

**SKRIPSI**

**ANALISA STABILITAS TEGANGAN AKIBAT ADANYA GANGGUAN  
PADA GENERATOR LM 2000 DMN 11 MW PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA GAS (PLTG) BORANG**



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana  
Program Strata-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh:

**Rival Agustian**  
132019077

**FAKULTAS TEKNIK  
PRODI TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2023**

**SKRIPSI**

**ANALISA STABILITAS TEGANGAN AKIBAT ADANYA GANGGUAN  
PADA GENERATOR LM 2000 DMN 11 MW PEMBANGKIT LISTRIK  
TENAGA GAS (PLTG) BORANG**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipersembahkan di depan dewan penguji

08 Agustus 2023

Dipersiapkan dan Disusun Oleh

**Rival Agustian**

**132019077**

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN : 0218017202

Pembimbing 2

Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc.  
NIDN : 0002107302

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng  
NIDN : 0227077004

Penguji

Feby Ardianto, ST., M.Cs.  
NIDN : 0207038101

Penguji 2

Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM.  
NIDN : 0205118504

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Feby Ardianto, ST., M.Cs.  
NIDN : 0207038101

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan disebutkan di dalam daftar pustaka oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan

Palembang, 08 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Rival Agustian

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya jua penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Stabilitas Tegangan Akibat Adanya Gangguan Pada Generator Lm 2000 Dmn 11 MW Di PItg Borang”. Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Taufik Barlian, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing I
2. Wiwin A. Oktaviani, S.T., M.Sc., selaku Pembimbing II

Tak lupa pula penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Romi, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan izin kepada kami untuk melaksanakan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Muhammad Huraifah, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Kedua orang tuaku, sebagai motivator yang tak pernah berhenti berdoa serta selalu membantu baik moril maupun materil demi keberhasilanku.
8. Kakak dan adikku tersayang yang mengharapkan keberhasilanku, terima kasih doa dan semangat kalian.

9. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini secara teknis maupun materi masih jauh dari sempurna sebagai suatu bentuk karya ilmiah, mengingat keterbatasan kemampuan, serta pengetahuan dan pengalaman penulis yang masih minim. Meskipun demikian penulis yakin bahwa tulisan ini akan dapat memberikan kontribusi positif bagi pembaca. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran guna perkembangan ilmu pengetahuan.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kita semua. Amin

Palembang, Agustus 2023  
Penulis,

**Rival Agustian**

## ABSTRAK

Besarnya permintaan energi listrik mengakibatkan perlunya membangun pusat-pusat pembangkitan energi listrik dengan kapasitas yang besar serta dalam jumlah yang cukup banyak. Karena apabila pembangunan pusat-pusat pembangkit listrik tidak dapat mengimbangi pesatnya pertumbuhan beban yang ada, maka keberlangsungan penyaluran energi listrik ke konsumen-konsumen dapat terganggu, yang menyebabkan kestabilan sistem tenaga menjadi tidak seimbang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kestabilan tegangan pada generator LM2000 DMN 11 MW di PLTG Borang akibat adanya gangguan satu fasa ke tanah, dua fasa ke tanah, fasa ke fasa, tiga fasa ke tanah, dan nilai kestabilan tegangan dalam batas standar. Metode penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dengan pelaksanaan terdiri dari persiapan dan pelaksanaan. Hasil penelitian menyatakan bahwa jika terjadi gangguan satu fasa ke tanah pada bus 18, maka tegangan pada fasa A sebesar 0% dengan arus sebesar 13,054 kA, tegangan pada fasa B sebesar 94,41% dengan arus sebesar 0 kA, dan tegangan pada fasa C sebesar 93,41% dengan arus sebesar 0 kA. Jika terjadi gangguan dua fasa ke tanah pada bus 18, maka tegangan pada fasa A sebesar 28,56% dengan arus sebesar 0,000 kA, tegangan pada fasa B sebesar 0,00% dengan arus sebesar 13,509 kA, dan tegangan pada fasa C sebesar 0,00% dengan arus sebesar 13,654 kA. Jika terjadi gangguan fasa ke fasa pada bus 18, maka tegangan pada fasa A sebesar 107,91% dengan arus sebesar 0,000 kA, tegangan pada fasa B sebesar 53,96% dengan arus sebesar 7,940 kA, dan tegangan pada fasa C sebesar 53,96% dengan arus sebesar 7,940 kA. Jika terjadi gangguan tiga fasa ke tanah pada bus 18, maka tegangan yang dihasilkan sebesar 0,00% dengan arus sebesar 8,992 kA. Aliran daya sistem kelistrikan PLTG Borang pada bagian generator 6 bus 18 menunjukkan kondisi drop tegangan dengan rating 97,41% atau turun 2,59% dari tegangan nominal. Namun kondisi ini masih dalam batas marginal, sesuai standar PLN (SPLN 1:1995) dimana batas maksimum turun tegangan sebesar -10% dari tegangan nominal. Jika terjadi drop tegangan lebih dari 10%, akan mengalami gangguan dan mengakibatkan kerusakan pada peralatan PLN bahkan terjadi ledakan.

