

**SIMULASI MODUL ATS (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH)  
KAPASITAS 13800VA DENGAN SISTEM MONITORING BERBASIS IOT  
(INTERNET OF THINGS)**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh:  
Putu Rama Gunawan  
2115313015**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK ISTRIK  
JURURSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2024**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**SIULASI MODULATS (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH) KAPASITAS**  
**13800VA DENGAN SITEM MONITORING BERBASIS IoT (INTERNET OF**  
**THINGS)**

**Oleh :**

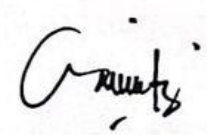
PUTU RAMA GUNAWAN  
2115313015

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III  
Di Program Studi D III Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali  
Disetujui Oleh:

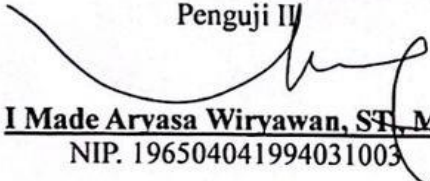
Penguji I

  
**I Gusti Pufu Arka, ST., M.T**  
NIP. 196601071991031003

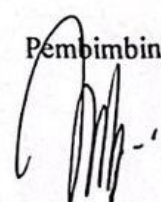
Pembimbing I

  
**Ni Made Karmiathi, ST., M.T**  
NIP.197111221998022001

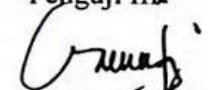
Penguji II

  
**I Made Arvasa Wiryawan, ST., MT.**  
NIP. 196504041994031003

Pembimbing II

  
**Ir. I Made Sajayasa., M.T.**  
NIP.196603201991031002

Penguji III

  
**Ni Made Karmiathi, ST., M.T**  
NIP.197111221998022001

Disahkan Oleh :

Jurusan Teknik Elektro



**Ir. Kadek Amerta Yasa, ST, MT.**

NIP.196809121995121001

## LEMBAR PERNYATAAN

### PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putu Rama Gunawan

NIM : 2115313015

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“SIMULASI MODUL ATS (*AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*) KAPASITAS 13800VA DENGAN SISTEM MONITORING BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 3 April 2024

Yang menyatakan



Putu Rama Gunawan

2115313015



## FROM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Putu Rama Gunawan  
NIM : 2115313015  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan tugas Akhir berjudul **“SIMULASI MODUL ATS (*AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*) KAPASITAS 13800VA DENGAN SISTEM MONITORING BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)”** adalah betul – betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 3 April 2024

Yang menyatakan  
  
Putu Rama Gunawan  
2115313015

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun Tugas Akhir dengan ”Rancang Bangun Alat ATS (*Automatic Transfer Switch*) Kapasitas 63A 13800VA dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT (*Internet of Things*)” ini dengan baik dan selesai tepat pada waktunya. Diajukan sebagai Tugas Akhir di Jurusan Teknik Elektro Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Bali. Di dalam penyusunan TA ini, penulis merasa bahwa banyak hambatan yang penulis hadapi. Namun, berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, hambatan-hambatan tersebut dapat penulis atasi sedikit demi sedikit. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.e Com. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Kadek Amerta Yasa, ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Ibu Ni Made Karmiathi, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing satu penulis.
5. Bapak Ir.I Made Sajayasa, M.t. selaku Dosen Pembimbing dua penulis.
6. Keluarga, teman-teman, serta semua pihak yang telah turut memberikan dukungan dan motivasinya.

Di samping itu, penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Hal ini dapat diibaratkan “*tak ada gading yang tak retak*”. Oleh sebab itu, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan-kesalahan di dalam penulisan laporan ini. Dengan rampungnya laporan ini penulis berharap laporan ini mempunyai manfaat bagi semua pihak.

