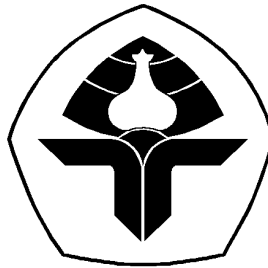


**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN RANGKAIAN KONTROL *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH- AUTOMATIC MAIN FAILURE* 1 FASA DENGAN PERPINDAHAN  
TANPA KEDIP**



Oleh :

**I Wayan Suyatna**

NIM. 2015313112

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

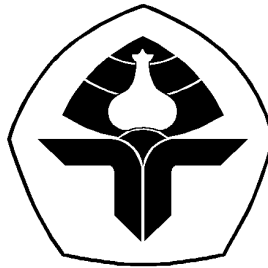
**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2023**

# LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**PERENCANAAN RANGKAIAN KONTROL *AUTOMATIC TRANSFER*  
*SWITCH- AUTOMATIC MAIN FAILURE* 1 FASA DENGAN PERPINDAHAN  
TANPA KEDIP**



Oleh :

**I Wayan Suyatna**

NIM. 2015313112

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK LISTRIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2023**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**Perencanaan Rangkaian Kontrol *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure 1 Fasa* Dengan Perpindahan Tanpa Kedip**

Oleh :

**I Wayan Suyatna**

NIM. 2015313112

Tugas Akhir ini Diajukan untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III  
di  
Program Studi DIII Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

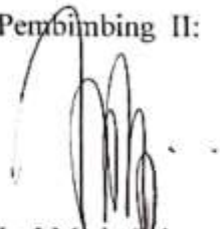
Disetujui Oleh :

Pembimbing I :



I Nyoman Mudiana, ST., MT  
NIP. 196612081991031001

Pembimbing II:



Ir. I Made Sajayasa, MT  
NIP. 196603201991031002

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.  
NIP. 196705021993031005

**LEMBAR PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Wayan Suyatna  
NIM : 2015313112  
Program Studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak **Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **“Perencanaan Rangkaian Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure 1 Fasa Dengan Perpindahan Tanpa Kedip”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan 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, 30 Agustus 2023

Yang menyatakan

  
(I Wayan Suyatna)

## FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : I Wayan Suyatna  
NIM : 2015313112  
Program studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul "**Perencanaan Rangkaian Kontrol *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure* 1 Fasa Dengan Perpindahan Tanpa Kedip**" adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan

A 10000 Rupiah postage stamp from Bali, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text "METERAI TEMPEL". The stamp is partially obscured by a handwritten signature in black ink. The serial number "F4-DCCDAKX514556743" is visible at the bottom of the stamp.

( I Wayan Suyatna )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini berjudul “Perencanaan Rangkaian *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure* 1 Fasa Dengan Perpindahan Tanpa Kedip” dengan tepat pada waktunya.

Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan dalam proses penyusunan tugas akhir ini, yaitu kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak I Nyoman Mudiana, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. I Made Sajayasa, MT selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Segenap Dosen dan Staff Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan masukan dan informasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman mahasiswa khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu segala kritik dan saran-saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan

tugas akhir ini sangat penulis harapkan. Penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 30 Agustus 2023

Penulis

## **ABSTRAK**

I Wayan Suyatna

### **Perencanaan Rangkaian Kontrol *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure* 1 Fasa Dengan Perpindahan Tanpa Kedip**

Energi listrik merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari baik dalam dunia industri maupun dalam rumah tangga. Adanya tenaga listrik yang stabil dan kontinyu merupakan hal yang harus dipenuhi dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik untuk menyuplai beban. Ketika mengalami pemadaman listrik sistem peralihan catu daya listrik dari sumber utama PLN menuju sumber cadangan sangat dibutuhkan, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu sistem catu daya sumber listrik utama PLN menuju sumber cadangan sebagai back-up suplai utama PLN jika terjadi pemadaman, yang terdiri dari susunan komponen listrik yang dapat mengatur perpindahan catu daya listrik berupa *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan *Automatic Main Failure (AMF)*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mampu merencanakan serta menguji rangkaian kontrol ATS-AMF dengan perpindahan tanpa mengakibatkan beban padam. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan eksperimen dan pengamatan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut rangkaian ATS ini menggunakan 2 sumber PLN, Genset dan UPS sehingga kontinuitas penyaluran energi listrik ke beban tetap terjaga.