Kata Kunci: Stabilitas Tegangan, Gangguan, Generator



## **ABSTRACT**

*The large demand for electrical energy has resulted in the need to build electrical energy generation centers with large capacities and in quite large quantities. Because if the construction of power generating centers cannot keep up with the rapid growth in existing loads, the continuity of the distribution of electrical energy to consumers could be disrupted, causing the stability of the power system to become unbalanced. The aim of this research is to determine the voltage stability value of the LM2000 DMN 11 MW generator at PLTG Borang due to single phase to ground, two phase to ground, phase to phase, three phase to ground faults, and the voltage stability value is within standard limits. This research method is a quantitative descriptive method with implementation consisting of preparation and implementation. The research results state that if a single phase to ground fault occurs on bus 18, then the voltage on phase A is 0% with a current of 13.054 kA, the voltage on phase B is 94.41% with a current of 0 kA, and the voltage on phase C is 93.41% with a current of 0 kA. If a two-phase to ground fault occurs on bus 18, then the voltage on phase A is 28.56% with a current of 0.000 kA, the voltage on phase B is 0.00% with a current of 13.509 kA, and the voltage on phase C is 0, 00% with a current of 13,654 kA. If a phase to phase disturbance occurs on bus 18, then the voltage on phase A is 107.91% with a current of 0.000 kA, the voltage on phase B is 53.96% with a current of 7,940 kA, and the voltage on phase C is 53.96 % with a current of 7,940 kA. If a three-phase fault to ground occurs on bus 18, the resulting voltage is 0.00% with a current of 8.992 kA. The power flow of the PLTG Borang electrical system in the generator section 6 bus 18 shows a voltage drop condition with a rating of 97.41% or a decrease of 2.59% from the nominal voltage. However, this condition is still within marginal limits, according to PLN standards (SPLN 1:1995) where the maximum limit for voltage drop is -10% of the nominal voltage. If there is a voltage drop of more than 10%, it will experience interference and result in damage to PLN equipment and even an explosion.*

*Keywords: Voltage Stability, Interference, Generator*

## Motto dan Persembahan

### **MOTTO :**

- *Barang siapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhan itu untuk kamu sendiri. (Al-Quran, Surat Al-Ankabut, Ayat 6).*
- *Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk mengguguh dunia*

### ***"Dengan Senantiasa Mengharapkan Rahmat dan Ridho Allah SWT, Tugas Akhir ini Kupersembahkan Kepada" :***

- *kedua orang tuaku tercinta Eli komsari dan juriah yang senantiasa selalu tiada henti-hentinya mendoakanku dan membimbingku.*
- *Kakaku Sapitri Apriani dan Adikku Sulistriani tersayang yang mengharapkan diriku agar berhasil dan selalu memberikan semangat untukku.*
- *Calon pendamping hidupku Martha Ocktaviani tercinta yang selalu mendoakan dan mensupportku*
- *Kepada pembimbing 1 saya bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng., dan pembimbing 2 saya Ibu Wiwin A. Ocktaviani, S.T., M.Sc., yang telah memberikan arahan sehingga membantu penyelesaian skripsi ini.*
- *Untuk diriku sendiri Rival Agustian*
- *Almamaterku.*