Bukit Jimbaran, 2024

Putu Rama Gunawan

**Putu Rama Gunawan**

**Simulasi Modul ATS**

**SIMULASI MODUL ATS (*AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*)  
KAPASITAS 13800VA DENGAN SISTEM MONITORING BERBASIS  
IOT (*INTERNET OF THINGS*)**

**ABSTRAK**

Seiring dengan kemajuan teknologi di segala bidang, maka Catu Daya Utama PLN sangat berpengaruh terhadap penyediaan energi listrik bagi layanan publik, baik itu daya besar maupun daya kecil. Saat terjadi pemadaman total yang dapat disebabkan oleh gangguan pada sistem pembangkit, atau gangguan pada sistem transmisi dan sistem distribusi. Sehingga jika PLN padam, maka suplai energi listrik pun berhenti dan akibatnya aktivitas yang menggunakan listrik sebagai tenaga utama akan berhenti dan berpindah menjalankan genset. Saat terjadi pemadaman dari PLN dengan sistem monitoring IoT (*Internet of Things*) dapat mengetahui keadaan ATS secara jarak jauh guna mengetahui berapa arus, tegangan, dan frekuensi pada saat ATS itu bekerja sehingga pekerja atau karyawan yang bekerja tidak perlu ke ruangan panel untuk memonitoring *Automatic Transfer Switch* (ATS) tersebut dari PLN – Genset. sebagai pembaca arus, tegangan, daya dan energi adalah sensor P-Zem 004T dan sebagai *microcontroller* adalah ESP32. Untuk mengirimkan sinyal ke bagian monitoring adalah sensor HC12, untuk penampilan data yang di baca oleh sensor P-Zem 004T menggunakan LCD TFT. Dalam *box* monitoring berisi penerima sinyal untuk di tampilkan ke LCD TFT yaitu sensor HC12. Maka dari itu penulis ingin membuat alat tersebut untuk memudahkan SDM bekerja di lapangan.

**Kata Kunci:** *Modul ATS, Microcontroller, modul P-Zem 004T.*

**Putu Rama Gunawan**  
**ATS Module Simulation**  
**SIMULATION OF ATS (AUTOMATIC TRANSFER SWITCH) MODULE 13800VA**  
**CAPACITY WITH IOT (INTERNET OF THINGS) BASED MONITORING**  
**SYSTEM**

**ABSTRACT**

Along with technological advances in all fields, PLN's Main Power Supply has a big influence on the supply of electrical energy for public services, both large power and small power. At some point there will definitely be a total blackout which can be caused by disturbances in the generating system, or disturbances in the transmission system and distribution system. So if the PLN goes out, the supply of electrical energy stops and as a result all activities that use electricity as the main power will stop running the generator. When there is a blackout from PLN, the IoT (Internet of Things) monitoring system can find out the condition of the ATS remotely to find out what the current, voltage and frequency are when the ATS is working so that workers or employees who work do not need to go to the panel room to monitor Automatic Transfer. The switch (ATS) is from PLN – Genset. as a current, voltage, power and energy reader is the P-Zem 004T sensor and as a microcontroller is ESP32. To send signals to the monitoring section is the HC12 sensor, to display the data which is read by the P-Zem 004T sensor using a TFT LCD. The monitoring box contains a signal receiver to be displayed to TFT LCD namely HC12 sensor.

**Keyword** : *ATS Module, Microcontroller, P-Zem 004T Module.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>FROM PERNYATAAN PLAGIARISME .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>2</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>4</b>
1.1 Latar Belakang.....	4
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan.....	6
1.5 Manfaat.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Karakteristik Sumber Listrik PLN.....	10
2.3 Daya Listrik.....	10
2.4 Karakteristik Generator Genset.....	14
A. Box Panel ATS.....	15
B. MCB.....	15
C. Modul ATS 220v/230v 2P 63A MCB <i>type Dual Power</i> .....	16
D. Lampu Indikator.....	17
E. Kabel yang di gunakan.....	17
F. Skun Kabel.....	18
G. <i>Bus Bar</i> .....	19
H. ESP32.....	19
I. Modul P-Zem.....	19
J. <i>Box Monitoring</i> .....	21



