

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

**ANALISA OPERASIONAL PANEL ATS - AMF SUPLAI DAYA LISTRIK
GEDUNG PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI PT ITDC NU (NUSANTARA
UTILITAS)**



Oleh :

Syukron Abil Mafahim

1915313075

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI D-III TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR DIII

Diajukan Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III

**ANALISA OPERASIONAL PANEL ATS - AMF SUPLAI DAYA LISTRIK
GEDUNG PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI PT ITDC NU (NUSANTARA
UTILITAS)**



Oleh :

Syukron Abil Mafahim

NIM. 1915313075

PROGRAM STUDI D-III TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2022

LEMBAR PEGESAHAN TUGAS AKHIR

ANALISA OPERASIONAL PANEL ATS - AMF SUPLAI DAYA LISTRIK GEDUNG PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI PT ITDC NU (NUSANTARA UTILITAS)

Oleh:

Syukron Abil Mafahim

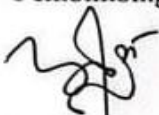
NIM. 1915313075

Tugas Akhir ini diajukan untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
di

Program Studi Diploma III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I :



Ir. I G Kt Sri Budarsa, M.Si,MT

NIP. 196110201988031001

Pembimbing II :



Ir. Nengah Sunaya,MT

NIP. 196412091991031001

Disahkan oleh :

Ketua



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196505021993031005

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syukron Abil Mafahim
NIM : 1915313075
Program Studi : D-III Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi 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: ANALISA OPERASIONAL PANEL ATS – AMF SUPLAI DAYA LISTRIK GEDUNG PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI PT ITDC NU (Nusantara Utilitas) 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 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, September 2022

Yang Menyatakan



Syukron Abil Mafahim

1915313075

LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syukron Abil Mafahim
NIM : 1915313075
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul ANALISA OPERASIONAL PANEL ATS – AMF SUPLAI DAYA LISTRIK GEDUNG PENGOLAHAN AIR LIMBAH DI PT ITDC NU (Nusantara Utilitas) 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 pustka. Apabila dikemudian 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, September 2022

Yang membuat pernyataan



Syukron Abil Mafahim

1915313075

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Tugas Akhir ini berjudul “Analisa Operasional Panel ATS – AMF Suplai Daya Listrik Gedung Pengolahan Air Limbah di PT ITDC NU (Nusantara Utilitas)” diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis ingin menyampaikan banyak 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 Ir. I G Kt Sri Budarsa, M.Si,MT, selaku Dosen Pembimbing Utama dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang telah banyak membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Nengah Sunaya,MT, selaku Dosen Pembimbing Pendamping dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang telah banyak membimbing penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Manager, maupun Staff PT ITDC NU (Nusantara Utilitas) yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Keluarga dan rekan – rekan yang telah mendukung penulis 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, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

Syukron Abil Mafahim

Analisa Operasional Panel ATS - AMF Suplai Daya Listrik Gedung Pengolahan Air Limbah Di PT ITDC NU

PT ITDC NU kepanjangan dari PT Indonesia Tourism Development Corporation Nusantara Utilitas merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang Pengolahan Air Limbah dan Air Irigasi di Kawasan Pariwisata Nusa dua Bali. Dibutuhkan suplai listrik yang kontinyu dalam proses produksinya karena menggunakan alat – alat yang membutuhkan listrik untuk mengoperasikannya. Jika suplai dari PLN padam maka aktivitas produksi akan terganggu dan akan menyebabkan kerugian. Maka diperlukan penggunaan suplai listrik alternatif seperti Genset. Di PT ITDC NU menggunakan genset dengan kapasitas genset 1 sebesar 468 KVA dan genset 2 sebesar 225 KVA sebagai daya listrik cadangan. Sebagai kontrol kapan genset mengambil alih suplai tenaga listrik ke beban ataupun sebaliknya dipergunakan sebuah sistem atau alat yang disebut *Automatic Transfer Switch* (ATS) – *Automatic Main Failure* (AMF). ATS - AMF ini berfungsi untuk menjaga ketika listrik utama (PLN) padam maka ATS ini akan menghidupkan listrik cadangan (Genset) secara otomatis supaya tidak mengalami kerugian.

