

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH WAKTU PERPINDAHAN  
*AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* TERHADAP DAYA  
KELUARAN PADA PROTOTIPE SISTEM *HYBRID*  
PLTS**



**ACHMAD NURJAYA**

**03041382025091**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH WAKTU PERPINDAHAN  
*AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* TERHADAP DAYA  
KELUARAN PADA PROTOTIPE SISTEM *HYBRID*  
PLTS**

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



**Oleh :  
ACHMAD NURJAYA  
03041382025091**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PENGARUH WAKTU PERPINDAHAN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* TERHADAP DAYA KELUARAN PADA PROTOTIPE SISTEM *HYBRID PLTS***



**SKRIPSI**

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

**Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**ACHMAD NURJAYA**

**03041382025091**

**Palembang, 08 Mei 2023**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**

**Caroline, S.T., M.T.**

**NIP. 197701252003122002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



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

**NIP. 197108141999031005**

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmad Nurjaya  
NIM : 03041382025091  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/ Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/ Turnitin* :

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian Saya yang berjudul “Analisis Pengaruh Waktu Perpindahan *Automatic Transfer Switch* Terhadap Daya Keluaran Pada Prototipe Sistem *Hybrid PLTS*” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam karya ilmiah ini, 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, 08 Mei 2023




Achmad Nurjaya

NIM. 03041382025091

## HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencakupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan

:  \_\_\_\_\_

Pembimbing Utama

: Caroline, S.T., M.T.

Tanggal

: 08/Mei/2024

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Achmad Nurjaya  
NIM : 03041382025091  
Fakultas : Teknik  
Jurusan/ Prodi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Sriwijaya  
Jenis Karya : Skripsi

Demi Pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah Saya yang berjudul :

### **ANALISIS PENGARUH WAKTU PERPINDAHAN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* TERHADAP DAYA KELUARAN PADA PROTOTIPE SISTEM *HYBRID PLTS***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tulisan Saya tanpa meminta izin dari Saya selama tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai Hak Cipta. Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Palembang

Tanggal : 08 Mei 2023



Achmad Nurjaya

NIM. 03041382025091

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. karena berkat Rahmat dan karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan penulisan dan pembuatan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS PENGARUH WAKTU PERPINDAHAN *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* TERHADAP DAYA KELUARAN PADA PROTOTIPE SISTEM *HYBRID PLTS*” yang telah dilaksanakan dari bulan September sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Shalawat serta salam tidak hentinya tercurahkan kepada Rasulullah SAW. beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang insyaAllah hingga akhir zaman.

Penulisan tugas akhir ini terlaksana berkat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih terutama pada dosen Pembimbing Tugas Akhir yakni Ibu Caroline, S.T., M.T. yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan kepada penulis. Lalu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Orang Tua saya, Papa dan Mama serta saudara saya yang telah mendoakan, memberikan semangat, motivasi, dan dukungan tanpa henti kepada penulis.
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D., IPU., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
3. Bapak IR. H. Hairul Alwani HA, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat dari awal perkuliahan hingga mendapatkan gelar Sarjana Teknik.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama perkuliahan.
5. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis.
6. Teman-teman satu bimbingan Ibu Caroline, S.T.,M.T., yang telah menjadi salah satu alasan untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebaik mungkin dan teman-teman Angkatan Teknik Elektro 2020 yang sudah menjalani perkuliahan bersama-sama.

7. Seluruh pihak yang tidak mampu disebutkan satu–persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir hingga meraih gelar Sarjana Teknik.

Penulis sangat menyadari bahwa terdapat kesalahan yang berasal dari keterbatasan pengetahuan serta kemampuan penulis dalam pembuatan dan penyelesaian tugas akhir ini. Maka dari itu, penulis meminta maaf sebesar-besarnya dan mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak dan pembaca agar memperbaiki tugas akhir ini menjadi lebih baik. Akhir kata, Penulis berharap semoga tugas akhir ini menjadi ilmu dan bermanfaat bagi para pembaca terutama Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya dan masyarakat umum.