Kata Kunci : ATS, AMF, Kontinyu

## **ABSTRACT**

I Wayan Suyatna

### **Control Circuit Planning for *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure* 1 Phase with Flickerless Switching**

Electrical energy is a major need in everyday life both in the industrial world and in households. The existence of stable and continuous electric power is something that must be fulfilled in meeting the demand for electric power to supply the load. When experiencing a power outage, a system for switching the electric power supply from the main source of PLN to a backup source is urgently needed, to overcome this, a power supply system for the main electricity source of PLN is needed to a backup source as a back-up for the main supply of PLN in the event of a blackout, which consists of an arrangement electrical components that can regulate the transfer of electric power supply in the form of *Automatic Transfer Switch (ATS)* and *Automatic Main Failure (AMF)*. The purpose of this study is to be able to plan and test the ATS-AMF control circuit with displacement without causing the load to go out. This research was conducted by conducting experiments and observations. The conclusion from this study is that this ATS series uses 2 PLN sources, generators and UPS so that the continuity of the distribution of electrical energy to the load is maintained.

Keywords: ATS, AMF, Continuous



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>FORM PERNYATAAN PLAGIARISME</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</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>I-1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	I-2
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Batasan Masalah .....	I-2
1.4 Tujuan.....	I-2
1.5 Manfaat Tugas Akhir.....	I-2
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Energi Listrik.....	II-1
2.2 Daya Listrik .....	II-1
2.3 Arus Listrik AC .....	II-1
2.4 Arus Listrik DC .....	II-2
2.5 <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS).....	II-2
2.5.1 Prinsip Kerja ATS.....	II-3
2.6 <i>Automatic Main Failuire</i> .....	II-3
2.7 Uninterruptible Power Supply (UPS).....	II-3

2.7.1	Macam-Macam UPS.....	II-4
2.8	<i>Under Voltage</i> .....	II-5
2.9	<i>Over Voltage</i> .....	II-6
2.10	Miniature Circuit Breaker (MCB).....	II-6
2.10.1	Tipe-Tipe MCB .....	II-7
2.10.2	Perhitungan Pemakaian Pengaman MCB .....	II-8
2.11	Relay .....	II-8
2.12	Kontaktor .....	II-9
2.13	Time Delay Relay (TDR) .....	II-10
2.14	Baterai.....	II-10
2.15	Power Meter .....	II-10
2.16	Proteksi Tegangan.....	II-11
2.17	Kabel.....	II-11
2.18	Genset .....	II-12
2.19	Selector Switch.....	II-13
<b>BAB III PEMBAHASAN.....</b>		<b>III-1</b>
3.1	Deskripsi Kerja .....	III-1
3.2	Blok Diagram Perencanaan .....	III-1
3.3	Desain Perencanaan Alat .....	III-3
3.4	Perencanaan Teknik.....	III-4
3.4.1	Menentukan Kapasitas Komponen Proteksi.....	III-4
3.4.2	Menentukan Kapasitas Komponen Utama Rangkaian .....	III-4
3.5	Daftar Komponen .....	III-5
3.6	Daftar Alat Yang Diperlukan.....	III-6
3.7	Fungsi Kerja Masing-Masing Komponen.....	III-7
3.8	Diagram Alir Perencanaan.....	III-9

3.9 Gambar Hasil Perencanaan Rangkaian .....	III-10
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1 Pengujian Rangkaian Kontrol .....	IV-1
4.1.1 Pengujian Rangkaian Kontrol Posisi Auto .....	IV-1
4.1.2 Pengujian Rangkaian Kontrol Posisi Manual .....	IV-3
4.2 Pengujian Alat Ukur .....	IV-4
4.3 Hasil Pengukuran .....	IV-4
4.4 Langkah-Langkah Pengujian .....	IV-4
4.5 Analisa .....	IV-5
4.5.1 Dengan Simulasi .....	IV-5
4.5.2 Dengan Genset .....	IV-5
<b>BAB IV PENUTUP.....</b>	<b>V-1</b>
5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran .....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Blok Diagram UPS Tipe <i>Off-Line</i> .....	II-4
<b>Gambar 2.2</b> Blok Diagram UPS Tipe <i>Line Interactive</i> .....	II-5
<b>Gambar 2.3</b> Blok Diagram UPS Tipe <i>On-Line</i> .....	II-5
<b>Gambar 2.4</b> <i>Miniature Circuit Breaker</i> (MCB).....	II-7
<b>Gambar 2.5</b> Relay .....	II-9
<b>Gambar 2.6</b> Kontaktor .....	II-9
<b>Gambar 2.7</b> Time Delay Relay (TDR).....	II-10
<b>Gambar 2.8</b> Baterai .....	II-10
<b>Gambar 2.9</b> Power Meter.....	II-11
<b>Gambar 2.10</b> Proteksi Tegangan.....	II-11
<b>Gambar 2.11</b> Genset.....	II-12
<b>Gambar 2.12</b> Selector Switch .....	II-13
<b>Gambar 3.1</b> Blok Diagram Rangkaian Tanpa Jeda.....	III-1
<b>Gambar 3.2</b> Blok Diagram Rangkaian AMF .....	III-2
<b>Gambar 3.3</b> Blok Diagram Rangkaian Keseluruhan.....	III-2
<b>Gambar 3.4</b> Tampak Depan Panel .....	III-3
<b>Gambar 3.5</b> Layout Penempatan Komponen .....	III-3
<b>Gambar 3.6</b> Diagram Alir Perencanaan .....	III-9
<b>Gambar 3.9</b> Gambar Hasil Perencanaan Rangkaian .....	III-10
<b>Gambar 4.1</b> Diagram Kerja Rangkaian Posisi Auto .....	IV-2
<b>Gambar 4.2</b> Diagram Kerja Rangkaian Posisi Manual .....	IV-3