## DAFTAR ISI

	Halama
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Pelitian .....	4
1.4 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) .....	5
2.1.1 Skema Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG).....	5
2.1.2 Prinsip Kerja PLTG .....	6
2.1.3 Operasi PLTG.....	7
2.2 Generator .....	9
2.2.1 Prinsip Kerja Generator .....	9
2.2.2 Konstruksi Generator .....	10
2.2.3 Sistem Penguatan/Eksitasi Generator.....	11
2.3 Kestabilan Tegangan .....	13
2.3.1 Pengaturan Kestabilan Tegangan .....	13
2.3.2 Tujuan Stabilitas Tegangan .....	14
2.3.3 Penyebab Ketidakstabilan Tegangan.....	17

2.4 Gangguan Hubung Singkat ( <i>Short Circuit Fault</i> ).....	18
2.4.1 Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa ke Tanah .....	18
2.4.2 Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Ke Tanah.....	20
2.4.3 Gangguan Hubung Dua Fasa .....	21
2.4.4 Gangguan Hubung Tiga Fasa .....	21
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2 Flowcartz Penelitian .....	23
3.3 Metode Pelaksanaan .....	25
3.4 Pembuatan Single Line Diagram (SID) .....	25
<b>BAB 4 ANALISA DAN PERHITUNGAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Data Penelitian .....	30
4.2 Simulasi Sistem Sebelum dan Saat Terjadi Gangguan.....	32
4.3 Simulasi <i>Load Flow</i> Pada Generator LM2000 PLTG Borang dengan ETAP.....	32
4.4 Simulasi Gangguan Asimetris pada Generator .....	33
4.5 Simulasi Gangguan Simetris Tiga Fasa ke Tanah pada Generator .....	39
4.6 Analisa .....	41
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Turbin Gas .....	5
Gambar 2.2	Prinsip Kerja PLTG .....	7
Gambar 2.3	Bagian-bagian Utama Generator .....	11
Gambar 2.4	Model Direct Couple Exciter .....	11
Gambar 2.5	Model Reduction Gear Excitation .....	12
Gambar 2.6	Model Motor Generator Excitation .....	12
Gambar 2.7	Komponen Sistem Kendali yang Mempengaruhi Stabilitas Tegangan .....	18
Gambar 2.8	Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah .....	19
Gambar 2.9	Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Ke Tanah .....	20
Gambar 2.10	Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa Ke Tanah .....	20
Gambar 3.1	<i>Flowcartz</i> Penelitian .....	23
Gambar 3.2	Pemodelan <i>Singel Line Diagram</i> (SID) dengan Menggunakan Program ETAP .....	25
Gambar 3.3	Input Data Generattor LM2000 di PLTG Borang Pada Software ETAP 19.01 .....	27
Gambar 3.4	Input Data Generattor LM2000 di PLTG Borang Pada Software ETAP 19.01 .....	27
Gambar 3.5	Input Data Beban LM2000 di PLTG Borang Pada Software ETAP 19.01 .....	28
Gambar 3.6	Input Data Impedensi LM2000 di PLTG Borang Pada Software ETAP 19.01 .....	28
Gambar 3.7	Input Data Grounding LM2000 di PLTG Borang Pada Software ETAP 19.01 .....	29
Gambar 4.1	<i>Single Line Diagram</i> PLTG Borang .....	31
Gambar 4.2	Simulasi <i>Load Flow</i> Pada Generator dengan ETAP .....	33
Gambar 4.3	Simulasi Gangguan Satu fasa Ke Tanah .....	34
Gambar 4.4	Simulasi Gangguan Dua fasa Ke Tanah .....	36
Gambar 4.5	Simulasi Gangguan Dua fasa Ke Tanah .....	38
Gambar 4.6	Simulasi Gangguan Tiga fasa .....	40
Gambar 4.7	Simulasi Drop Tegangan .....	42
Gambar 4.8	Drop Tegangan <i>Under Voltage</i> .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kestabilan Tegangan (IEEE 1159-2009) .....	15
Tabel 4.1 Data Spesifikasi Generator LM2000 PLTG Borang .....	30
Tabel 4.2 Hasil Simulasi Gangguan Hubung Singkat 1 Fasa ke Tanah .....	34
Tabel 4.3 Hasil Simulasi Gangguan Hubung Singkat 2 Fasa ke Tanah .....	36
Tabel 4.4 Hasil Simulasi Gangguan Hubung Singkat Fasa ke Fasa .....	38
Tabel 4.5 Hasil Simulasi Gangguan Hubung Singkat 3 Fasa .....	40
Tabel 4.6 Hasil Simulasi Stabilitas Tegangan Akibat Adanya Gangguan Pada Generator LM2000 .....	43