Palembang, 18 Maret 2024



Achmad Nurjaya

NIM. 03041382025091



**ABSTRAK**  
**ANALISIS PENGARUH WAKTU PERPINDAHAN *AUTOMATIC***  
***TRANSFER SWITCH* TERHADAP DAYA KELUARAN PADA PROTOTIPE**  
**SISTEM *HYBRID* PLTS**

(Achmad Nurjaya, 03041382025091, 2024, 42 Halaman)

---

Pembangkit listrik energi terbarukan merupakan teknologi yang dapat mengatasi permasalahan krisis energi disetiap negara seperti pembangkit listrik tenaga surya yang dapat digunakan jika pasokan PLN terputus. Diperlukannya sebuah rangkaian *Automatic Transfer Switch* untuk mendeteksi dan mengalihkan sumber daya dari PLN ke sumber daya lain serta diperlukannya sebuah *Time Delay* untuk menjaga komponen-komponen agar tidak rusak jika kadang kala PLN terjadi pemadaman sesaat. Penelitian yang telah dilakukan pembuatan prototipe sistem *Hybrid* PLTS dengan rangkaian *Automatic Transfer Switch* ditambahkannya *Time Delay* yang memiliki 3 variasi yaitu 0,3 detik, 0,6 detik dan 0,9 detik yang telah menghasilkan nilai rata-rata arus listrik dan daya keluaran tertinggi yaitu pada jeda waktu 0,3 detik sebesar 0,096 A dan 1,7608 W pada inverter serta 0,0078 A dan 18,012 W pada beban, Untuk nilai rata-rata arus listrik dan daya terkecil terdapat pada jeda waktu 0,9 detik. Hal ini disebabkan karena saat jeda waktu 0,3 detik, terdapat lonjakan arus awal yang besar disebabkan oleh sumber daya cadangan yang belum sepenuhnya stabil sehingga daya yang dihasilkan juga besar.

**Kata Kunci :** *Automatic Transfer Switch*, *ATS*, *Time Delay*, Energi Terbarukan, *PLTS Hybrid*

**ABSTRACT**  
**ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF AUTOMATIC TRANSFER SWITCH**  
**SWITCHING TIME ON OUTPUT POWER IN PROTOTYPE OF PLTS**  
**HYBRID SYSTEMS**

(Achmad Nurjaya, 03041382025091, 2024, 42 Pages)

---

*Renewable energy power plants are technologies that can overcome the problem of energy crises in every country such as solar power plants that can be used if the PLN supply is cut off. The need for an Automatic Transfer Switch circuit to detect and divert resources from PLN to other resources and the need for a Time Delay to keep components from being damaged if sometimes PLN has a momentary blackout. Research that has been carried out making a prototype of a Hybrid PLTS system with an Automatic Transfer Switch circuit added Time Delay which has 3 variations, namely 0.3 seconds, 0.6 seconds and 0.9 seconds which has produced the highest average value of electric current and output power at a time lag of 0.3 seconds of 0.096 A and 1.7608 W in the inverter and 0.0078 A and 18.012 W at the load, For the average value of electric current and the smallest power is at a time lag of 0.9 seconds. This is because when the time lag is 0.3 seconds, there is a large initial current surge caused by a backup power source that has not been fully stabilized so that the power generated is also large.*

**Keywords** : *Automatic Transfer Switch, ATS, Time Delay, Renewable Energy, PLTS Hybrid*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN DOSEN.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR RUMUS.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Energi Terbarukan.....	4
2.2. Energi Surya.....	4
2.3. Pembangkit Listrik Tenaga Surya .....	4
2.3.1. Jenis-jenis PLTS.....	5
2.4. Panel Surya .....	6
2.4.1. Prinsip Kerja Panel Surya .....	6
2.4.2. Jenis-jenis Panel Surya .....	7
2.5. Baterai .....	8
2.6. <i>Solar Charge Controller</i> .....	8
2.7. Inverter.....	9
2.7.1. <i>Square Wave</i> .....	9