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 2.1</b> KHA Kabel .....	II-11
<b>Tabel 3.1</b> Daftar Komponen .....	III-6
<b>Tabel 3.2</b> Daftar Alat .....	III-7
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Pengukuran Tegangan .....	IV-4
<b>Tabel 4.2</b> Langkah-Langkah Pengujian .....	IV-4

## **DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1.</b> Proses Pembuatan Alat.....	<b>L-7</b>
-----------------------------------------------	------------

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Energi listrik merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari baik dalam dunia industri maupun dalam rumah tangga. Hal ini disebabkan karena tenaga listrik mudah untuk dikonversikan ke dalam bentuk tenaga yang lain. Adanya tenaga listrik yang stabil dan kontinyu merupakan hal yang harus dipenuhi oleh pihak PLN selaku penyedia energi listrik dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik konsumen.

Penyediaan sumber listrik utama PLN sangat berpengaruh terhadap kebutuhan energi listrik bagi masyarakat. Akan tetapi suplai energi listrik yang berasal dari PLN tidak selamanya kontinyu dalam ketersediaannya. Suatu saat nanti akan terjadi pemadaman yang disebabkan oleh gangguan dalam sistem ketenagalistrikan.

Ketika mengalami pemadaman listrik sistem peralihan catu daya listrik dari sumber utama PLN menuju sumber cadangan sangat dibutuhkan untuk mengatasi hal tersebut dan diperlukan suatu sistem catu daya sumber listrik PLN menuju sumber cadangan sebagai back-up suplai PLN jika terjadi pemadaman, yang terdiri dari susunan komponen listrik yang dapat mengatur perpindahan catu daya listrik berupa *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan *Automatic Main Failure (AMF)* sebagai kontrol untuk menghidupkan atau mematikan genset secara otomatis saat suplai PLN padam, akan tetapi perpindahan dari sumber ke sumber yang lainnya itu memerlukan jeda waktu yang dapat mengakibatkan beban mengalami padam pada waktu tertentu. Terdapat beberapa beban yang sangat sensitif terhadap adanya listrik yang padam secara tiba-tiba. Oleh karena itu penulis tertarik membuat tugas akhir dengan judul “Perencanaan Rangkaian *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure* 1 Fasa Dengan Perpindahan Tanpa Kedip”.

Penelitian ini dimulai dengan perencanaan rangkaian *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure* dengan menggunakan dua sumber dari PLN, satu sumber cadangan dari UPS dan satu sumber cadangan dari genset. Penelitian ini juga akan dilakukan pembangunan alat untuk mengetahui hasil yang didapatkan dari perencanaan rangkaian.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, sehingga dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bagaimanakah merencanakan rangkaian ATS dengan perpindahan tanpa kedip ?
2. Bagaimanakah merencanakan rangkaian AMF yang digunakan untuk kontrol genset?
3. Bagaimana hasil pengujian dari rangkaian ATS-AMF yang dilayani dengan 4 sumber daya ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat banyaknya permasalahan yang ada penulis hanya membahas tentang:

1. Penulis hanya membahas rangkaian ATS untuk sumber 1 Fasa.
2. Penulis hanya membahas rangkaian AMF untuk kontrol genset.
3. Penulis melakukan pengujian terhadap rangkaian menggunakan simulasi, mengukur dan melakukan pencatatan hasil pengujian.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mampu merencanakan rangkaian ATS dengan perpindahan tanpa kedip.
2. Mampu merencanakan rangkaian AMF yang digunakan untuk kontrol genset.
3. Mampu menghasilkan gambar perencanaan rangkaian kontrol panel ATS-AMF yang dilayani dengan 4 sumber daya.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Dapat mengetahui rangkaian dan komponen untuk ATS dengan perpindahan tanpa kedip.
2. Dapat mengetahui rangkaian dan komponen untuk AMF yang digunakan untuk kontrol genset.
3. Dapat mengetahui hasil dari perencanaan rangkaian kontrol panel ATS-AMF yang dilayani dengan 4 sumber daya.