Kata Kunci: ATS - AMF, Listrik Utama (PLN), Genset.

ABSTRACT

Syukron Abil Mafahim

Operational Analysis Panel ATS - AMF Electrical Power Supply Wastewater Treatment Plant at PT ITDC NU

PT ITDC NU stands for PT Indonesia Tourism Development Corporation Nusantara Utility is an industrial company engaged in Wastewater Treatment and Irrigation Water in the Nusa Dua Tourism Area of Bali. It takes a continuous supply of electricity in the production process because it uses tools that require electricity to operate. If the supply from PLN goes out production activities will be disrupted and will cause losses. So it is necessary to use alternative power supplies such as generators. PT ITDC NU uses a generator with a capacity of generator 1 of 468 KVA and generator 2 of 225 KVA as backup power. As a control when the generator takes over the supply of electric power to the load or vice versa, a system or device called an Automatic Transfer Switch (ATS) – Automatic Main Failure (AMF) is used. This ATS - AMF serves to keep when the main electricity (PLN) goes out, this ATS will turn on the backup electricity (genset) automatically so as not to suffer losses.

Keywords: ATS - AMF, Main Electricity (PLN), Generator.

DAFTAR ISI

LEMBAR PEGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistem Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	1
2.1 Tinjauan Umum ATS - AMF	1
2.2 Macam – macam Panel ATS – AMF	1
2.2.1 ATS – AMF Switch berbasis kontaktor	2
2.2.2 ATS – AMF berbasis Circuit Breaker	2
2.3 Klasifikasi Panel Listrik Berdasarkan Fungsinya	2
2.4 Sumber Energi Listrik	4
2.5 Genset	4
2.6 Prinsip kerja ATS – AMF	5

2.7 Komponen – komponen ATS – AMF.....	5
2.7.1 MCB.....	6
2.7.2 COS.....	7
2.7.3 Relay	9
2.7.4 TDR	10
2.7.5 <i>Indicator Lamp</i> atau Lampu Indikator.....	11
2.7.6 Selector Switch	11
2.7.7 MCCB.....	12
2.7.8 POWER METER 5350 SCHNEIDER	14
2.7.9 RCP	15
2.7.10 Saklar Tekan / Push Button	15
2.7.11 CT	17
2.7.12 Alat Ukur	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	1
3.1 Metodologi Penelitian	1
3.2 Lokasi Penelitian.....	1
3.3 Diagram Alir Penelitian	2
3.4 Teknik Pengambilan Data.....	3
3.4.1 Metode Observasi	3
3.4.2 Metode Wawancara	3
3.4.3 Metode Dokumentasi.....	3
3.4.4 Metode Studi Literatur.....	3
3.5 Analisa Data	3
3.6 Hasil Yang Diharapkan.....	4
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	1
4.1 Gambaran Umum ATS - AMF di PT ITDC NU	1
4.2 Data Objek Penelitian	2