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) ialah sumber yang dimanfaatkan putaran turbin dan generator dengan menghasilkan energi. Kedua jenis alat tersebut yaitu turbin dan generator bekerja dengan kesamaan menggunakan satu poros. Apabila turbin memutar, digenerator juga akan berputar. Apabila generator memutar, dihasilnya perbedaan potensial di medan magnetnya pada hasilan listriknya. Sistem kerja PLTG, berprinsip sama dengan sistem PLTU, tetapi hanya pergantian pada uap menjadi gas. Karakter pada sistem uap dan gas umumnya terdapat perbedaan, sehingga terdapat juga perbedaan prinsipnya pada turbin uap maupun gas tersebut. Selanjutnya, gas yang digunakan didalam PLTG dapat dikatakan lebih mudah persiapannya dibandingkan dengan uap, serta PLTG dapat mulainya produksi dari kondisi dingin pada waktu beberapa menit, dimisalnya berkisar antara 10 hingga 30 menit dan ini lebih optimal kecepatannya dibandingkan dengan PLTU (Veronica, 2019).

Permintaan energi listrik yang besar menyebabkan pentingnya dibangun pembangkit yang baru dengan kapasitas yang lebih besar dan mencukupi kebutuhan masyarakat. Hal disebabkan jika pembangunan pembangkit listrik tidak mencukupi dan melakukan penambahan, maka baban akan bertambah banyak sehingga kebutuhan konsumsi listrik mengalami kekurangan dan menjadikan tidak stabilnya energi listrik, sehingga diperlukan pembangunan sumber energi listrik yang terbaru dan perlu meningkatkan akan kebutuhan.

Sistem tenaga listrik yang efektif merupakan sistem tenaga yang mampu memberikan pelayanan secara terus menerus kepada konsumen dengan kestabilan yang tetap. Perubahan pada tegangan dan frekuensi seharusnya ada pada batas toleran yang semestinya agar peralatan yang menggunakan listrik dapat bekerja dengan aman dan terjaga kualitasnya. Sistem energi listrik yang baik tentu tidak



ada perubahan pada tegangan walaupun adanya sistem yang bebannya mengalami perubahan sehingga diperlukan penyesuaian pembangkit listrik termasuk generator.

Kestabilan tegangan berkaitan dengan kemampuan suatu sistem daya untuk menjaga tegangan tetap stabil pada semua bus dalam sistem pada kondisi operasi normal dan setelah terjadi gangguan. Ketidakstabilan yang terjadi akan mengakibatkan tegangan turun atau tegangan naik pada beberapa bus. Akibat yang mungkin timbul dari ketidakstabilan tegangan adalah hilangnya beban di daerah dimana tegangan mencapai nilai rendah yang tidak dapat diterima atau hilangnya integritas sistem daya. Faktor utama yang menyebabkan ketidakstabilan tegangan biasanya jatuh tegangan yang terjadi ketika aliran daya aktif dan reaktif melalui reaktansi induktif yang terkait dengan jaringan transmisi, dimana hal ini membatasi kemampuan jaringan transmisi untuk mentransfer daya. Apabila terjadi drop tegangan dapat mengalami gangguan dan mengakibatkan kerusakan pada peralatan bahkan terjadi ledakan. Kondisi batas marginal drop tegangan sesuai standar PLN (SPLN 1:1995) yaitu tegangan yang disarankan tidak menurun lebih dari 10% dari tegangan nominal.

Mengingat pentingnya stabilitas tegangan pada generator, hal inilah yang mendasari penulis untuk membahas **“ANALISA STABILITAS TEGANGAN AKIBAT ADANYA GANGGUAN PADA GENERATOR LM 2000 DMN 11 MW DI PLTG BORANG”**.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari menganalisis pada stabilitas tegangan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui nilai kestabilan tegangan pada generator LM2000 DMN 11 MW di PLTG Borang akibat adanya gangguan satu fasa ke tanah.
2. Untuk mengetahui nilai kestabilan tegangan pada generator LM2000 DMN 11 MW di PLTG Borang akibat adanya gangguan dua fasa ke tanah.

