

# Panel ATS/AMF (ATSLER) Dengan Menggunakan 3 Sumber Listrik Secara Otomatis Agar Tidak Kehilangan Daya

Dika Ferdiansyah<sup>1</sup>, Khansa Salsabila S., Yusuf Kurniawan<sup>2</sup>, Ali Muhtar<sup>3</sup>

\* Email : dika.13116007@student.itera.ac.id

**Abstract:** Abstrak The lack of availability of electricity in several regions of Indonesia has made PLN (the National Electricity Company) unable to meet these needs because the large number of customers is directly proportional to the electricity needs. Due to these needs, we designed the ATS / AMF panel using 3 power sources that can work alternately automatically. The tool designed can turn on the generator when there is a power outage of PLN and automatically move the electricity source when the PLN electricity goes out by using an inverter as a bridge when the electricity transfer takes place so as not to lose power at the load. The ATS / AMF panel has dimensions of length, width and height of 40x20x60 cm and weighs around 20 kg where the ATS / AMF panel contains all of its working components

**Keywords:** *automatic transfer switch, automatic main failure, ATS/AMF panel, automatic list source, continuous source source.*

**Abstrak:** Kurangnya ketersediaan energi listrik di beberapa wilayah Indonesia membuat PLN (Perusahaan Listrik Negara) belum dapat memenuhi kebutuhan tersebut dikarenakan banyaknya jumlah pelanggan berbanding lurus dengan kebutuhan listrik. Adanya kebutuhan tersebut maka kami merancang panel ATS/AMF dengan menggunakan 3 sumber listrik yang dapat bekerja bergantian secara otomatis. Alat yang dirancang dapat menyalakan Genset ketika adanya pemadaman listrik PLN dan memindahkan sumber listrik PLN Genset secara otomatis ketika listrik PLN padam dengan memanfaatkan inverter sebagai jembatan pada saat perpindahan listrik berlangsung supaya tidak kehilangan daya pada beban. Panel ATS/AMF ini memiliki dimensi panjang, lebar dan tinggi 40x20x60 cm dengan berat sekitar 20 Kg dimana panel ATS/AMF berisi seluruh komponen kerjanya.

**Kata Kunci:** *automatic transfer switch, automatic main failure, panel ATS/AMF, sumber listrik otomatis, sumber listrik kontinyu.*

## INTRODUCTION / PENDAHULUAN

### SUB-HEADING

Pada Masa ini, sektor industri Indonesia sedang mempersiapkan diri dan secara perlahan mulai menggunakan industri 4.0. Implementasi industri 4.0 ini tidak hanya berpotensi dalam mengubah aspek industri, namun juga mampu mengubah berbagai aspek dalam kehidupan masyarakat. Hal ini terbukti dengan diintegrasikannya berbagai teknologi untuk mendukung aktifitas manusia. Salah satu teknologi yang sedang populer adalah teknologi *smart home* atau rumah pintar[1]. Teknologi ini mengintegrasikan seluruh perangkat listrik rumah kedalam sistem otomatis terprogram melalui komputer dimana memerlukan sumber listrik yang kontinyu.

PLN mencatat pada tahun 2018 telah memiliki 71.917.397 pelanggan yang mana jumlah terbesarnya berasal dari sektor rumah tangga, yaitu sebanyak 66.071.133 pelanggan[2]. Banyaknya jumlah pelanggan ini berbanding lurus dengan tingginya kebutuhan energi listrik masyarakat, namun kebutuhan ini belum dapat dipenuhi oleh PLN. Akibatnya terjadi pemadaman listrik pada beberapa daerah di

Indonesia. Faktor-faktor yang menjadi kendala adalah kurangnya ketersediaan listrik dan adanya gangguan-gangguan pada jalur transmisi dan distribusi. Keadaan ini merupakan suatu halangan dalam penerapan otomatisasi teknologi yang mana tidak dapat berfungsi tanpa sumber energi listrik. Solusi terbaik dalam mengatasi keadaan ini adalah dengan menyediakan sumber energi listrik darurat sebagai alternatif ketika terjadi pemadaman listrik. Sumber energi listrik darurat ini harus mampu mem-*back up* sumber energi listrik utama (PLN) tanpa campur tangan manusia[3][4] dan dalam proses peralihannya tidak terjadi kehilangan daya pada peralatan listrik[5] untuk menghindari kerusakan perangkat elektronik akibat terputusnya aliran listrik secara tiba-tiba, serta dapat diketahui status kerjanya dimanapun dan kapanpun untuk memastikan fungsi kerja sesuai yang diinginkan.