4.2.1 Spesifikasi ATS PT ITDC NU.....	2
4.2.2 Diagram Wiring Kontrol ATS - AMF PT ITDC NU	3
4.2.3 Diagram Wiring Kontrol Genset PT ITDC NU.....	3
4.3 Analisis Cara kerja ATS – AMF PT ITDC NU.....	4
4.3.1 Tabel Uji ATS – AMF dan Genset PT ITDC NU	8
4.3.2 Sumber Daya Listrik PLN	9
4.3.3 Single Line Diagram Kawasan UPAL.....	10
4.3.4 Sumber Daya Listrik Genset.....	10
4.3.5 Spesifikasi Generator PT ITDC NU	11
4.3.5.1 Metode Operasional Genset 1 dan Genset 2.....	13
4.4 Hasil yang diharapkan	14
BAB V PENUTUP.....	1
5.1 Kesimpulan	1
5.2 Saran	1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Panel ATS – AMF.....	II-1
Gambar 2.2 Prinsip Kerja ATS – AMF.....	II-5
Gambar 2.3 MCB.....	II-6
Gambar 2.4 COS Manual	II-8
Gambar 2.5 COS Otomatis	II-9
Gambar 2.6 Relay	II-10
Gambar 2.7 TDR	II-10
Gambar 2.8 Lampu Indikator	II-11
Gambar 2.9 Selector Switch	II-12
Gambar 2.10 MCCB	II-14
Gambar 2.11 Power Meter 5350	II-15
Gambar 2.12 RCP	II-16
Gambar 2.13 Saklar Tekan	II-17
Gambar 2.14 Saklar Tekan Tipe NO	II-17
Gambar 2.15 Konstruksi Saklar Tekan tipe NO	II-17
Gambar 2.16 Saklar Tekan Tipe NC	II-18
Gambar 2.17 Konstruksi Saklar Tekan tipe NC	II-18
Gambar 2.18 CT	II-19
Gambar 2.19 Alat Ukur Ampermeter	II-19
Gambar 2.20 Alat Ukur Voltmeter	II-20
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 4.1 Spesifikasi ATS – AMF	IV-2
Gambar 4.2 Wiring Kontrol ATS UPAL.....	IV-3
Gambar 4.3 Wiring Kontrol Genset UPAL.....	IV-3
Gambar 4.4 Single Line Diagram Kawasan UPAL.....	IV-10
Gambar 4.5 Sumber Daya Listrik Genset.....	IV-10
Gambar 4.6 Genset 1	IV-11

Gambar 4.7 Name Plate Genset 1.....	IV-11
Gambar 4.8 Genset 2.....	IV-12
Gambar 4.9 Name Plate Genset 2.....	IV-12

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Analisa Kerja ATS - AMF.....	IV-7
Tabel 4.2 Maintenance dan Service ATS Center.....	IV-7
Tabel 4.3 Hasil Uji ATS – AMF dan Genset PT ITDC NU.....	IV-8
Tabel 4.4 Sumber Daya Listrik PLN.....	IV-9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wiring Kontrol Genset PT ITDC NU	L-1
Lampiran 2. <i>Single Line Diagram</i> Panel Plan B	L-2
Lampiran 3. Panel ATS – AMF Gedung Data Center Tampak Depan	L-3
Lampiran 4. Panel ATS – AMF Gedung Data Center Tampak Dalam	L-4
Lampiran 5. Diagram Wiring ATS – AMF Gedung Data Center	L-5
Lampiran 6. Panel ATS – AMF Gedung Data Center Bagian Genset	L-6
Lampiran 7. Maintenance Panel ATS – AMF Gedung Data Center	L-7

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan energi listrik merupakan salah satu faktor penting ditengah perkembangan teknologi yang sangat pesat. Namun karena sistem kelistrikan yang sangat kompleks, mulai dari pusat pembangkit hingga ke konsumen maka besar kemungkinan akan terjadi gangguan yang bisa menyebabkan aliran sumber daya listrik ke konsumen terputus. Namun pada konsumen tertentu seperti industri, perhotelan, supermarket, rumah sakit dan lain – lain, aliran daya listrik tidak boleh terputus dalam jangka waktu yang cukup lama karena dapat menghambat proses produksi, aktifitas dan juga dapat mengganggu kenyamanan wisatawan asing maupun lokal. Sehingga dibutuhkan suplai tambahan untuk mengantisipasi ketika aliran daya dari jaringan listrik utama (PLN) terputus. Biasanya dipasang Genset (Generator Set) dengan kapasitas daya yang besar sesuai dengan kebutuhan. Genset merupakan sumber cadangan dari semua energi listrik yang dipakai sekarang ini dan genset adalah *converter* terbesar di dunia. Pada generator secara prinsip tegangan yang dihasilkan bersifat bolak – balik, sedangkan generator yang menghasilkan tegangan searah karena telah mengalami proses penyearah. Untuk mengontrol peralihan dan suplai utama ke suplai cadangan maka diperlukan suatu peralatan kontrol yang disebut dengan ATS - AMF. Hal ini jauh lebih menguntungkan dibandingkan dengan menggunakan jasa operator. Karena dapat menghindari kesalahan dalam pengoperasian dan dapat menghindari adanya kejutan listrik terhadap operator.