3. Untuk mengetahui nilai kestabilan tegangan pada generator LM2000 DMN 11 MW di PLTG Borang akibat adanya gangguan fasa ke fasa.
4. Untuk mengetahui nilai kestabilan tegangan pada generator LM2000 DMN 11 MW di PLTG Borang akibat adanya gangguan tiga fasa ke tanah.
5. Untuk mengetahui nilai kestabilan tegangan pada generator LM2000 DMN 11 MW di PLTG Borang dalam batas standar.

### **1.3. Batasan Masalah**

Pembahasan materi pada skripsi ini lebih terarah dan tidak melenceng dari topik utama batasan masalah pada skripsi ini. Adapun batasan masalah pada skripsi ini sebagai berikut :

1. Menganalisis kestabilan tegangan pada generator LM2000 DMN 11 MW di PLTG Borang akibat adanya gangguan.
2. Menganalisis kestabilan tegangan pada generator LM2000 DMN 11 MW di PLTG Borang dalam batas standar.

### **1.4. Sistematika Penulisan**

Adapun susunan secara sistematis dalam penulisan skripsi ini sebagai berikut :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, batas masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas tentang teori-teori yang meliputi: hakikat Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), prinsip kerja PLTG, operasi PLTG, prinsip kerja generator, konstruksi generator, sistem penguatan/eksitasi generator, pengaturan kestabilan tegangan, tujuan stabilitas tegangan, penyebab ketidakstabilan tegangan di sistem tenaga listrik, gangguan hubung singkat (*short circuit fault*) satu fasa ke tanah, gangguan hubung singkat dua fasa ke tanah, gangguan hubung dua fasa, dan gangguan hubung tiga fasa.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bab ini membahas tentang waktu dan tempat penelitian, *flowcartz* penelitian, dan metode pelaksanaan.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menjelaskan tentang data penelitian, simulasi gangguan pada generator LM2000 PLTG Borang dengan ETAP, simulasi gangguan pada satu fasa ke tanah, simulasi gangguan pada dua fasa ke tanah, simulasi gangguan pada fasa ke fasa, simulasi gangguan pada tiga fasa ke tanah, pengujian *grounding* tahanan pentanahan, dan stabilitas tegangan akibat adanya gangguan pada generator.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Menjelaskan tentang kesimpulan dan saran yang di peroleh dari hasil metode penelitian dan analisa perhitungan serta pembahasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anifai, M., & Satria, M. H. (2017). *Analisis Kestabilan Frekuensi Dan Tegangan Sistem Tenaga Listrik PT. Aneka Tambang (Persero)*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Erwin Syahputra. (2018). *Analisis Stabilitas Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Berbasis Matlab*. Jurnal Sistem Informasi ISSN P : 2598-599X; E: 2599-0330 Vol.2 No.2 2018.
- Leda, Jeremias. (2018). *Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) Ujung Pandang*. Makassar: Penata Muda.
- Pawiloi, Shelvyana. (2018). *Analisis Kestabilan Tegangan Pada Sistem Jaringan Transmisi Kendari Dengan Masuknya Ptu Kendari-3 2x50mw*. Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Gowa.
- Rianta, Maesha Gusti. (2022). *Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) atau Gas Power Plant*. [www:indonesiare.co.id](http://www.indonesiare.co.id).
- SPLN 1. (1995). *Tegangan Standart*. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi Perusahaan Umum Listrik Negara.
- Syamsul Arbi. (2017). *Analisis Stabilitas Tegangan Dan Frekuensi Pada Microgrid Ac Terhubung Dg Pada Mode Grid Connected Dan Islanding*. Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknologi Elektro Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Tbk UBPB Sulawesi Tenggara. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.
- Veronica. (2019). *Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG)*. Bandung: Gunadama.
- Yusmartato. (2017). *Analisis Peningkatan Stabilitas Tegangan Dengan Menggunakan Kapasitor*. Buletin Utama Teknik Vol. 13, No. 1, September 2017, ISSN : 2598-3814 (Online), ISSN : 1410-4520.