

**SKRIPSI**

**ANALISIS STABILITAS SISTEM KELISTRIKAN  
SUMATERA BARAT TERHADAP INTERKONEKSI  
PLTS TERAPUNG SINGKARAK**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**ANGEL CHRISTINA**

**03041282025031**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISIS STABILITAS SISTEM KELISTRIKAN SUMATERA BARAT TERHADAP INTERKONEKSI PLTS TERAPUNG SINGKARAK



### SKRIPSI

Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh:

**ANGEL CHRISTINA**

**03041282025031**

Palembang, November 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing


**Dr. Herlina, S.T., M.T.**  
NIP. 198007072006042004

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M. Eng., Ph.D., IPU.**  
NIP. 197108141999031005

## HALAMAN PENGESAHAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya ruang lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama : Dr. Herlina, S.T., M.T.

Tanggal : November 2024

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Angel Christina  
NIM : 03041282025031  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya  
Persentase Plagiarisme (*Turnitin*) : 16%

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah saya yang berjudul “Analisis Stabilitas Sistem Kelistrikan Sumatera Barat Terhadap Interkoneksi PLTS Terapung Singkarak” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari karya ilmiah ini merupakan hasil plagiarisasi atas karya ilmiah orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.

Palembang, November 2024



Angel Christina  
NIM. 03041282025031

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Angel Christina  
NIM : 03041282025031  
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul “Analisis Stabilitas Sistem Kelistrikan Sumatera Barat Terhadap Interkoneksi PLTS Terapung Singkarak” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, November 2024



Angel Christina

NIM. 03041282025031

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Stabilitas Sistem Kelistrikan Sumatera Barat Terhadap Interkoneksi PLTS Terapung Singkarak.” Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kurikulum pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, arahan, masukan, serta masukan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan kali ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Alm. Papa Lucas Suharto Gultom dan Mama Rosmatiur Panggabean selaku orang tua penulis yang selalu menemani, mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat kepada penulis serta Yosefh Angga, Andreas Reynaldo, dan Rico Yohanes selaku saudara penulis.
2. Ibu Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku pembimbing tugas akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, ilmu, waktu serta nasihat kepada penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Rudyanto Thayib, M. Sc., Bapak Wirawan Adipradana, S.T., M.T., dan Ibu Dr. Syarifa Fitria, S.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun agar penelitian ini dapat dilakukan dengan baik.
4. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, sekaligus dosen pembimbing akademik penulis.
5. Ibu Dr. Eng, Suci Dwijanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu serta pengetahuan selama masa perkuliahan.
7. Kakak Ryan Agustama, Kakak Ventrerie Anggraini Putri, dan Seluruh Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.



8. Manager, Team Leader, dan Seluruh Staf Unit Pelaksana Pengatur Beban Sumbagsel (UP2B SBS) yang telah membantu dalam proses pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini.
9. Teman-teman penulis terutama Desnita Argaretta, Ribka Eliana, Aulia Febi, Caroline Jane, serta Carolina Riwpassa yang telah memberikan dukungan, semangat, dan motivasi selama penulisan tugas akhir.
10. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2020 terutama Lola Afrilianti, Salsyah Wira Hamada, Febby Adinda Jhoti, Virgie Claudia, Ananda Riansa, Diah Fitriani, Muthi'a Hafifa, Meiwa Barena, kakak tingkat, serta adik tingkat yang telah menemani selama masa perkuliahan.
11. Serta pihak-pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak dalam memperbaiki tugas akhir ini menjadi lebih baik.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi yang baik serta dapat menambah ilmu bagi seluruh pihak.