## METHOD / METODE

Berikut ini merupakan metode yang digunakan dalam melakukan pembuatan panel ATS/AMF (ATSLER)



Gambar 1. Metode Penelitian Yang Digunakan

## RESULTS AND DISCUSSION

### 1. Perencanaan Pembuatan

Sesuai kebutuhan masyarakat yang mana telah dijelaskan, maka tujuan tim kami adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat yang dapat memindahkan sumber energi listrik dari sumber utama ke sumber darurat secara otomatis.
2. Merancang pemindahan sumber energi listrik tanpa terjadi kehilangan daya pada peralatan listrik.
3. Merancang sistem *monitoring* jarak jauh untuk mengetahui status penggunaan sumber listrik secara efektif dan efisien.

Berikut merupakan deskripsi umum mengenai konsep sistem/produk yang ada pada panel ATS/AMF.

- Fungsi Utama

- Alat dapat menyalakan genset dan memindahkan sumber listrik PLN ke genset secara otomatis ketika terjadi pemadaman listrik.
- Fitur Dasar
  - Dapat mematikan genset secara otomatis pada saat sumber listrik PLN menyala kembali.
- Fitur Tambahan
  - Dapat menjaga energi listrik tanpa kehilangan daya selama proses peralihan sumber PLN ke Genset melalui inverter sebagai jembatan.

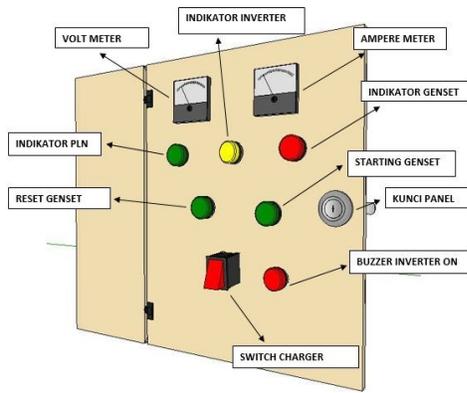
### 2. Penentuan Spesifikasi dan Batasan

Spesifikasi :

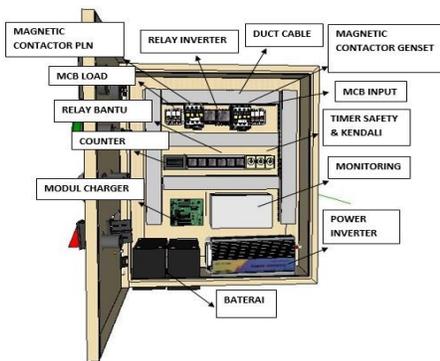
1. Tegangan kerja pada sistem panel ATSLER adalah sebesar 220/240 VAC dengan daya yang dapat dilayani sebesar 500-600 Watt untuk *back-up* - sementara dan maksimum 1000 Watt dengan menambahkan baterai/aki eksternal dengan kapasitas yang lebih besar.
2. Dapat menyalakan dan mematikan Genset secara otomatis berdasarkan keadaan sumber listrik PLN (padam atau menyala).
3. Arus maksimum yang dapat dilewati pada alat ini adalah 4-6 *Ampere*.
4. Panel ATS/AMF dapat membatasi *starting* Genset sebanyak tiga kali dan dapat di-*reset* secara manual jika tidak terdapat kerusakan pada Genset.
5. Panel ATS/AMF dapat mem-*back up* peralatan listrik darurat ketika PLN padam dan selama proses *starting* genset.