PT ITDC NU kepanjangan dari PT Indonesia Tourism Development Corporation Nusantara Utilitas merupakan perusahaan industri yang bergerak dibidang Pengolahan Air Limbah dan Air Irigasi di Kawasan Pariwisata Nusa dua Bali. Dibutuhkan suplai listrik yang kontinyu dalam proses produksinya karena menggunakan alat – alat yang membutuhkan listrik untuk mengoperasikannya. Jika suplai dari PLN padam maka aktivitas produksi akan terganggu dan akan menyebabkan kerugian. Maka diperlukan penggunaan suplai listrik alternatif seperti Genset. Di PT ITDC NU (Nusantara Utilitas) menggunakan genset dengan kapasitas genset 1 sebesar 468 KVA dan genset 2 sebesar 225 KVA sebagai daya listrik cadangan. Sebagai kontrol kapan genset mengambil alih suplai tenaga listrik ke beban ataupun sebaliknya dipergunakan sebuah sistem atau alat yang disebut ATS – AMF (*Automatic Transfer Switch – Automatic Main Failure*).

Dari pemaparan ini akan dijelaskan bagaimana cara operasional ATS - AMF suplai daya listrik Gedung Pengolahan Air Limbah PT ITDC NU dan Material apa saja yang dibutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Material apa saja yang dibutuhkan untuk ATS - AMF PT ITDC NU ?
2. Bagaimana cara operasional ATS - AMF PT ITDC NU ?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang peneliti angkat tidak terlalu luas, maka penulis akan membatasi permasalahan yang penulis angkat. Batasan – batasan tersebut yaitu :

1. Analisa data apa saja Material yang digunakan Panel ATS - AMF di PT ITDC NU Suplai Daya Listrik Gedung Pengolahan Air Limbah.
2. Bagaimana cara mengoperasikan ATS - AMF baik secara Manual dan Otomatis PT ITDC NU.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, peneliti merumuskan beberapa tujuan penelitian seperti terurai dibawah ini.

1. Untuk mendapatkan data Material apa saja yang digunakan pada ATS - AMF PT ITDC NU.
2. Untuk memahami cara mengoperasikan ATS - AMF PT ITDC NU.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, peneliti merumuskan beberapa tujuan penelitian seperti terurai dibawah ini.

1. Mendapatkan data Material apa saja yang digunakan ATS - AMF PT ITDC NU.
2. Mengerti cara pengoperasian ATS - AMF PT ITDC NU.

1.6 Sistem Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : Memuat Latar Belakang, Rumusan Masalah dan Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat dan Sistematika Penulisan.

BAB II : Berisikan tentang teori – teori dasar yang menunjang dalam analisa dan pembahasan.

BAB III : Menguraikan tentang data teknis objek penelitian, serta metode yang digunakan dalam penelitian dari pengambilan data, pengolahan data, sampai analisis data.

BAB IV : Menguraikan tentang hasil analisis dan pembahasan terhadap permasalahan yang diangkat.