K. Modul HC 12.....	22
L. LCD TFT.....	22
M. Adaptor 5v.....	23
N. Arduino IDE.....	23
<b>BAB III METODELOGI.....</b>	<b>25</b>
3.1 Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.2 Jenis Data .....	25
3.3 Rancang Bangun Alat .....	25
3.3.1 Deskripsi Alat.....	25
3.3.2 Rancang Bangun Alat.....	26
3.3.3 Komponen Yang Digunakan .....	29
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA .....</b>	<b>30</b>
4.1 Proses Pembuatan Alat .....	30
A. Proses Perakitan Alat .....	31
B. Proses Penyempurnaan Alat .....	35
4.2 Cara Kerja Alat .....	35
4.3 Pengujian Alat.....	37
A. Pengujian Terhadap Sensor P-Zem 004-T Dapat Menunjukkan Nilai Arus, Tegangan, Daya Dan Energi Dengan Baik. ....	37
B. Pengujian Layar LCD Dapat Menampilkan Data yang Dibaca Oleh Sensor Secara Optimal. ....	43
C. <i>Delay Of</i> Tegangan saat Perpindahan dari Listrik PLN ke Genset pada <i>Real Time</i> .....	44
D. Pengujian Terhadap Sistem Kerja Panel ATS 2P 63A Kapasitas 13860 Watt. ....	45
E. Pengujian Alat Secara menyeluruh.....	46
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Bahan yang Digunakan .....	29
<b>Tabel 4. 1</b> Tabel Koneksi Komponen Pengirim Data .....	31
<b>Tabel 4.2</b> Tabel Koneksi Komponen Penerima .....	32
<b>Tabel 4.3</b> Input PLN Selisih Pengukuran Konvensional 0-5 Menit .....	38
<b>Tabel 4.4</b> Input PLN Selisih Pengukuran Konvensional 5-10 Menit .....	38
<b>Tabel 4.5</b> Input PLN Selisih Pengukuran Konvensional 10-15 Menit .....	39
<b>Tabel 4.6</b> Input PLN Selisih Pengukuran Konvensional 15-20 Menit .....	39
<b>Tabel 4.7</b> Input PLN Selisih Pengukuran Konvensional 20-25 Menit .....	40
<b>Tabel 4.8</b> Input Genset Selisih Pengukuran Konvensional 0-5 Menit.....	40
<b>Tabel 4.9</b> Input Genset Selisih Pengukuran Konvensional 5-10 Menit.....	41
<b>Tabel 4.10</b> Input Genset Selisih Pengukuran Konvensional 10-15 Menit.....	41
<b>Tabel 4.11</b> Input Genset Selisih Pengukuran Konvensional 15-20 Menit.....	42
<b>Tabel 4.12</b> Input Genset Selisih Pengukuran Konvensional 20-25 Menit.....	42

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Generator Genset <sup>[5]</sup> .....	14
<b>Gambar 2.2</b> <i>Box</i> Panel <sup>[6]</sup> .....	15
<b>Gambar 2.3</b> Gambar MCB <sup>[7]</sup> .....	16
<b>Gambar 2.4</b> ATS 220v/230v 2P 63A <sup>[8]</sup> .....	16
<b>Gambar 2.5</b> Lampu Indikator <sup>[9]</sup> .....	17
<b>Gambar 2.6</b> Kabel NYA .....	18
<b>Gambar 2.7</b> Skun Kabel .....	18
<b>Gambar 2.8</b> <i>Bus Bar</i> <sup>[12]</sup> .....	19
<b>Gambar 2.9</b> ESP 32 <sup>[13]</sup> .....	19
<b>Gambar 2.10</b> P-Zem 004t .....	20
<b>Gambar 2.11</b> <i>Box</i> Monitoring.....	21
<b>Gambar 2.12</b> Modul HC 12.....	22
<b>Gambar 2.13</b> LCD TFT 2,4 inch.....	23
<b>Gambar 2.14</b> Adaptor 5V .....	23
<b>Gambar 2.15</b> Tampilan Arduino IDE .....	24
<b>Gambar 3.1</b> Bagan Langkah Kerja Alat.....	26
<b>Gambar 3.2</b> <i>Wiring</i> Diagram Rangkaian Daya dan Beban.....	27
<b>Gambar 3.3</b> <i>Wiring</i> Diagram Rangkaian Monitoring.....	28
<b>Gambar 4.1</b> Diagram <i>Flowchart</i> Proses Pembuatan Alat.....	30
<b>Gambar 4.2</b> Rangkaian Monitor.....	33
<b>Gambar 4.3</b> Program Mengirim Data ke LCD TFT .....	33
<b>Gambar 4.4</b> <i>Box</i> Monitoring.....	34
<b>Gambar 4.5</b> <i>Coding</i> untuk Menerima Sinyal Input .....	34
<b>Gambar 4.6</b> <i>Box</i> Panel.....	31
<b>Gambar 4.7</b> <i>Box</i> Monitoring .....	35
<b>Gambar 4.8</b> <i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat .....	36
<b>Gambar 4.9</b> <i>Box</i> Monitoring.....	43
<b>Gambar 4.10</b> Pengujian <i>Delay Of</i> Tegangan.....	44
<b>Gambar 4.11</b> <i>Box</i> Panel.....	44
<b>Gambar 4.12</b> Pengujian dengan Mode <i>Auto</i> .....	45