### 3. Desain/Rancangan Alat

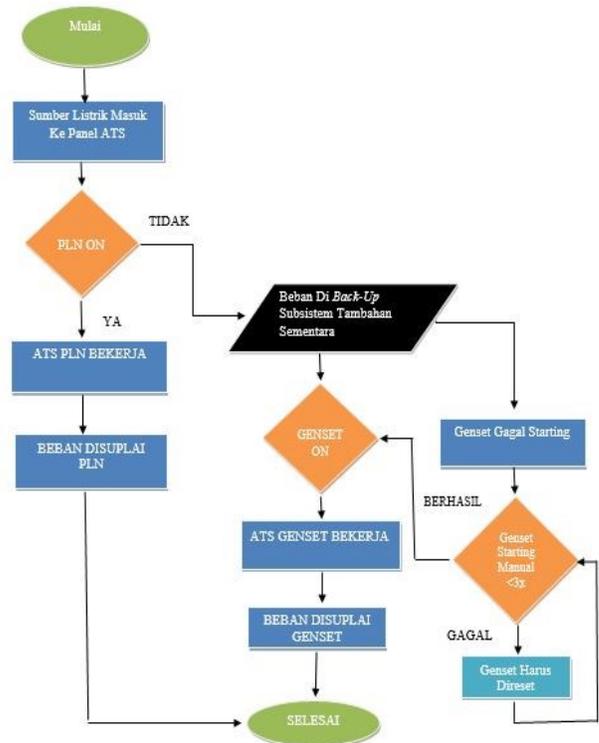
Panel ATS/AMF dapat mem-*back up* peralatan listrik darurat ketika PLN padam dan selama proses *starting* genset. Panel memiliki dimensi tinggi 40 cm, panjang 30 cm, lebar 15 cm. Tampak luar dan tampak dalam dapat dilihat pada gambar berikut.



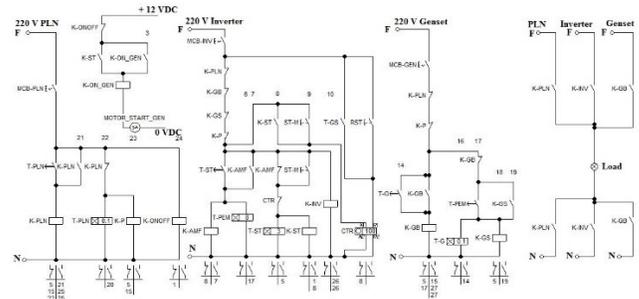
Gambar 2. Desain Fisik Tampak Luar



Gambar 3. Desain Fisik Tampak Dalam



Gambar 4. Diagram Sistem Kerja Panel ATS/AMF

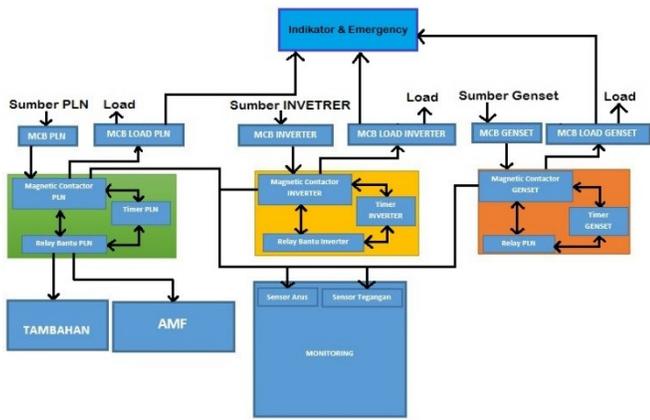


Gambar 5. Wiring Diagram Desain/Rancangan

#### 4. Implementasi Alat

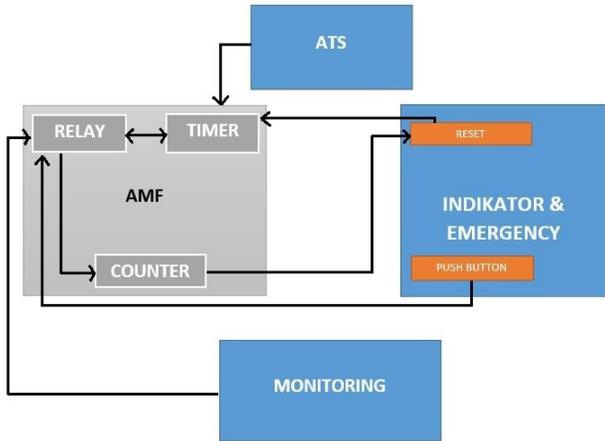
Implementasi ini dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya berupa implementasi dari bagian ATS, bagian AMF, Indikator dan Tambahan. Berikut merupakan bagian bagian tersebut.