Palembang,



Angel Christina

NIM. 03041282025031

## ABSTRAK

### **Analisis Stabilitas Sistem Kelistrikan Sumatera Barat Terhadap Interkoneksi PLTS Terapung Singkarak**

(Angel Christina, 03041282025031, 2024, xiv, 36 Halaman + Lampiran)

---

Ketidakmampuan pembangkit terbarukan seperti PLTS Singkarak untuk menghasilkan energi secara terus-menerus karena pengaruh intermitensi dapat mengakibatkan fluktuasi energi. Tujuan dari penelitian ini adalah memahami pengaruh intermitensi PLTS Singkarak serta membandingkan kondisi sebelum dan setelah PLTS Singkarak terinterkoneksi sistem Sumatera Barat yang dilakukan dengan simulasi stabilitas DIgSILENT. Dari simulasi pertama yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh intermitensi terhadap PLTS, didapatkan penurunan stabilitas frekuensi dan tegangan tertinggi ketika awan menutupi PV #1 #2 #3 #4 yang masing-masing berkapasitas 13 MW yaitu 49,899 Hz dan 150,809 kV. Dan pada simulasi kedua yang mentripkan PLTU Teluk Sirih #1 90 MW dilakukan untuk membandingkan dampak sebelum dan setelah interkoneksi PLTS, frekuensi dan tegangan turun menjadi 49,837 Hz dan 149,958 kV saat sebelum interkoneksi, serta 49,819 Hz dan 150,733 kV saat setelah interkoneksi. Penurunan stabilitas frekuensi dan tegangan yang terjadi pada masing-masing simulasi masih dalam batas aman aturan jaringan Sumatera.

**Kata Kunci:** intermitensi, interkoneksi pembangkit, stabilitas frekuensi, stabilitas tegangan



## ABSTRACT

### Stability Analysis of West Sumatra Electricity System Against Singkarak Floating Solar Power Plant Interconnection

(Angel Christina, 03041282025031, 2024, xiv, 36 Pages + Appendices)

---

The inability of renewable plants such as PLTS Singkarak to produce energy continuously due to the influence of intermittency can result in energy fluctuations. The purpose of this research is to understand the effect of intermittency on PLTS Singkarak and compare the conditions before and after PLTS Singkarak is interconnected to the West Sumatra system carried out by DIgSILENT stability simulation. From the first simulation conducted to determine the effect of intermittency on PLTS, it was found that the highest decrease in frequency and voltage stability was when the cloud covered #1 #2 #3 #4 PV, each with a capacity of 13 MW, namely 49.899 Hz and 150.809 kV. And in the second simulation, which included the Teluk Sirih #1 90 MW PLTU, carried out to compare the impact before and after the PLTS interconnection, the frequency and voltage dropped to 49.837 Hz and 149.958 kV before the interconnection, and 49.819 Hz and 150.733 kV after the interconnection. The decrease in frequency and voltage stability that occurs in each simulation is still within the safe limits of the Sumatra network rules.

**Keywords:** intermittency, plant interconnection, frequency stability, voltage stability

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DOSEN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Umum.....	5
2.2 Sistem Tenaga Listrik .....	5
2.2.1 Unit Pembangkitan .....	6
2.2.2 Unit Penyaluran (Saluran Transmisi).....	6
2.2.3 Saluran Distribusi .....	7
2.3 Stabilitas Sistem Tenaga Listrik .....	7
2.3.1 Stabilitas Tegangan .....	8
2.3.2 Stabilitas Frekuensi.....	9
2.3.3 Stabilitas Sudut Rotor .....	10
2.4 Daya Listrik.....	10
2.5 Jatuh Tegangan .....	13