<b>Gambar 4.13</b> Hasil Uji Coba Peralihan dari PLN ke Genset .....	46
<b>Gambar 4.14</b> Keseluruhan Aat.....	44

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi di segala bidang, maka catu daya utama PLN sangat berpengaruh terhadap penyediaan energi listrik bagi layanan publik, baik itu daya besar maupun daya kecil. Akan tetapi suplai daya utama yang berasal dari PLN tidak selamanya kontinu dalam penyalurannya. Suatu saat pasti terjadi pemadaman total yang dapat disebabkan oleh gangguan pada sistem pembangkit, atau gangguan pada sistem transmisi dan sistem distribusi. Sedangkan *supply* energi listrik sangat diperlukan pada pusat perdagangan, perhotelan, perbankan, rumah sakit, industri bahkan rumah tangga sekarang juga memerlukan *supply* listrik yang terus-menerus. Sehingga jika PLN padam, maka suplai energi listrik pun berhenti, dan akibatnya seluruh aktivitas yang menggunakan listrik sebagai tenaga utamanya akan berhenti. Berdasarkan hal di atas agar tidak terjadi pemadaman total pada bangunan, gedung atau pabrik penting yang harus mendapat *supply* energi listrik secara terus-menerus, maka dibutuhkan *generator set* (genset) sebagai *back-up supply* utama (PLN).

Sebagai kontrol kapan genset mengambil alih *supply* tenaga listrik ke beban ataupun sebaliknya maka diperlukan sistem kontrol dan monitoring yang dapat bekerja secara otomatis untuk menjalankan genset saat terjadi pemadaman dari PLN dengan sistem monitoring IoT (*Internet of Things*) dapat mengetahui keadaan ATS secara jarak jauh guna mengetahui berapa arus, tegangan, dan frekuensi pada saat ATS itu bekerja sehingga pekerja atau karyawan yang bekerja tidak perlu ke ruangan panel untuk memonitor *Automatic Transfer Switch* (ATS) tersebut dari PLN – Genset. Dalam kontrol monitoring tersebut komponen utama yang digunakan sebagai pembaca arus, tegangan, daya dan energi adalah sensor P-Zem 004T dan sebagai *Microcontroller* adalah ESP32. Sedangkan untuk mengirimkan sinyal ke bagian monitoring adalah sensor HC12, dan untuk penampilan data yang di baca oleh sensor P-Zem 004T menggunakan LCD TFT. Dalam *box* monitoring juga berisi penerima sinyal untuk di



tampilkan ke LCD TFT yaitu sensor HC12. Selain bentuk, cara kerja dan fungsinya yang lebih *simple*, panel ATS ini juga dilengkapi dengan berbagai kelebihan dan keunggulan sehingga memungkinkan alat ini dapat diandalkan sebagai perangkat otomatis.. Untuk daerah yang memiliki jaringan listrik yang lemah dan sering terjadi gangguan berupa kenaikan maupun penurunan tegangan dan arus, membutuhkan ATS (*Automatic Transfer Switch*) yang dapat mendeteksi perubahan tersebut. Sehingga ketika terdapat nilai tegangan maupun arus yang di luar batas yang diizinkan, maka *supply* daya ke beban dapat segera diputus sehingga tidak sampai merusak beban maupun peralatan *supply*.

Dengan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk membuat suatu alat dengan judul “SIMULASI MODUL ATS (*AUTOMATIC TRANSFER SWITCH*) KAPASITAS 13800 VA DENGAN SISTEM MONITORING BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)”. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat memudahkan pengguna listrik untuk tetap bisa beroperasi ketika *supply* dari PLN padam.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas penulis mendapatkan suatu masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang modul ATS dengan sistem monitoring berbasis IOT?
2. Berapa *delay of* tegangan saat perpindahan dari listrik PLN ke genset pada *real time*?
3. Bagaimana membuat sistem monitoring tegangan, arus, dan daya pada ATS satu *fasa* berbasis IoT (*Internet Of Things*)?

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang di jelaskan, maka penulis membatasi permasalahan yang akan di bahas:

- a. Menggunakan modul ATS dengan tipe 2P 63A 13800VA.
- b. Menggunakan sensor P-Zem 004t untuk monitoring arus, tegangan, dan daya yang di gunakan.