##### 1. Bagian ATS/Switching



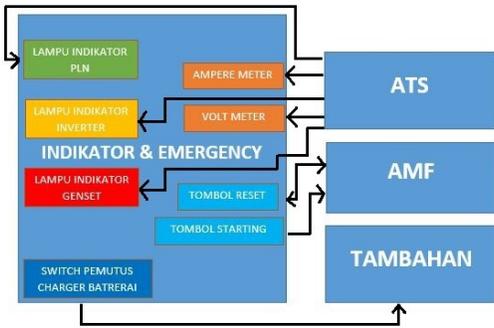
Gambar 6. Diagram Blok Bagian ATS/Switching

2. Bagian AMF/Starting Genset



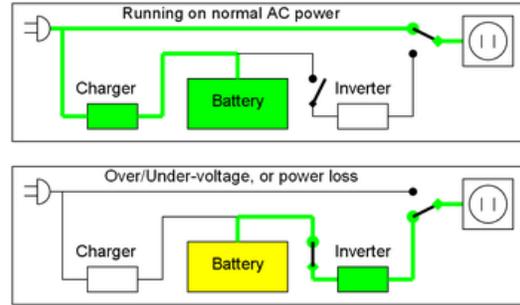
Gambar 7. Diagram Blok Bagian AMF/Starting Genset

3. Bagian Indikator



Gambar 8. Diagram Blok Bagian Indikator

4. Bagian Tambahan

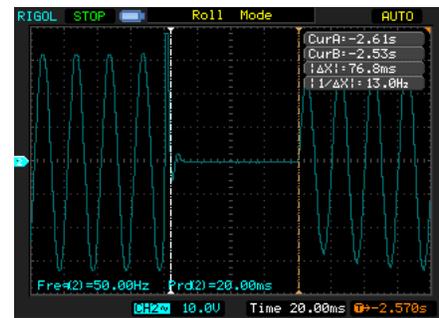


Gambar 9. Diagram Blok Bagian Tambahan

5. Pengujian Alat

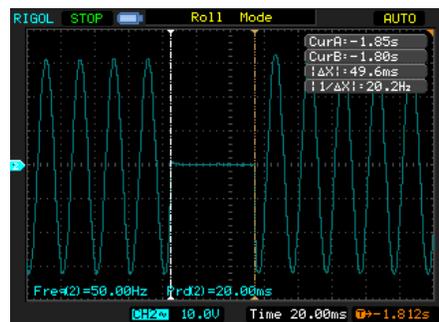
Berikut merupakan hasil tampilan pengujian pembacaan respon jeda waktu saat *switching* dengan menggunakan *oscilloscope* digital dari ketiga sumber listrik.

- *Switching* dari PLN Ke Inverter



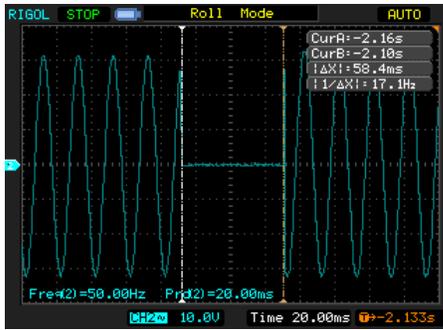
Gambar 10. Jeda Waktu Perpindahan Sumber Listrik PLN Ke Inverter

- *Switching* dari Ke Inverter PLN/ dari Genset ke PLN



Gambar 11. Jeda Waktu Perpindahan Sumber Listrik Inverter Ke PLN

- *Switching* dari PLN Ke Genset



**Gambar 12.** Jeda Waktu Perpindahan Sumber Listrik Inverter Ke Genset

- *Switching* dari PLN Ke Inverter



**Gambar 13.** Respon Tegangan Dari PLN Ke Inverter

- *Switching* dari Inverter ke PLN/Genset ke PLN

**Tabel 1.** switching dari Inverter ke PLN/Genset Ke PLN

	Ke	
Tegangan Inverter Awal		Tegangan PLN Setelah Berpindah

- *Switching* dari Inverter Ke Genset



**Gambar 14.** Respon Tegangan *Switching* Inverter Ke Genset

Dengan mengetahui tegangan *low* pada saat peralihan sumber listrik berlangsung, maka kita dapat menentukan apakah tegangan masih aman digunakan untuk peralatan listrik rumah tangga atau tidak. Dapat kita lihat bahwa hasil *switching* tegangan *low* tidak terlalu signifikan dengan jeda waktu kurang dari 100 ms maka aman digunakan untuk peralatan listrik yang ingin di *back-up* sumber listriknya.