2.7.2. <i>Modified Sine Wave</i> .....	9
2.7.3. <i>Pure Sine Wave</i> .....	10
2.8. <i>Transformator</i> .....	10
2.8.1. <i>Transformator Step Up</i> .....	11
2.8.2. <i>Transformator Step Down</i> .....	11
2.9. <i>Automatic Transfer Switch</i> .....	12
2.9.1. <i>Kontaktor Magnet</i> .....	12
2.9.2. <i>Relay</i> .....	13
2.9.3. <i>Time Delay Relay</i> .....	14
2.10. <i>Pengaruh Time Delay atau Jeda Waktu</i> .....	15
2.9.1. <i>Pengaruh Positif</i> .....	15
2.9.2. <i>Pengaruh Negatif</i> .....	16
2.11. <i>Tegangan Listrik</i> .....	16
2.12. <i>Arus Listrik</i> .....	17
2.13. <i>Daya Listrik</i> .....	17
2.11.1. <i>Daya Aktif</i> .....	17
2.11.2. <i>Daya Semu</i> .....	18
2.11.3. <i>Daya Reaktif</i> .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1. <i>Lokasi Penelitian</i> .....	19
3.2. <i>Waktu Penelitian</i> .....	19
3.3. <i>Umum</i> .....	20
3.4. <i>Diagram Alir Penelitian</i> .....	21
3.5. <i>Diagram Alir Sistem Kerja Hybrid</i> .....	21
3.6. <i>Alat dan Bahan</i> .....	22
3.7. <i>Spesifikasi Alat</i> .....	24
3.8. <i>Rangkaian Automatic Transfer Switch</i> .....	25
3.9. <i>Desain Alat Penelitian</i> .....	26
3.10. <i>Skema Alat</i> .....	27
3.11. <i>Rangkaian Pengukuran</i> .....	27
3.12. <i>Prosedur Penelitain</i> .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>

4.1. Umum .....	29
4.2. Perancangan dan Pembuatan Prototipe .....	29
4.3. Pengambilan Data .....	30
4.3.1. Pengambilan Data dengan <i>Time Delay</i> 0,3 Detik .....	30
4.3.2. Pengambilan Data dengan <i>Time Delay</i> 0,6 Detik .....	31
4.3.3. Pengambilan Data dengan <i>Time Delay</i> 0,9 Detik .....	31
4.4. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Data .....	32
4.4.1. Perhitungan Data Rata-Rata dengan <i>Time Delay</i> 0,3 Detik .....	34
4.4.2. Perhitungan Data Rata-Rata dengan <i>Time Delay</i> 0,6 Detik .....	35
4.4.3. Perhitungan Data Rata-Rata dengan <i>Time Delay</i> 0,9 Detik .....	36
4.5. Grafik Hasil Pengukuran Data .....	37
4.6. Analisa Hasil Penelitian .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LAMPIRAN KHUSUS</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Panel Surya.....	6
Gambar 2.2.	Baterai.....	8
Gambar 2.3.	<i>Solar Charge Controller</i> .....	8
Gambar 2.4.	<i>Square Wave</i> .....	9
Gambar 2.5.	<i>Modified Sine Wave</i> .....	10
Gambar 2.6.	<i>Pure Sine Wave</i> .....	10
Gambar 2.7.	<i>Transformator step-up</i> .....	11
Gambar 2.8.	<i>Transformator step-down</i> .....	11
Gambar 2.9.	Kontaktor Magnet.....	12
Gambar 2.10.	<i>Relay</i> .....	13
Gambar 2.11.	<i>Single Pole Single Throw</i> .....	13
Gambar 2.12.	<i>Single Pole Double Throw</i> .....	13
Gambar 2.13.	<i>Double Pole Single Throw</i> .....	14
Gambar 2.14.	<i>Double Pole Double Throw</i> .....	14
Gambar 2.15.	<i>Time delay relay</i> .....	15
Gambar 3.1.	Spesifikasi Inverter .....	24
Gambar 3.2.	Rangkaian <i>Automatic Transfer Switch</i> .....	25
Gambar 3.3.	Desain Alat Penelitian .....	26
Gambar 3.4.	Skema Alat.....	27
Gambar 3.5.	Rangkaian Pengukuran Tegangan Listrik.....	27
Gambar 3.6.	Rangkaian Pengukuran Arus Listrik.....	28
Gambar 4.1.	Protoripe <i>Hybrid PLTS</i> dengan Rangkaian <i>Automatic Transfer Switch</i> .....	30
Gambar 4.2.	Pengambilan Data Tegangan dengan <i>Time Delay</i> 0.3 Detik .....	30
Gambar 4.3.	Pengambilan Data Arus dengan <i>Time Delay</i> 0.3 Detik .....	30
Gambar 4.4.	Pengambilan Data Tegangan dengan <i>Time Delay</i> 0.6 Detik .....	31
Gambar 4.5.	Pengambilan Data Arus dengan <i>Time Delay</i> 0.6 Detik .....	31
Gambar 4.6.	Pengambilan Data Tegangan dengan <i>Time Delay</i> 0.9 Detik .....	31
Gambar 4.7.	Pengambilan Data Arus dengan <i>Time Delay</i> 0.9 Detik .....	32
Gambar 4.8.	Grafik Rata-rata Tegangan Pada Inverter dan Pada Beban .....	37

