.....	28
Gambar 4.7. Grafik perbandingan profil tegangan sebelum dan Sesudah integrasi.....	29
Gambar 4.8. Tool OCP	30
Gambar 4.9. grafik profil tegangan setelah pemasangan kapasitor ...	32
Gambar 4.10. Grafik perbandingan profil tegangan setelah Integrasi PLTS dan pemasangan kapasitor.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Tabel data Gardu, tegangan dan arus beban.....	21
Tabel 4.2. Profil tegangan sebelum integrasi	24
Tabel 4.3. Profil tegangan sesudah integrasi PLTS 5MW	27
Tabel 4.4. Tabel perbandingan Ploss dan Qloss kondisi sebelum dan sesudah integrasi	29
Tabel 4.5. Kandidat bus untuk pemasangan Kapasitor.....	30
Tabel 4.6. Profil tegangan setelah pemasangan kapasitor.....	31
Tabel 4.7. Losses setelah integrasi dan pemasangan kapasitor.....	33



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

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

Jalan Raya ...
 ...

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
 FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Longginus L. Do Nascimento
 NIM : 1612010
 Program Studi : Teknik Elektro S-1
 Peminatan : Teknik Energi Listrik
 Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2021- 2022
 Judul Skripsi : Analisis Profil Tegangan Akibat Integrasi Pembangkit
 PV – Kapasitas 5MW Pada Jaringan Distribusi 20KV
 PLN Kupang

Diperlihatkan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :
 Hari : jumat
 Tanggal : 4 Februari 2022
 Nilai : **71,50 (B⁺)**

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

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

Sekretaris Majelis Penguji

Sotvohadi, ST., MT
 NIP.Y. 1039700309

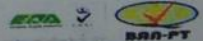
Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D
 NIP. 19800301200501 1 002

Dosen Penguji II

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





PT INO PERKESO MALANG
SIKIP NAGASALANG

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 J. Beandungan, Segitiga Kiri 2 Telp. (0341) 551421 (Pusat); Faks. (0341) 552175 Malang 65145
Kampus II A. Raya Karangrejo, Kiri 2 Telp. (0341) 417626 Faks. (0341) 417624 Malang

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

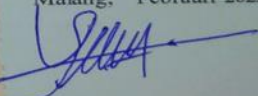
Nama : Longginus L. Do Nascimento
NIM : 1612010
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik
ID KTP/Paspor : 5304020907980001
Alamat : Atambua, Belu
Judul Skripsi : Analisis Profil Tegangan Akibat Integrasi Pembangkit
PV – Kapasitas 5MW Pada Jaringan Distribusi 20KV
PLN Kupang

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

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

Malang, Februari 2022




Longginus L. Do Nascimento)
NIM. 1612010