2.6 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).....	14
2.6.1 Potensi Energi Surya.....	14
2.6.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	15
2.6.3 Potensi PLTS Terapung.....	15
2.6.4 PLTS Terapung Singkarak .....	15
2.6.5 Strategi untuk PLTS yang Bersifat Intermitensi .....	16
2.7 DIgSILENT <i>PowerFactory</i> .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Lokasi dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Waktu Penelitian.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Variabel Data .....	18
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	19
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1 Data Penelitian .....	20
4.2 Simulasi Stabilitas Sistem .....	20
4.3 Hasil Simulasi Stabilitas Sistem.....	21
4.3.1 Skenario 1 .....	23
4.3.2 Skenario 2 .....	24
4.3.3 Skenario 3 .....	26
4.3.4 Skenario 4 .....	27
4.4 Analisis Hasil Simulasi.....	30
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>32</b>
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Sistem Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2.2 Segitiga Daya .....	13
Gambar 2.3 Peta Global Horizontal Irradiation Negara Indonesia .....	14
Gambar 2.4 Perangkat Lunak DIgSILENT PowerFactory .....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Respon Simulasi Stabilitas Frekuensi .....	21
Gambar 4.2 Respon Simulasi Stabilitas Tegangan.....	22

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Rentang Variasi Tegangan Nominal Sistem .....	9
Tabel 2.2 Potensi Sumber Energi Baru Terbarukan di Indonesia.....	14
Tabel 3.1 Tabel Penelitian .....	17
Tabel 4.1 Daftar Pembangkit yang akan Ditriipkan pada Skenario Stabilitas Sistem .....	20
Tabel 4.2 Perbandingan hasil dari keempat simulasi yang telah dilakukan.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data-Data Simulasi
- Lampiran 2 *Single Line Diagram* Sistem Sumatera Barat
- Lampiran 3 Lembar Plagiarisme Turnitin



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik telah menjadi salah satu energi utama saat ini. Hampir seluruh sektor kehidupan masyarakat bergantung pada energi listrik sebagai penunjang aktivitas masing-masing, seperti sektor pendidikan, industri, perkantoran, hingga sektor rumah tangga. Listrik sendiri merupakan suatu gabungan elektron-elektron yang membentuk aliran elektron dari atom ke atom pada suatu penghantar. Penambahan unit pembangkit dapat menjadi solusi dalam memenuhi kebutuhan energi listrik yang terus meningkat.

Namun, penambahan unit pembangkit tidak dapat dilakukan secara sembarangan. Perlu dilakukan pertimbangan-pertimbangan khusus untuk membangun suatu pembangkit baru. Salah satunya adalah pertimbangan sumber energi yang digunakan oleh pembangkit tersebut. Saat ini, dunia sedang dihadapkan pada kondisi pemanasan global yang diakibatkan oleh emisi karbon. *Global Paris Agreement* pada Desember 2015 menyatakan bahwa setiap negara harus berupaya untuk membatasi kenaikan suhu global dan mengurangi emisi rumah kaca. Sektor energi *Glasglow Climate Pact 2021 (COP26)* yang merupakan tindak lanjut dari kesepakatan *Climate Change Conference (COP21)* menyepakati bahwa seluruh negara perlu memfokuskan transisi energi serta meningkatkan investasi pada pembangkit EBT [1]. Untuk itu, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat menjadi jawaban dalam mengurangi emisi karbon karena PLTS hanya menggunakan efek radiasi matahari untuk membangkitkan energi Listrik. Perusahaan Listrik Negara (PLN) bersama dengan ACWA Power mendorong pengembangan PLTS terapung Singkarak dengan kapasitas 52 MWac yang berlokasi di Danau Singkarak, Sumatera Barat [2].

Masuknya sistem pembangkit baru seperti PLTS terapung Singkarak dapat berdampak terhadap peningkatan kapasitas dan keandalan sistem kelistrikan. Selain itu, PLTS juga dipengaruhi oleh karakteristik intermitensi yang menyebabkan PLTS tidak dapat menghasilkan energi secara terus-menerus. Oleh sebab itu dibutuhkan