Gambar 4.9. Grafik Rata-rata Arus Pada Inverter dan Pada Beban .....	38
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Antara Jeda Waktu dan Daya.....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Berhubungan Dengan Penelitian Yang Akan Dilakukan ...	18
Tabel 3.1. Waktu Penelitian.....	19
Tabel 3.2. Alat dan Bahan .....	22
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Prototipe <i>Automatic Transfer Switch</i> sistem <i>Hybrid</i> PLTS.....	32
Tabel 4.2. Nilai Rata-Rata Hasil Pengukuran dan Perhitungan Data.....	37



## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1. Tegangan Listrik.....	16
Rumus 2.2. Arus Listrik .....	17
Rumus 2.3. Daya Aktif .....	17
Rumus 2.4. Daya Semu .....	18
Rumus 2.5. Daya Reaktif.....	18

# BAB I

## PEENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, rumah tangga paling banyak mengkonsumsi listrik, yaitu sebesar 112.155,85 GWh atau sekitar 41,2% dari total energi listrik yang dihasilkan oleh generator dalam negeri, menurut Statistik Ketenagalistrikan Kementerian ESDM tahun 2020 [1]. Meningkatnya permintaan listrik lebih disebabkan oleh kemajuan teknologi setiap tahunnya, bukan peningkatan jumlah cadangan bahan bakar fosil, yang merupakan sumber bahan bakar utama untuk produksi listrik secara umum. Sebaliknya, menipisnya cadangan bahan bakar fosil merupakan tren yang terjadi saat ini.

Selain kemajuan teknologi saat ini, sumber utama listrik dari PLN berdampak besar pada pasokan daya listrik untuk konsumen, baik itu konsumen dengan konsumsi daya kecil atau besar. Pada saat terjadinya pemadaman, yang dapat disebabkan oleh pelanggaran pada sistem pembangkitan atau pada transmisi listrik distribusi. Sementara itu, tenaga listrik yang dibutuhkan di pusat-pusat industri, pabrik, rumah sakit bahkan rumah-rumah kini juga membutuhkan pasokan tenaga listrik secara terus menerus [2].

Pembangkit listrik energi terbarukan merupakan teknologi yang dapat mengatasi permasalahan krisis energi di setiap negara. Konsumen listrik mungkin memerlukan pasokan tambahan, pembangkit listrik tenaga surya yang dapat digunakan jika pasokan PLN terputus. Oleh karena itu, diperlukan *Automatic Transfer Switch* (ATS) untuk mendeteksi dan mengalihkan catu daya dari PLN ke catu daya lain jika terjadi kerusakan. Kerusakan yang dimaksud adalah terjadinya hubung singkat, frekuensi tidak stabil, atau mati total PLN [3]. Serta diperlukannya juga sebuah *Time Delay* atau jeda waktu pada rangkaian ATS hal ini bertujuan untuk menjaga komponen-komponen agar tidak rusak jika kadang kala PLN terjadi pemadaman sesaat.

Penulis bermaksud untuk mengembangkan sistem otomatis yang dapat mengalihkan pasokan listrik antara sumber dari PLN ke PLTS dengan ditambahkan *Time Delay* perpindahan. Peralatan sistem kendali perpindahan

pasokan tenaga listrik otomatis diperlukan untuk mengaktifkan listrik dari PLTS pada saat PLN mengalami pemadaman listrik. Hal ini nantinya akan berupa pengendalian otomatis pada saat PLTS mengalirkan tenaga listrik ke beban atau pada saat PLN menyuplainya. Karena itulah maka diambil judul penelitian yaitu "Analisis Pengaruh Waktu Perpindahan *Automatic Transfer Switch* Terhadap Daya Keluaran Pada Prototipe Sistem *Hybrid PLTS*".