- c. Menggunakan ESP32 sebagai *Microcontroler*.
- d. Menggunakan sumber listrik PLN dan genset.
- e. Alat hanya di gunakan dengan listrik satu *fasa* dan belum adanya KWh meter.
- f. Simulasi menggunakann lampu helogen 500Watt
- g. Tidak membahas AMF pada genset.

#### **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat merancang alat ATS dengan sistem monitoring berbasis IoT.
2. Dapat mengetahui *time delay* of tegangan saat perpindahan dari listrik PLN ke genset pada *real time*.
3. Dapat membuat sistem monitoring tegangan, arus, dan daya pada ATS satu *fasa* berbasis IoT (*Internet Of Things*).

#### **1.5 Manfaat**

Adapun manfaat yang dapat digunakan dalam topik yang dibahas antara lain:

##### **A. Bagi mahasiswa**

Untuk mengaplikasikan dan membandingkan teori-teori yang diperoleh saat proses perkuliahan dan mengembangkan ilmu-ilmu lainnya dibidang teknologi khususnya IoT, serta dapat merancang alat yang digunakan sebagai monitoring penggunaan daya listrik.

##### **B. Bagi Politeknik Negeri Bali**

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan tambahan kepustakaan dan referensi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini diharapkan menambah pembendaharaan penelitian dalam rangka pengembangan pendidikan dan penyempurnaan materi perkuliahan khususnya Program Studi D3 Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali dalam menciptakan lulusan yang terampil dan profesional di bidangnya.

### **C. Bagi masyarakat**

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat kepada masyarakat luas, yaitu untuk memantau penggunaan energi listrik pada rumah tinggal untuk selanjutnya dapat diaudit berdasarkan data yang sudah terkumpul.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : Memuat tentang Pendahuluan tugas akhir yang meliputi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat dan Sistematika Penulisan tugas akhir.

BAB II : Memuat tentang Landasan Teori yang meliputi berbagai teori-teori sebagai penunjang dan pendukung dalam penyusunan tugas akhir.

BAB III : Memuat tentang Perencanaan dan pengujian komponen yang akan menjelaskan keseluruhan tentang desain rancangan, pemeriksaan masing-masing komponen, serta metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini.

BAB IV : Memuat tentang langkah-langkah deskripsi kerja, pengujian, dan analisis dari proses pembuatan alat Simulasi Modul ATS (*Automatic Transfer Switch*) Kapasitas 13800 VA Dengan Sistem Monitoring Berbasis IoT (*Internet Of Things*).

BAB V : Memuat tentang penutup yang berisi kesimpulan dari pengujian sistem yang sudah di analisa dengan kinerja sistem, serta memuat saran-saran tentang pengembangan lebih lanjut tugas akhir ini.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Simulasi ATS dengan sistem monitoring berbasis IoT dapat dibuat sesuai dengan perancangan dengan menggunakan sensor Pzem 004t sebagai sensor data kelistrikan dan ESP32 yang dapat mengirimkan data menggunakan sensor HC 12 sehingga data yang ada dapat di ampilkan di box monitoring.
2. Berdasarkan hasil pengukuran di dapatkan hasil 0,76 detik saat perpindahan tuas PLN ke Genset Alast bisa di katakan baik.
3. Untuk penampilan LCD TFT memiliki selisih yang lebih kecil dari pembacaan konvensional yaitu 0,3%, dengan selisih yang dapat dikatakan kecil maka alat dikatakan baik.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan, adapun saran yang dapat penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut yang bertujuan untuk mengetahui tingkat eror dari alat alat monitoring ATS dan proses pengukuran sensor Pzem 004t untuk mendukung pengumpulan data Energi Listrik.
2. Perlu dikembangkan menggunakan baterai cadangan agar sistem dapat menyimpan data pengukuran ketika terjadi pemadaman sehingga data tidak hilang.
3. Menambahkan fitur untuk menampilkan data penggunaan bulanan atau mingguan sehingga dapat langsung dilihat pada memori tanpa mengakumulasi data pada layar.