## **1.6 Sistematika Penelitian**

Sistematika penulisan tugas akhir dengan judul “Perencanaan Rangkaian *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure* 1 Fasa Dengan Perpindahan Tanpa Kedip” dibagi menjadi beberapa susunan bab yaitu :

BAB I : Memuat pendahuluan tugas akhir yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II : Memuat landasan teori yang digunakan untuk penunjang dalam penyusunan tugas akhir.

BAB III : Memuat tentang perencanaan rangkaian serta perancangan alat.

BAB IV : Memuat tentang analisa dan kinerja alat.

BAB V : Memuat tentang penutup, kesimpulan dan saran-saran.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil pengujian dan analisa pada tugas akhir yang berjudul Perencanaan Rangkaian *Automatic Transfer Switch-Automatic Main Failure* Daya 1,3 kVA 1 Fasa Dengan Perpindahan Tanpa Jeda ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada perencanaan rangkaian kontrol ATS-AMF ini yang harus dipahami yaitu deskripsi kerja dari alat sehingga dengan mengetahui itu maka bisa di buat dalam bentuk sebuah gambar rangkaian sebagai acuan dalam merencanakan serta memilih komponen-komponen yang diperlukan dalam pembuatan alat.
2. Hasil perencanaan dilakukan pengujian untuk memastikan rangkaian sudah bekerja sesuai dengan deskripsi, pada pengujian terdapat kendala pada mesin genset sehingga saat kedua sumber PLN padam berpotensi terjadinya gagal start pada genset.
3. Gambar rangkaian yang direncanakan sudah bekerja sesuai dengan deskripsi yang telah direncanakan melalui pengujian yang dilakukan secara langsung pada alat.

### **5.2 Saran**

Dengan selesainya pengerjaan tugas akhir ini, terdapat saran-saran yang penulis sampaikan yaitu :

1. Pada saat melakukan pemasangan wiring dipastikan menggunakan skun yang memiliki warna yang berbeda untuk menandakan rangkaian yang menggunakan listrik AC dan DC.
2. Alat yang telah di rancang dan dilakukan pengujian masih dapat dikembangkan dengan kapasitas yang lebih besar serta dapat dikembangkan dengan berbasis IoT.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Samuel Gideon<sup>1</sup>, Koko Pratama Saragih<sup>2</sup> “Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik” Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan, ISSN(Online) : 2686-664.
- [2] Eko Susanto. “*Automatic Transfer Switch.*” Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang, Januari - Juni 2013.
- [3] Zamtinah, Djoko Laras BT, Herlambang SP; Didik Hariyanto. UNIT AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF) POWER SYSTEM SEBAGAI SARANA UP-DATING KOMPETENSI GURU-GURU SMK JURUSAN LISTRIK, Universitas Negeri Yogyakarta, Mei 2009.
- [4] TINJAUAN UPS,  
[https://www.academia.edu/30125831/BAB\\_III\\_TINJAUAN\\_PUSTAKA\\_UPS](https://www.academia.edu/30125831/BAB_III_TINJAUAN_PUSTAKA_UPS)  
(akses 08 Maret 2023).
- [5] Kukuh Widarsono, Moh. Jauhari, Anggika Lutfi Dzuhuri, *Relay Protection of Over Voltage, Under Voltage and Unbalance Voltage Magnitude Based on Visual Basic Using Arduino Mega*, Jurusan Teknik Listrik Industri, Politeknik Negeri Madura, 2019.
- [6] Arfah, Muh Amri (2021) *Perancangan Kontrol Automatic Transfer Switch (ATS) Berbasis Programmable Logic Control (PLC) Siemens Simatic S7-300*. Skripsi thesis, Universitas Hasanuddin.
- [7] Ni Wayan Rasmini , I Ketut Ta, I Nyoman Mudiana, I Ketut Parti. “*Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (ATS) PLN – Genset 3 Phasa 10 kVA.*” Politeknik Negeri Bali, 2019.
- [8] Ni Wayan Rasmini. *PANEL AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) – AUTOMATIC MAIN FAILURE (AMF) DI PERUMAHAN DIREKSI BTDC*. Politeknik Negeri Bali, 2013.
- [9] Soniarto, “ANALISA BEBAN ARUS PADA INVERTER DAN TRAFU PADA WAKTU PEMAKAIAN DAN PENGISIAN AKI.” Universitas Muhammadiyah Semarang, 2017.
- [10] Reyhan Ramasito, “ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN UPS 2000 VA TERHADAP KINERJA *AUTOMATIC TRANSFER SWITCH* (ATS).” Politeknik Negeri Sriwijaya, 2021.
- [11] Prastyono Eko Pambudi, Agus Duniawan, Samsuhadi Fahmi. “PENENTUAN WAKTU OPERASIONAL UPS PADA SISTEM CATU DAYA OTOMATIS TRANSISI PLN-GENSET.” 1 Agustus 2019