## 1.2 Perumusan Masalah

Saat ini pembangkit listrik tenaga surya yang di *hybrid* dengan PLN menjadi suatu hal yang sering dilakukan dalam meningkatkan pasokan listrik ke konsumen, karena itu perpindahan suplai dari PLN ke PLTS membutuhkan peralatan sistem kontrol otomatis yang elektrik dengan jeda waktu yang tepat.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variasi waktu perpindahan ATS untuk melihat sejauh mana pengaruh *Time Delay* terhadap daya keluaran pada pembangkit listrik tenaga surya ini.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang prototipe sistem *hybrid* PLTS dengan menambahkan rangkaian *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang memiliki variasi waktu perpindahan berbeda-beda yaitu 0,3 detik, 0,6 detik dan 0,9 detik.
2. Mengukur dan menganalisis nilai arus dan tegangan pada sistem *hybrid* dengan ditambahkan rangkaian ATS.
3. Menghitung dan menganalisis daya keluaran pada sistem *hybrid* dengan ditambahkan rangkaian ATS.

## 1.4 Batasan Masalah

Berikut lingkup kerja untuk penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Menggunakan panel surya *monocrystalline* 50 Wp
2. Menggunakan Inverter jenis *Pure Sine Wave*
3. Menggunakan Baterai GS Astra MF 12v 43 Ah
4. Menggunakan relay MK2P sebagai komponen ATS
5. Menggunakan *Time Delay Relay* sebagai *timer* ATS

6. Menggunakan Lampu 3 Watt sebagai beban
7. Tidak menghitung efisiensi
8. Tidak memasukkan faktor perubahan cuaca, seperti suhu dan angin dalam pengambilan data
9. Hanya menggunakan 3 variasi jeda waktu ATS yaitu 0.3 detik, 0.6 detik, dan 0.9 detik.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bagian ini akan berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Untuk bagian bab ini akan berisi tentang dasar-dasar teori yang memperkuat ilmu dalam proses penulisan laporan penelitian.

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Pada bagian bab ini akan berisi tentang tempat penelitian, waktu penelitian, peralatan yang digunakan dalam proses penelitian, prosedur pengambilan data, dan juga metode pengolahan data.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Berisi tentang pengolahan data dari data yang telah didapatkan, dan penganalisaan dari data tersebut

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab V dari laporan ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran kedepannya untuk penelitian yang akan dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Presiden Republik Indonesia, *Rencana Umum Energi Nasional*. 2017.
- [2] A. R. Wijaya dan Z. Lutfiyani, “Rancang Bangun Prototype Kendali Motor Pompa Tendon Air dengan Automatic Transfer Switch (ATS) PLTS dan PLN,” *JTERAF*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [3] Y. Fikra, D. Suryadi, R. R. Yacoub, J. Prof, dan H. H. Nawawi, “Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) dengan Parameter Arus, Frekuensi dan Suhu,” *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 2018.
- [4] M. A. Pradana, “Prototipe Pembangkit Listrik Termoelektrik Generator Menggunakan Penghantar Panas Aluminium, Kuningan dan Seng,” *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist*, vol. 5, no. 2, hlm. 40–51, 2014.
- [5] Jamaaluddin, *Buku Petunjuk Pengoperasian Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)*. UMSIDA PRESS, 2021.
- [6] MT. , Ir. ida Bagus Ketut Sugirianta, ST. MT. PhD. , I. Gusti Ngurah Agung Dwijaya Saputra, dan ST. MT. , I. Gusti Agung Made Sunaya, “Draft Buku Ajar Pembangkit Listrik Tenaga Surya,” 2019.
- [7] L. Eko Nuryanto, “Perancangan Sistem Kontrol Pembangkit Listrik Tenaga Hybrid (PLN dan PLTS) Kapasitas 800 WP,” *ORBITH*, vol. 17, no. 3, hlm. 196–205, Nov 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://rakhman.net/power-plants-id/jenis->
- [8] M. Sc. , ing. B. Ramadhani, *Instalasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dos & Don'ts*. Jakarta: GIZ, 2018.
- [9] B. Hari Purwoto, M. Alimul F, dan I. Fahmi Huda, “Efisiensi Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Energi Alternatif,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 18, no. 01, hlm. 10–14.
- [10] T. Alamsyah, A. Hiendro, dan Z. Abidin, “Analisis Potensi Energi Matahari Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya Menggunakan Panel Mono-Crystalline dan Poly-Crystalline Di Kota Pontianak dan Sekitarnya”.