suatu analisis keandalan sistem saat terjadi gangguan pada pembangkit sebelum dan sesudah PLTS terapung Singkarak beroperasi, serta dampak karakteristik intermitensi pada PLTS terhadap sistem.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ahmad Fasya pada tahun 2018 yang berjudul “Pengaruh Karakteristik *Intermittency* Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *Photovoltaic Farm* Pada Sistem Kelistrikan” menyatakan bahwa ketika PLTS mengalami pengaruh intermitensi yaitu tertutupnya *photovoltaic farm* oleh awan menyebabkan penurunan frekuensi menjadi 49,657 Hz dimana sebelum PLTS masuk ke sistem sebesar 50 Hz. Namun hal tersebut masih dalam batas yang diizinkan oleh jaringan sistem Jawa-Bali yaitu sebesar 49,5 Hz hingga 50,5 Hz. Kemudian jurnal FORTECH yang berjudul “Analisa Performa Interkoneksi PLTS Pada Sistem Kelistrikan 20 kV Lombok Nusa Tenggara Barat” dan ditulis oleh Irrine B., dkk menyatakan jika instalasi PLTS-DG pada bus 90 di ujung penyulang Sheraton mampu membenahi profil tegangan menjadi 0,9552 p.u yang mencapai batas margin yang diperbolehkan. Disisi lain, rugi-rugi daya pada sistem mampu diminimalisir yang pada awalnya 3,278 MW dan 19,364 MVar kemudian turun menjadi 3.245 MW dan 19,292 MVar [3][4].

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penting untuk meneliti stabilitas sistem. Untuk itu, penulis mengambil judul “Analisis Stabilitas Sistem Kelistrikan Sumatera Barat Terhadap Interkoneksi PLTS Terapung Singkarak.” Penulis akan meneliti stabilitas sistem tenaga saat PLTS terapung Singkarak mengalami fenomena intermitensi yang merupakan salah satu permasalahan dalam penggunaan energi terbarukan agar dapat mengamati respon tegangan dan frekuensi yang dihasilkan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Penambahan PLTS terapung Singkarak dapat menjadi solusi dalam memenuhi kebutuhan energi listrik yang terus meningkat. Penambahan PLTS yang dapat dipengaruhi oleh fenomena intermitensi tersebut dapat berdampak terhadap meningkatnya kapasitas dan keandalan sistem serta memberikan perubahan pada stabilitas sistem baik stabilitas frekuensi ataupun tegangan. Untuk itu penulis

tertarik untuk menganalisis tingkat kestabilan sistem setelah interkoneksi PLTS terapung Singkarak dan juga dampak yang terjadi pada sistem jika pada PLTS Singkarak mengalami fenomena intermitensi pada sistem kelistrikan Sumatera Barat.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Beberapa tujuan penelitian tugas akhir antara lain:

1. Memahami pengaruh yang diakibatkan oleh karakteristik intermitensi terhadap PLTS terapung Singkarak pada sistem kelistrikan Sumatera Barat.
2. Membandingkan kondisi sebelum dan setelah interkoneksi PLTS terapung Singkarak pada sistem Sumatera Barat.

### **1.4 Batasan Masalah**

Pembatasan permasalahan diperlukan dalam menyusun dan menulis tugas akhir agar topik yang dibahas tepat sasaran dan tidak menyebar, pembatasan masalah yang digunakan antara lain.

1. Mengaplikasikan sebuah perangkat lunak analisa sistem tenaga listrik *DIgSILENT Powerfactory* untuk menganalisa dan mengolah data.
2. Karakteristik intermitensi yang memengaruhi sistem hanya karena pengaruh keadaan lingkungan di sekitar PLTS terapung Singkarak.
3. Menganalisis stabilitas frekuensi dan tegangan pada sistem kelistrikan Sumatera Barat.
4. Mensimulasikan perubahan pada sistem Sumatera Barat yang diakibatkan oleh karakteristik intermitensi pada PLTS terapung Singkarak.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dengan tujuan untuk mempermudah dalam menyusun tugas akhir antara lain:

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab yang memuat hal yang melatarbelakangi penelitian, rumusan dan batasan permasalahan, serta tujuan dan sistematika penulisan penelitian merupakan sistematika bab 1.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab 2 yang mengandung beberapa teori pendukung sistem tenaga seperti aliran daya, stabilitas sistem, serta skema pertahanan yang terhubung dengan permasalahan yang diteliti pada penelitian tugas akhir didapatkan melalui berbagai macam sumber seperti artikel, jurnal, internet, dan lainnya.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan informasi mengenai lokasi dilakukannya penelitian, jangka waktu penelitian, metode penelitian, analisis perhitungan serta alir dari penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi pengkajian dari analisis dampak perubahan kestabilan frekuensi dan tegangan sistem ketika terjadi perubahan pada beban PLTS terapung Singkarak yang disebabkan oleh karakteristik intermitensi pada kondisi sebelum dan sesudah PLTS terapung Singkarak beroperasi.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab yang mencantumkan kesimpulan serta saran yang didapatkan selama proses penulisan dan penelitian tugas akhir berada pada bab 5.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wijaya, “Dampak Lingkungan dan Kesehatan pada Masa Transisi Energi,” *Buletin Pertamina Energy Institute*, vol. 8, no. 3, pp. 70–72, Nov. 2022.
- [2] KESDM, “Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PT PLN (Persero) 2021-2030,” 2021.
- [3] A. Fasya, “Pengaruh Karakteristik Intermittency Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Photovoltaic Farm Pada Sistem Kelistrikan,” Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung, 2018.
- [4] I. B Sulistiawati, I. Made Wartana, and C. Setiawan, “Analisis Performa Interkoneksi PLTS Pada Sistem Kelistrikan 20 kV Lombok Nusa Tenggara Barat,” *Jurnal FORTECH*, vol. 4, no. 2, pp. 9–17, Dec. 2023, doi: 10.56795/fortech.v4i2.4202.
- [5] M. T. Wikarsa, “Studi Analisis Program Percepatan 10.000 MW Tahap 1 Pada Operasi Sistem Tenaga Listrik Jawa Bali,” Tesis, Universitas Indonesia, Depok, 2010.
- [6] S. Suropto, “Buku Ajar Sistem Tenaga Listrik,” in *Buku Ajar*, Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Press, 2011, pp. 1–5.
- [7] H. E. Patoding and M. Sau, *Buku Ajar Energi Dan Operasi Tenaga Listrik Dengan Aplikasi Etap*. Yogyakarta: CV Budi Utama, 2019.
- [8] A. W. Hasanah, A. Makkulau, Z. F. Fadhilah, T. Elektro, S. Tinggi Teknik-Pln, and A. Com, “Perencanaan Pengembangan Sistem Pembangkit Listrik di Pulau Jawa,” 2015.
- [9] R. Syahputra, *Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik*. Yogyakarta: LP3M UMY Yogyakarta, 2017.
- [10] R. Harahap, S. A. Siregar, and S. HS, “Analisis Sistem Jaringan Distribusi 20 KV Penyulang SB.02 Pada PT. PLN (Persero) ULP Sibolga Kota Menggunakan Metode Section Technique dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA),” *Journal of Electrical Technology*, vol. 7, no. 2, pp. 87–88, Jun. 2022.
- [11] Tim PT. PLN (Persero) Bidang Operasi Sistem, *Defense Scheme Sistem Jawa Bali*, 01 ed. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2015.