Daya yang digunakan untuk pada panel dapat dijelaskan pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Konsumsi Daya Listrik Yang Digunakan Panel

<b>Parameter Keberhasilan Pengujian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat dilakukan pembacaan nilai arus dan tegangan yang digunakan untuk kendali pada masing-masing sumber listrik sehingga dapat mengetahui konsumsi daya listrik yang digunakan pada panel untuk setiap kendalinya.</li> </ul>
<b>Hasil Pengujian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsumsi kendali PLN <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tegangan yang digunakan untuk konsumsi kendali pada PLN adalah sebesar 229.2 VAC</li> <li>- Arus yang mengalir pada rangkaian kendali PLN adalah sebesar 0.05 A</li> <li>- Sehingga daya yang dibutuhkan pada rangkaian pengendali PLN adalah sebesar <math>229.2 \text{ V} \times 0.05 \text{ A} = 11.46 \text{ Watt}</math></li> </ul> </li> <li>• Konsumsi kendali Inverter <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tegangan yang digunakan untuk konsumsi kendali pada Inverter adalah sebesar 225.1 VAC</li> <li>- Arus yang mengalir pada rangkaian kendali Inverter adalah sebesar 0.01 A</li> <li>- Sehingga daya yang dibutuhkan pada rangkaian pengendali Inverter adalah sebesar <math>225.1 \text{ V} \times 0.01 \text{ A} = 2.25 \text{ Watt}</math></li> </ul> </li> <li>• Konsumsi kendali Genset</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tegangan yang digunakan untuk konsumsi kendali pada Genset adalah sebesar 229.2 VAC</li> <li>- Arus yang mengalir pada rangkaian kendali Genset adalah sebesar 0.02 A</li> <li>- Sehingga daya yang dibutuhkan pada rangkaian pengendali Genset adalah sebesar <math>229.2 \text{ V} \times 0.02 \text{ A} = 4.584 \text{ Watt}</math></li> </ul>
--	--

**Tabel 2.** Data Tegangan Dan Arus Pada Panel

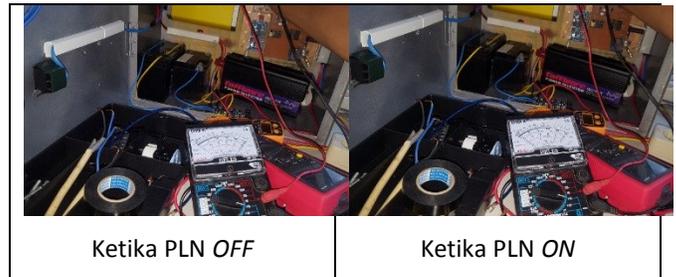
PLN	 Tegangan PLN	 Arus Kendali PLN
Inverter	 Tegangan Inverter	 Arus Kendali Inverter
Genset	 Tegangan Genset	 Arus Kendali Genset

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil tegangan dan arus yang digunakan pada kendali masing-masing sumber listrik yang digunakan dapat dilakukan pengukuran dengan bantuan multimeter digital dan juga tang ampere. Artinya dengan diketahuinya masing-masing tegangan dan arus kita dapat menentukan perkiraan konsumsi daya listrik yang digunakan dalam sistem panel ini.