4. Untuk lingkup yang lebih luas, maka dapat dibangun aplikasi independen yang lebih handal serta memiliki fitur yang lebih lengkap untuk melakukan pemantauan penggunaan energi listrik jarak jauh.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Verel Bramasta Aulia Adam, "Rancang Bangun Alat Pemantauan Data Kelistrikan Jarak Jauh Dengan IOT (Internet of Things) Di BBMKG Wilayah III Denpasar" Politeknik Negeri Bali, 2020.
- [2] Builder Indonesia,"Automatic Transfer Switch, Mengenal Saklar ATS dan Manfaatnya" June 12, 2021,
- [3] Mochamad Darwis, "Penambahan Fitur LCD dan Micro SD Card Reader pada Mesin Laser Engraver and Cutter di Laboratorium Penemuan Listrik" Universitas Diponegoro, 2020.
- [4] Alvin Surya A, "Rancang Bangun Prototype Pintu Geser Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Arduino" Politeknik Negeri Bali, 2021.
- [5] Prasetya, "Pengertian dan Cara Kerja Genset untuk Penyedia Jasa", climpchalp.org, [Online] 2019, <https://climpchalp.org/pengertian-dan-cara-kerja-genset-untuk-penyedia-jasa/amp=1>. (Diakses: 27 Februari 2024)
- [6] Empat putra utama, "Panel Listrik", empatputrautama.com , [Online]. <https://www.empatputrautama.com/panel-listrik/>. [Diakses: 27 February 2024]
- [7] Dickson kho, "Pengertian MCB (Miniature Circuit Breaker) dan Fungsinya", teknikelektronika.com, [Online] 2022, <https://teknikelektronika.com/pengertian-elcb-earth-leakage-circuit-breaker-fungsi-elcb/> (Diakses: 27 Februari 2024)
- [8] Watsna-63 2p 63a 230v Mcb Type White Color Dual Power Automatic Transfer Switch Ats Rated Voltage 220v /380v Rated Frequency 50/ - Circuit Breakers - AliExpress, id.pinterest, [Online], <https://id.pinterest.com/pin/723461127613170867/>. [Diakses : 27 Februari 2024]
- [9] Joshua Birman, "Pengertian Lampu Indikator Panel", jagobengkel.com, [online] 2022, <https://www.jagobengkel.com/mobil/general/tips/pengertian-lampu-indikator-panel>. [Diakses: 28 Februari 2024]
- [10] Skun kabel type Ring O (red,yellow,black,blue), indomakmurmandiri.co.id, [online] 2022, <http://www.indomakmurmandiri.co.id/skun-kabel-typering-o-red-yellow->

- black-blue-215.html. [Diakses: 28 Februari 2024]
- [11] Line-up terminal VS 2,5 PAN, eplan.etigroup.eu, [online], <https://eplan.etigroup.eu/products-services/eticonnect/line-up-terminals/003901001-line-up-terminal-vs-single-660v-sm-line-up-terminals-nonekv-din-rail-top-hat-rail-35-mm-blue>. [Diakses: 29 Februari 2024]
- [12] Builder Indonesia, "Fungsi Busbar pada Pengkabelan DC dan Listrik Tenaga Surya", builder.id, [online] 2021, <https://www.builder.id/fungsi-busbar/>. [Diakses: 1 Maret 2024]
- [13] Builder Indonesia, "ESP32 Generasi Masa Depan Mikrokontroller", builder.id, [online] 2023, <https://www.builder.id/esp32-generasi-masa-depan-mikrokontroller/>. [Diakses: 1 Maret 2024]
- [14] P.E Wicaksono. "Tarif Listrik pelanggan 900 VA Golongan Mampu Kembali Naik di Mei," *Liputan6*, 2017.
- [15] R. Sulistyowat and D. D. Febriantoro, "Perancangan Prototype Sistem Kontrol Dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler," *J. IPTEK Vol 16 No.1 Mei 2012*, vol. 16, no. 1, pp. 10–21, 20
- Artikelteknologi.com "Pengertian Daya Semu, Daya Nyata, dan Daya Reaktif" 21 Mei 2015. <http://artikel-teknologi.com/pengertian-daya-semudaya-nyata-daya-reaktif/reaktif/>.
- [17] Jokanan, J., Widodo, A., Kholis, N., & Rakhmawati, L. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT Menggunakan Firebase dan Aplikasi. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 11(1), 47-55. <https://doi.org/10.26740/jte.v11n1.p47-55>
- [18] Agus Ardiansyah, Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Things), 2020. <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/23561/16524043.pdf?sequence=1&isAllowed=y>