- [11] Y. Afrida, Fitriono, dan B. Setiabudi, "Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Solar Home System," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 02, no. 1, hlm. 23–27, 2021.
- [12] M. Baharuddin Arif Aswar, F. Mahmuddin, A. Darma Lestari, J. Poros Malino km, K. Gowa, dan S. Selatan, "Perancangan Automatic Transfer Switch (ATS) Pembangkit Listrik Hibrid Panel Surya dan Generator untuk Bagan Apung," *Jurnal Penelitian Enjiniring (JPE)*, vol. 25, no. 2, 2021, doi: 10.25042/jpe.112021.09.
- [13] A. Asrori dkk., "Aplikasi Home Solar System Sebagai Penerangan Untuk TPQ Al-Murtadho di Kota Malang," *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, vol. 8, no. 1, hlm. 99–106, 2020.
- [14] I. A. Djufri, *Transformator*. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2022.
- [15] J. Siburian, "Karakteristik Transformator," *Jurnal Teknologi Energi Uda*, vol. VIII, no. 1, hlm. 21–28, 2019.
- [16] M. I. Al Afgani dan D. Riandadari, "Rancang Bangun Trainer Trafo Step Up dan Step Down Dalam Satu Sistem," *JRM*, vol. 5, no. 1, hlm. 73–77, 2018.
- [17] F. Tawurisi, G. M.Ch.Mangindaan, dan S. Silimang, "Rancang Bangun Sistem Kendali Automatic Transfer Switch Perusahaan Listrik Negara-Generator Set," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 8, no. 3, Sep 2019.
- [18] M. Aufa, A. Fadani, S. Nisworo, dan A. Trihasto, "Perancangan Sistem Automatic Transfer Switch Berbasis Programmable Logic Controller CP1E E20," 2021.
- [19] T. K. Wijaya dan S. Sitohang, "Perancangan Panel Automatic Transfer Switch dan Automatic Main Failure Dengan Kontroler Berbasis Arduino," *Sigma Teknika*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [20] M. Saleh dan M. Haryanti, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 3, 2017.
- [21] A. Hasibuan, M. Daud, R. Andria, I. M. A. Nrnartha, M. Sayuti, dan F. S. Lukman, "Design of Ammonia Gas Detection and Control Devices in

- Chicken Farms Based on Arduino Uno,” *MOTIVECTION* , vol. 5, no. 3, hlm. 485–500, Sep 2023, doi: 10.46574/motivection.v5i3.240.
- [22] L. Fabrianto, A. Syaichu Rohman, dan D. Corio, “Perancangan ATS (Automatic Transfer Switch) Dengan TDR (Time Delay Relay) dan Sistem Monitoring Prototype DC (Direct Current) Microgrid Berbasis Website,” 2019.
- [23] “Prinsip Kerja Timer TDR (Time Delay Relay), Fungsi dan Tipenya.” Diakses: 30 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://rakhman.net/ilmu-pengetahuan/prinsip-kerja-timer/>
- [24] S. P. Nugeraha, “Analisis Automatic Transfer Switch Pada Sistem Pembangkit Listrik Hybrid Picohydro Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS),” Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, 2023.
- [25] M. Fikri, “Pemanfaatan Automatic Transfer Switch Pada Hybrid PLN dan PLTS,” Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, 2022.
- [26] M. Fiksri, “Pemanfaatan Automatic Transfer Switch Pada Hybrid PLN dan PLTS,” Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, 2022.
- [27] R. Rizaldi dan S. U. Djufri, “Perancangan ATS (Automatic Transfer Switch) Satu Fasa Menggunakan Kontrol Berbasis Relay dan Time Delay Relay (TDR),” *Journal of Electrical Power Control and Automation (JEPCA)*, vol. 1, no. 2, hlm. 59–64, Des 2018, doi: 10.33087/jepca.v1i2.12.
- [28] R. Ashari Dalimunthe, “Pemantau Arus Listrik Berbasis Alarm Dengan Sensor Arus Menggunakan Mikrokontroler Arduino,” *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, Sep 2018.
- [29] S. Nurhabibah Hutagalung dan M. Panjaitan, “Pembelajaran Fisika Dasar dan Elektronika Dasar (Arus, Hambatan dan Tegangan Listrik) Menggunakan Aplikasi Matlab Metode Simulink,” *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, vol. 4, no. 3, Jul 2018.
- [30] R. Sulistyowati dan D. D. Febriantoro, “Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler,” *IPTEK*, vol. 16, no. 1, 2012.

[31] "Pure Sine Wave Inverter - Foshan Suoer Electronic Industry Co.,Ltd."  
Diakses: 12 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada:  
<https://www.chinasuoer.com/pure-sine-wave-inverter/134.html>