**Tabel 3.** Fungsi Saklar *Starting* Genset Pada Relay

<b>Parameter Keberhasilan Pengujian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Switch ON-OFF</i> dan relay <i>starting</i> genset dapat bekerja ketika PLN padam secara otomatis.</li> </ul>
<b>Hasil Pengujian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>switch ON-OFF</i> genset pada relay.</li> </ul> <p>Dari hasil pengujian yang telah dilakukan kontak pada relay mampu bekerja untuk menghidupkan dan mematikan genset secara otomatis pada saat PLN padam</p>

**Tabel 4.** Respon Uji Saklar Relay Dengan Multimeter Analog



Pada tabel diatas merupakan cara untuk mengetahui respon kontak yang akan dihubungkan ke genset nantinya. Pada saat sumber listrik PLN OFF maka kontak relay yang akan dihubungkan sebagai saklar otomatis menjadi ON namun sebaliknya ketika sumber listrik PLN ON maka kontak yang akan dihubungkan sebagai saklar pada *starting* genset menjadi OFF. Berikutnya adalah pembacaan respon *counter digital* ketika genset mengalami gagal *starting*.

**Tabel 5.** Respon Counter Digital Terhadap Kegagalan *Starting* Genset

<b>Parameter Keberhasilan Pengujian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital counter relay dapat mengunci ketika genset gagal <i>starting</i> sebanyak 3 kali</li> </ul>
<b>Hasil Pengujian</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengujian kontak pengunci pada <i>digital counter</i> relay ketika genset gagal <i>starting</i>.</li> </ul> <p>Digital counter relay mampu membatasi <i>starting</i> genset ketika lebih dari tiga kali dilakukan kegagalan saat menyalakan genset.</p>

- Pengujian kontak pengunci pada digital counter relay ketika genset gagal *starting*.

**Tabel 6.** Data Respon counter ketika genset gagal starting

	
Kondisi Kegagalan Sarting Otomatis Pertama	Kondisi Kegagalan Sarting Otomatis Kedua
	
Kondisi Kegagalan Sarting Otomatis Ketiga	Kondisi Counter Perlu Direset

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil *counter* mengalami kegagalan starting dengan diberikan pembatasan *starting* manual sebanyak 3 kali. Ketika *counter* sudah menunjukkan angka 0 maka kontak pada timer akan mengunci dan tidak dapat dilakukan *counting* kembali sebelum dilakukan penekanan pada tombol *reset*.

## Conclusions / Kesimpulan

1. Bagian kesimpulan harus datang di bagian ini di akhir Se jauh ini implementasi yang dilakukan telah berhasil *switching* dengan baik dan aman dengan adanya TDR sebagai *safety* dengan kecepatan *switching* kurang dari satu second dan tegangan *back-up* dimulai pada 196.9 VAC
2. Dalam implementasi *switching* untuk starting genset sudah berhasil sesuai dengan spesifikasi dan juga dapat dilakukan batasan *starting* yang harus direset.
3. Untuk implementasi *back-up* listrik dengan baterai yang dilakukan sudah sesuai kebutuhan spesifikasi alat yaitu dapat mem-*back-up* kurang dari 30 detik saat genset berhasil starting.
4. Untuk indikator dan *emergency* sudah berjalan dengan normal semua.

## Acknowledgements

Dengan telah selesainya penyusunan dokumen ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada.

1. Bapak Yusuf Kurniawan Selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir Teknik Elektro Institut Teknologi Sumatera
2. Bapak Ali Muhtar S.T.,M.T Selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir Teknik Elektro Institut Teknologi Sumatera
3. Khansa Salsabila Suhaimi Selaku Tim Tugas Akhir Teknik Elektro Institut Teknologi Sumatera
4. Teman-Teman Yang Membantu Dan Mendukung Penelitian Saya Untuk Memenuhi Syarat Mata Kuliah Tugas Akhir Teknik Elektro Institut Teknologi Sumatera

## References

- [1] PT PLN (Persero), *Statistik PLN 2018*. Sekretariat Perusahaan PT PLN (Persero).
- [2] I. Maryanto and M. I. Sikki, "Sistem Automatic Transfer Switch ( Ats ) Automatic Main Failure ( Amf ) Menggunakan Sms," vol. 6, no. 1, pp. 19–32.
- [3] N. W. Rasmini, "Panel Automatic Transfer Switch (ATS)–Automatic Main Failure (AMF) DI Perumahan Direksi BTDC," *Log. J. Ranc. Bangun dan Teknol.*, vol. 13, no. 1, p. 16, 2017.

Lampiran :

