



**Institut Teknologi Nasional Malang**

**SKRIPSI – ENERGI LISTRIK**

**ANALISIS PENGARUH INTEGRASI PLTS *ON-GRID*  
TERHADAP STABILITAS TEGANGAN SISTEM  
DISTRIBUSI LISTRIK MAUMERE PADA  
PENYULANG GELITING**

Yohanes Moa

1712080

Dosen Pembimbing

Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

2024



**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**SKRIPSI - ENERGI LISTRIK**

**ANALISIS PENGARUH INTEGRASI PLTS *ON-GRID*  
TERHADAP STABILITAS TEGANGAN SISTEM  
DISTRIBUSI LISTRIK MAUMERE PADA  
PENYULANG GELITING**

Yohanes Moa

1712080

Dosen Pembimbing

Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1**

**Fakultas Teknologi Industri**

**Institut Teknologi Nasional Malang**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH INTEGRASI PLTS *ON-GRID***  
**TERHADAP STABILITAS TEGANGAN SISTEM**  
**DISTRIBUSI LISTRIK MAUMERE PADA**  
**PENYULANG GELITING**

**SKRIPSI**

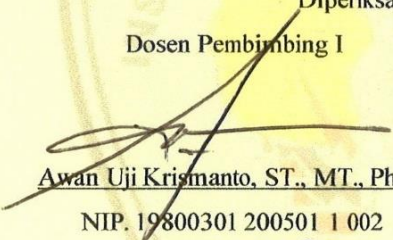
**Disusun Oleh:**  
**Yohanes Moa**  
**1712080**

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

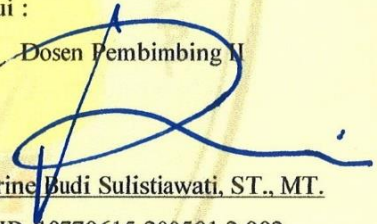
Diperiksa dan Disetujui :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.

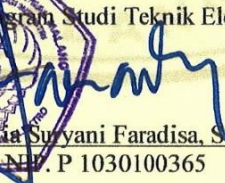
NIP. 19800301 200501 1 002

  
Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT.

NIP. 19770615 200501 2 002

Mengetahui :



  
Dr. Semalia Suryani Faradisa, ST., MT.

NIP. P 1030100365

MALANG  
Februari, 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) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Yohanes Moa  
NIM : 1712080  
Program Studi : Teknik Elektro S-1  
Peminatan : Teknik Energi Listrik  
Masa Bimbingan : Semester Ganjil 2023/2024  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Integrasi PLTS On-Grid Terhadap Stabilitas Tegangan Sistem Distribusi Listrik Maumere Pada Penyulang Geliting.

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

Hari : Rabu  
Tanggal : 7 Februari 2024  
Nilai : **80.75** #

Panitia Ujian Skripsi

Majelis Ketua Penguji

Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT.

NIP. P. 1030000365

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Dr. Ir. Widodo Pudin Muljanto, MT.

NIP. Y. 1028700171

Sekretaris Majelis Penguji

Sotyohadi, ST., MT.

NIP. Y. 1039700309

Dosen Penguji II

Ir. Ni Putu Agustini, MT.

NIP. 1030100371

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yohanes Moa  
NIM : 1712080  
Jurusan / Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Energi Listrik  
ID KTP / Paspor : 5307101504990001  
Alamat : Napunseda, Desa Namangkewa, Kecamatan Kewapante, Kabupaten Sikka, NTT  
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Integrasi PLTS On-Grid Terhadap Stabilitas Tegangan Sistem Distribusi Listrik Maumere Pada Penyulang Geliting.

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, 20 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



(Yohanes Moa)

NIM 1712080

## **ABSTRAK**

# **ANALISIS PENGARUH INTEGRASI PLTS *ON-GRID* TERHADAP STABILITAS TEGANGAN SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK MAUMERE PADA PENYULANG GELITING**

**Yohanes Moa, NIM : 1712080**

**Dosen Pembimbing 1 : Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.**

**Dosen Pembimbing 2 : Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT.**

**Abstrak**—Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak integrasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) terhubung ke jaringan listrik umum (*on-grid*) terhadap stabilitas tegangan dalam sistem distribusi listrik di Maumere, khususnya pada penyulang Geliting. Metode analisis melibatkan pemodelan dan simulasi menggunakan *software* ETAP 16.0.0. Hasil analisis menunjukkan bahwa integrasi PLTS dapat memberikan kontribusi positif terhadap stabilitas tegangan dalam sistem distribusi listrik Maumere. Dengan memilih kapasitas PLTS yang tepat dan lokasi penempatannya yang strategis, dapat dicapai penurunan fluktuasi tegangan dan peningkatan kinerja keseluruhan sistem. Penelitian ini memberikan pandangan mendalam tentang manfaat integrasi PLTS *on-grid* dalam meningkatkan kinerja dan keberlanjutan sistem distribusi listrik di Maumere. Implikasi praktis dari temuan ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan kebijakan energi terbarukan dan pengelolaan infrastruktur listrik yang berkelanjutan di wilayah tersebut.

