

**EVALUASI PENGGUNAAN PEMUTUS TENAGA (PMT) PADA GARDU  
INDUK TALANG KELAPA PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

**ADHA DITIYA FEBRICO**

**061930310458**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EVALUASI PENGGUNAAN PEMUTUS TENAGA (PMT)  
PADA GARDU INDUK TALANG KELAPA PALEMBANG**



Oleh:

**ADHA DITIYA FEBRICO**

**061930310458**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Bersiap Ginting, S.T., M.T.**

**NIP. 196303231989031002**

**Rumiasih, S.T., M.T.**

**NIP. 196711251992032002**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**

**Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi**

**Teknik Listrik**

**Iskandar Lutfi, S.T., M.T.**

**NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**

**NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Adha Ditiya Febrico  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Sungai Penuh, 20 Februari 2002  
Alamat : Jl. Sungai Itam, Bukit Lama, Palembang  
NPM : 061930310458  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Evaluasi Pemutus Tenaga (PMT) Pada Gardu Induk Talang Kelapa Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 8 Agustus 2022

### Mengetahui,

Pembimbing I Bersiap Ginting, S.T., M.T.

Pembimbing II Rumiasih, S.T., M.T.

### Yang Menyatakan,



Adha Ditiya Febrico

\*Coret yang tidak perlu

## MOTTO

*Setinggi-tingginya gunung, tetap lebih tinggi rumput.*

### ***Terimakasih kepada:***

- *Allah SWT yang telah memberikah kekuatan, kesehatan, dan kesabaran kepada saya dalam mengerjakan laporan akhir ini.*
- *Kedua orangtua saya yang selalu mendukung dan mendoakan saya selama ini.*
- *Dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan arahan kepada saya dalam menyelesaikan laporan akhir ini.*
- *Anggota kelas 6 LA yang telah menjadi teman-teman yang asik dan positif selama tiga tahun terakhir.*
- *Anita Putri yang telah memberi semangat dan motivasi kepada saya.*
- *Diri saya sendiri yang sudah berjuang sampai titik ini.*

## ABSTRACT

### Evaluation of Use of Circuit Breakers

#### at Talang Kelapa Substance

(2022: xiii + 51 pages + Bibliography + Attachment)

---

**ADHA DITIYA FEBRICO**

**MAJORING IN ELECTRICAL ENGINEERING ELECTRICAL  
ENGINEERING STUDY PROGRAM**

**STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

e-mail: adhaditiya@gmail.com

*Protection equipment works to isolate fault currents that occur as quickly as possible and to a minimum so that there is no greater level of damage or loss. One of the equipment included in the protection system is a power breaker (PMT). The main function of the PMT is as a tool to open/close an electrical circuit under load conditions, and can open/close when there is a fault current (short circuit) on other networks/equipment. When disconnecting/connecting electric power, an arc will occur, which occurs at the contacts in the breaker chamber. Arc extinguishing can be done by several kinds of dampening materials, including oil, air, and gas. The arc damping material used in the 150 KV Talang Kelapa Substation is GAS SF<sub>6</sub> (Sulfur Hexafluoride). Where SF<sub>6</sub> is one of the best arc extinguishing media used for high voltage ratings. Power breaker is a vital equipment contained in the substation, therefore it is necessary to carry out intensive and scheduled maintenance. Thus, it can minimize damage that can result in reduced efficiency of electricity distribution both to customers and to other substations through the transmission network.*