- [12] G. Y. Astono, A. Lomi, and H. Suyono, "Analisis Transient Stability Gangguan Short Circuit 3 Phase Dan Generator Trip Pada Sub Sistem Paiton Dan Grati," *Jurnal EECCIS*, vol. 14, no. 3, p. 133, Dec. 2020, [Online]. Available: <https://jurnaleeccis.ub.ac.id/>
- [13] A. Asri, "Analisis Perbaikan Tegangan Akibat Under Voltage Dengan Menggunakan Tap Charger dan Capacitor Bank Pada Sistem IEEE 9 Bus," *Jurnal MEDIA ELEKTRIK*, vol. 20, no. 2, p. 21, Apr. 2023.
- [14] Tim PT PLN (Persero), *Pedoman dan Petunjuk Sistem Proteksi Transmisi dan Gardu Induk Jawa Bali*. Jakarta: PT. PLN (Persero), 2013.
- [15] Marwan, A. L. Ratnasari, and S. S. Akhmad, "Analisa Indeks Kekuatan Sistem Pada Saat Terjadi Gangguan di PLTA Poso," *Jurnal ELTEK*, vol. 17, no. 02, pp. 1–17, Oct. 2019.
- [16] B. Mismail, *Dasar Teknik Elektro : Rangkaian Listrik*, 1st ed. Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press), 2011.
- [17] I. Kartika Pebrianti, A. Azis, N. Nurdiana, and Y. Irwansi, "Analisa Jatuh Tegangan pada Penyulang Cendana Gardu Induk Bungaran Palembang," *Jurnal Ampere*, vol. 6, no. 2, pp. 1–3, Dec. 2021, doi: 10.31851/ampere.
- [18] H. B. Tambunan, *Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. Yogyakarta: Deepublish, 2021.
- [19] The World Bank, "Solar Resource Maps of Indonesia," 2020.
- [20] P. R. Utami, Widyastuti, and M. Wijayanti, "Analisa Perhitungan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Taman Markisa di Wilayah RT 01/RW 08 Kelurahan Mampang Pancoran Mas, Kota Depok," *Jurnal Abdi Masyarakat Multidisiplin (JAMMU)*, vol. 1, no. 2, pp. 42–45, Aug. 2022.
- [21] P. Joshi, E. Rosenlieb, and S. Gadzanku, "Enabling Floating Solar Photovoltaic (FPV) Deployment, FPV Technical Potential Assessment for Southeast Asia," National Renewable Energy Laboratory (NREL), May 2023, pp. 1–3. [Online]. Available: [www.nrel.gov/publications](http://www.nrel.gov/publications).
- [22] N. Mlilo, J. Brown, and T. Ahfock, "Impact of intermittent renewable energy generation penetration on the power system networks," Springer, Dec. 2021. doi: 10.1007/s40866-021-00123-w.
- [23] Humas EBTKE, "Ini Strategi Atasi Intermittensi Pembangkit Listrik Energi Bersih," Dec. 2023. Accessed: Mar. 31, 2024. [Online]. Available: <https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/12/18/3683/ini.strategi.atasi.intermittensi.pembangkit.listrik.energi.bersih>



- [24] Yolnasdi, L. Anggit Waskito, and D. Setiawan, “Analisa Stabilitas Sistem Kelistrikan Sumatera dengan Beroperasinya PLTGU Riau 275 MW menggunakan Simulasi Digsilent,” *Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 39–45, 2021, doi: 10.31849/sainetin.v6i1.8871.
- [25] Z. Muslimin, I. C. Gunadin, and F. F. Kamil, “Analisis Kestabilan Frekuensi Pada Sistem Sulbagsel Dengan Integrasi PLTA Bakaru II,” Makassar, 2023.
- [26] G. Y. Puspitaputri, C. W. Priananda, and D. F. Syahbana, “Automatic Voltage Regulator (AVR) Generator dengan Mikrokontroler Menggunakan Metode Hill Climbing,” *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 1P, no. 2, p. B171, 2021.
- [27] W. Sudana, “Analisa Kestabilan Frekuensi pada Sistem Pembangkit Tenaga Listrik Menggunakan Load Frequency Control (LFC) pada Sistem IEEE 14 Bus Menggunakan MATLAB Simulink,” Universitas Teknokrat Indonesia, Bandar Lampung, 2023. Accessed: Nov. 11, 2024. [Online]. Available: <http://repository.teknokrat.ac.id/5796/>