**Kata Kunci** : *PLTS On-Grid, Jaringan Distribusi, Kestabilan Tegangan, ETAP 16.0.0*

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF THE IMPACT OF ON-GRID SOLAR POWER INTEGRATION ON VOLTAGE STABILITY IN THE MAUMERE ELECTRICAL DISTRIBUTION SYSTEM ON THE GELITING FEEDER**

**Yohanes Moa, NIM : 1712080**

**Supervisor 1 : Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D.**

**Supervisor 2: : Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT.**

**Abstract**—*This research aims to analyze the impact of the integration of Photovoltaic Solar Power Plants (PLTS) connected to the public electricity grid (on-grid) on voltage stability in the electrical distribution system in Maumere, specifically at the Geliting substation. The analysis method involves modeling and simulation using ETAP 16.0.0 software. The results of the analysis indicate that the integration of PLTS can provide a positive contribution to voltage stability in the Maumere electrical distribution system. By selecting the appropriate capacity of PLTS and strategically placing it, a reduction in voltage fluctuations and an overall improvement in system performance can be achieved. This research provides a comprehensive insight into the benefits of on-grid PLTS integration in enhancing the performance and sustainability of the electrical distribution system in Maumere. The practical implications of these findings can serve as a basis for the development of renewable energy policies and the management of sustainable electrical infrastructure in the region.*

**Keywords:** *Photovoltaic Solar Power Plant, Distribution Network, Voltage Stability, ETAP 16.0.0*





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-nya, penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2023-2024

Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
2. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D. selaku Dosen pembimbing I.
3. Ibu Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT. selaku Dosen pembimbing II.
4. Bapak dan Ibu dosen Dosen Elektro S-1 ITN Malang yang telah memberikan ilmu selama menempu perkuliahan.
5. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
6. Seluruh teman-teman IKMM Karanglo.
7. *Last but not least. I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all time.*

Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan skripsi ini menjadi lebih baik. Penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pembaca.

Malang, Februari 2024

Yohanes Moa

# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6. Sistematika Penulisan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Sistem Jaringan Distribusi ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Tipe Sistem Jaringan Distribusi Primer ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1 Sistem Radial .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.2 Sistem <i>Loop/Ring</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.3 Sistem <i>Spindle</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.4 Sistem Gugus ( <i>Mesh</i> ).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Pembangkit Listrik tenaga Surya (PLTS).	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2.1. Konfigurasi PLTS <i>Off-grid</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.2.2. Konfigurasi PLTS <i>On-grid</i> : .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Stabilitas Tegangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Stabilitas Tegangan Statis .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2 Stabilitas Tegangan Dinamis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Analisa Aliran daya .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 ETAP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Teknik Pengumpulan Data ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Geliting .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Data Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3 Data Kabel.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4 Data Beban.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 PLTS Wairita 1 MWp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 ETAP 16.0.0 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 <i>Flowchart</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 <i>Running</i> Analisa Aliran Daya ( <i>Load Flow Analysis</i> ) ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Analisis Kestabilan Statis ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Analisa Kestabilan Dinamis	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 <i>Line to Ground Fault</i> Pada Busbar 135 .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.3.2 *Line to Ground Fault* Pada Busbar 136 . **Error! Bookmark not defined.**

4.3.3 *Line to Ground Fault* Pada Busbar 140 . **Error! Bookmark not defined.**

4.3.4 Hasil Analisa Kestabilan Dinamik...**Error! Bookmark not defined.**

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..**Error! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2 Saran ..... **Error! Bookmark not defined.**

**DAFTAR PUSTAKA .....**Error! Bookmark not defined.

**LAMPIRAN.....**Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1** Konfigurasi Jaringan Radial....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** Konfigurasi Jaringan Loop.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3** Konfigurasi Jaringan Spindel .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4** Konfigurasi Jaringan Mesh .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5** Kurva Daya Aktif Terhadap Tegangan (P-V) . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6** rangkaian sistem 2 bus .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7** Aliran Daya PLTS On-Grid ....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8** Tampilan Lembar Kerja ETAP 16.0.0 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 1** Single Line Diagram Penyulang Geliting (a).. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 2** Single Line Diagram Penyulang Geliting (b).. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 3** PLTS Wairita ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3. 4** Flowchart Penelitian **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1** Hasil Load Flow Terhadap Profil Tegangan... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 2** bus gangguan dan bus yang dianalisa ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 3** Skenario gangguan menggunakan event/ action ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 4** Menentukan komponen yang akan dianalisa .. **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 5** Pilih komponen dan plot yang akan ditampilkan. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 6** Respon bus 71 Sebelum Integrasi PLTS..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 7** Respon bus 71 Integrasi PLTS **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 8** Respon bus 72 Kondisi Base case. **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 9** Respon bus 72 Integrasi PLTS **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 10** Respon bus 74 Kondisi Base case **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 11** Respon bus 74 Integrasi PLTS.... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

**Tabel 3. 1** Data Transformator Penyulang Geliting..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 2** Data Kabel ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 3.** Data Beban Penyulang Geliting.. **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 1** Hasil Load Flow Profil tegangan. **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 4. 2.** Hasil Analisa Kestabilan Dinamik.... **Error! Bookmark not defined.**

**[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]**