**Keywords:** *Substations, Circuit Breakers, SF<sub>6</sub> Arc Extinguishing Media*

## ABSTRAK

### Evaluasi Penggunaan Pemutus Tenaga (PMT)

### Pada Gardu Induk Talang Kelapa Palembang

(2022: xiii + 51 halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

---

**ADHA DITIYA FEBRICO**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

e-mail: adhaditiya@gmail.com

*Peralatan proteksi bekerja mengisolir arus gangguan yang terjadi secepat mungkin dan seminimal mungkin agar tidak terjadi tingkat kerusakan ataupun kerugian yang lebih besar. Salah satu peralatan yang termasuk di dalam sistem proteksi adalah Pemutus Tenaga (PMT). Fungsi utama PMT adalah sebagai alat membuka/menutup suatu rangkaian listrik dalam kondisi berbeban, serta dapat membuka/menutup saat terjadinya hubung singkat pada jaringan/peralatan lain. Pada waktu pemutusan/menghubungkan daya listrik akan terjadi busur api, yang terjadi pada kontak-kontak di dalam ruang pemutus. Pemadam busur api dapat dilakukan oleh beberapa macam bahan peredam, diantaranya yaitu dengan minyak, udara, dan gas. Bahan peredam busur api yang digunakan pada Gardu Induk 150 KV Talang Kelapa yaitu menggunakan bahan gas SF<sub>6</sub>. Dimana SF<sub>6</sub> merupakan salah satu media pemadam busur api yang baik digunakan untuk rating tegangan tinggi. Pemutus Tenaga merupakan peralatan vital yang terdapat pada Gardu Induk oleh karena itu perlu dilakukan pemeliharaan secara intensif dan terjadwal. Dengan demikian dapat meminimalisasi kerusakan yang dapat mengakibatkan berkurangnya efisiensi penyaluran tenaga listrik baik ke pelanggan maupun ke Gardu Induk lain melalui jaringan transmisi.*

**Kata kunci:** Gardu Induk, Pemutus Tenaga, Media Pemadaman Busur Api SF<sub>6</sub>

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT. karena berkat nikmat karunia dan hidayah-Nya jugalah penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Sholawat dan salam selalu kita curahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW. yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang berilmu dan terang-benderang hingga saat ini.

Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dengan judul “Evaluasi Penggunaan Pemutus Tenaga (PMT) Pada Gardu Induk Talang Kelapa Palembang”

Di dalam pelaksanaan kegiatan kerja praktik dan penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa kesempatan, bimbingan dan petunjuk-petunjuk yang diperlukan dalam usaha penyelesaian laporan akhir ini ini. Sehubungan dengan itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir.
2. Ibu Rumiasih, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir.
3. Bapak Medi Firmansyah, selaku Manager ULTG Borang Palembang.
4. Bapak Sodikin, selaku Supervisor HAR GI ULTG Borang Palembang.

Dalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan untuk itulah penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan manfaat.....	2
1.3.1. Tujuan.....	2
1.3.2. Manfaat.....	2
1.4. Pembatasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Pengertian Pemutus Tenaga.....	5
2.2. Klasifikasi Pemutus Tenaga (PMT).....	6



2.2.1. Berdasarkan Besar/Kelas Tegangan (Um).....	6
2.2.2. Berdasarkan Jumlah Mekanik Penggerak/Tripping Coil.....	7
2.2.3. Pemutus Tenaga Berdasar Media Isolasi.....	8
2.2.4. Pemutus Tenaga Berdasarkan Proses Pemadaman Busur Api.....	8
2.3. Komponen dan Fungsi PMT.....	8
2.3.1. Primary.....	9
2.3.2. Dielectric.....	10
2.3.3. Mekanisme Penggerak (Operating Mechanism).....	11
2.3.4. Secondary.....	13
2.4. Media Pemadam Busur Api.....	14
2.4.1. Media Pemadam Busur Api dengan Gas SF <sub>6</sub> .....	15
2.4.2. Media Pemadam Busur Api dengan Minyak.....	15
2.4.3. Pemadam Busur Api Dengan Udara Hembus / Air Blast.....	16
2.4.4. Pemadam Busur Api Dengan Hampa Udara (Vacuum).....	17
2.5. Struktur Mekanik.....	18
2.6. Sistem Pentanahan / Grounding.....	19
2.7. Pengoperasian PMT Gas SF <sub>6</sub> .....	19
2.8. Pengujian Tahanan Isolasi, Tahanan Kontak dan Keserempakan Kontak.....	20
2.8.1. Pengujian Tahanan Isolasi.....	20
2.8.2. Pengujian Tahanan Kontak.....	22
2.8.3. Pengujian Keserempakan (Breaker Analyzer).....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1. Single Line Diagram.....	25
3.2. Data Pemutus Tenaga (PMT) 150 kV.....	25