BAB V : Merupakan bagian akhir yang berisi kesimpulan dan saran – saran yang diberikan penulis berdasarkan hasil analisis terhadap permasalahan yang dibahas.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Panel ATS - AMF PT ITDC NU mempunyai beberapa komponen dan material diantaranya ; MCB, RCP, Relay, Time Delay Relay, Indikator Lamp, Selector Switch, MCCB, Power Meter 5350 Schneider, CT, dan Genset. Dimana dari salah satu maupun semua komponen memiliki fungsi berbeda akan tetapi mempunyai maksud yang sama yaitu mengatur pergantian atau perpindahan *switch* dari power PLN ke Power Genset ataupun sebaliknya yaitu dari power Genset ke power PLN secara otomatis.
2. Cara Kerja ATS PT ITDC NU yaitu terdapat pada Tabel 4.1 Hasil Analisa Kerja ATS yaitu dimana ATS pada posisi Otomatis maka PLN akan hidup dan Genset mati. Indikator PLN hidup, Genset mati, indikator beban ada. Pengaman PLN hidup dan Genset hidup. Dan sebaliknya apabila posisi otomatis PLN mati, Genset Hidup. Indikator PLN mati, Genset Hidup, indikator beban ada. Pengaman PLN hidup dan Genset hidup.
3. Ketika sumber utama (PLN) padam karena terjadi ATS – AMF PT ITDC NU ini bisa bekerja secara otomatis namun setelah suplai ATS – AMF ke genset, Genset baru bisa dioperasikan secara manual lewat COS (Change Over Switch) terlebih dahulu untuk memilih ketika genset 1 dengan daya 468 KVA digunakan sebagai master atau daya alternatif pertama maka genset 2 dengan kapasitas 225 KVA hanya digunakan sebagai back up daya dan sistem genset PT ITDC NU tidak menggunakan genset secara synchronizing.

5.2 Saran

Untuk menekan terjadinya masalah pada panel diharapkan selalu melakukan pengecekan maupun mengontrol setiap material – material maupun komponen ATS PT ITDC NU supaya tidak terjadi kerusakan maupun kendala ketika PLN mati dan Genset tidak hidup secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sopyan Saputro, *Rancang Bangun Pembuatan Alat Panel Listrik ATS – AMF (Studi Pada Laboratorium Bengkel Listrik Dan Teknik Instalasi Listrik Jurusan Teknik Elektro)*, Universitas Negeri Jakarta, 2015.
- [2] ITUadmin, *Mengenal Panel ATS AMF Yang Digunakan Di Pabrik*, Panel Listrik, Aug 12, 2021.
- [3] Rahmad Azly, *Jenis – jenis Panel Listrik dan Fungsinya*, August 13, 2021.
- [4] Anindita Sarah Firdaus, *MCB, Pengertian, Prinsip Kerja, Fungsi dan jenisnya*, Kompas.com, 16 Agustus 2022.
- [5] Indolistrik.com, *Mengenal Change Over Switch Manual dan Change Over Switch Motorized*, 24 Agu 2018.
- [6] Risky abadi, *Relay: Pengertian, Fungsi, Gambar Simbol, Komponen, Jenis*, Agustus 19, 2022.
- [7] Eko Susanto, *Automatic Transfer Switch (Suatu Tinjauan)*, Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang, Januari – Juni 2013.
- [8] Ruang-server.com, *Selector Switch*, December 21, 2020.
- [9] Lienetic Jaya, *Mengenal MCCB, Karakteristik dan Fungsinya secara Lengkap*, Agustus 8, 2019.
- [10] METSEPM5350 – PM5350 power monitor, Schneider Electric Indonesia.
<https://www.se.com/id/id/product/METSEPM5350/pm5350-power-monitor/>.
- [11] Suprianto, *RCP Relay dan Phase Failure Relay*, October 21, 2015.
- [12] Gian Anshori, *Push Button atau Saklar Tekan*, agust 20, 2015.
- [13] Indolistrik.com, *Current Transformer dan kegunaanya*, 7 Agus, 2018.
- [14] Godam64, *Fungsi dan Pengertian Amperemeter, Voltmeter, Ohmmeter alat ukur listrik*.
- [15] Suprianto, “Pengertian Genset”, 2015.
- [16] PT ITDC NU, 2022. Spesifikasi ATS - AMF PT ITDC NU.
<https://emshotels.net/admin/pages/maintenance/assets-view.php?noAsset=6875>.