3.2.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
3.2.2. Spesifikasi Pemutus Tenaga (PMT) 150 kV.....	26
3.3. Peralatan Yang Digunakan Dalam Pengujian.....	28
3.3.1. Alat Pengukuran Tahanan Isolasi Pemutus Tenaga.....	28
3.3.2. Alat Pengukuran Tahanan Kontak Pemutus Tenaga.....	29
3.3.3. Alat Pengukuran Keserempakan Pemutus Tenaga.....	31
3.4. Prosedur Pekerjaan.....	33
3.4.1 Pengujian Tahanan Isolasi Pemutus Tenaga.....	33
3.4.2 Pengujian Tahanan Kontak Pemutus Tenaga.....	38
3.4.3 Pengujian Keserempakan Pemutus Tenaga.....	40
3.5. <i>Flowchart</i> Penelitian.....	42
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1. Perhitungan Arus Bocor Berdasarkan Pengujian Tahanan Isolasi.....	43
4.2. Perhitungan Rugi-Rugi Daya Berdasarkan Pengujian Tahanan Kontak.....	46
4.3. Perhitungan Selisih Waktu Keserempakan Kontak.....	48
4.4. Evaluasi.....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
5.1. Kesimpulan.....	50
5.2. Saran.....	51

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Macam-Macam PMT.....	7
Gambar 2. 2. PMTSingle Pole.....	7
Gambar 2. 3. PMT Three Pole.....	8
Gambar 2. 4. Bagian-Bagian Utama PMT.....	9
Gambar 2. 5. Interrupter.....	10
Gambar 2. 6. Terminal Utama.....	10
Gambar 2. 7. Isolator pada Interrupting Chamber dan Support.....	11
Gambar 2. 8. Sistem Pegas Pilin.....	12
Gambar 2. 9. Sistem Pegas Gulung.....	12
Gambar 2. 10. Mekanik penggerak Jenis Hidrolik .....	13
Gambar 2. 11. Lemari Mekanik Kontrol.....	14
Gambar 2. 12. Terminal dan Wiring control.....	14
Gambar 2. 13. PMT Satu Katup dengan Gas SF6.....	15
Gambar 2. 15. PMT Udara Hembus/Air Blast .....	17
Gambar 2. 16. Ruang Kontak Utama (Breaking Chamber) Pada PMT Vacuum...18	
Gambar 2. 17. PMT dengan Hampa Udara (Vacuum).....	18
Gambar 2. 18. Sistem Pentanahan PMT gas SF6.....	19
Gambar 3. 1. Single Line Diagram.....	25
Gambar 3. 2. Gardu Induk Talang Kelapa PT. PLN (Persero).....	26
Gambar 3. 3. Pemutus Tenaga (PMT) 150 kV.....	26
Gambar 3. 4. Name Plate Pemutus Tenaga (PMT) PHT Gandus 2.....	27
Gambar 3. 5 Insulation tester Merk Megger Type MIT-1025.....	28
Gambar 3. 6. Micro Ohm Meter merk Omicron DV Power.....	29

Gambar 3. 7. Rangkaian Pengujian Tahanan Kontak.....	30
Gambar 3. 8. Circuit Breaker Analyzer.....	31
Gambar 3. 9. Switch Putar dan Tombol-Tombol.....	36
Gambar 3. 10. Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Atas-Bawah (Open).....	37
Gambar 3. 11. Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Atas-Tanah (Open).....	37
Gambar 3. 12. Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Bawah-Tanah (Open).....	38
Gambar 3. 13. Rangkaian Pengujian Tahanan Kontak.....	39
Gambar 3. 14. Rangkaian Pengujian Keserempakan Kontak.....	41
Gambar 3. 15. Flowchart Penelitian.....	42

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4. 1. Data Hasil Pengukuran Tahanan Isolasi.....	43
Tabel 4. 2. Hasil Perhitungan Arus Bocor.....	45
Tabel 4. 3. Data Hasil Pengukuran Tahanan Kontak.....	46
Tabel 4. 4. Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Daya.....	47
Tabel 4. 5. Data Hasil Pengukuran Keserempakan Kontak.....	48

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Rekomendasi Seminar Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan LA Pembimbing I
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan LA Pembimbing II
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing I
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan LA Dosen Pembimbing II
- Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi
- Lampiran 7. Foto Pengujian Tahanan Isolasi
- Lampiran 8. Foto Pengujian Tahanan Kontak
- Lampiran 9. Foto Pengujian Keserempakan Kontak
- Lampiran 10. Formulir Hasil Pengujian Tahanan Isolasi
- Lampiran 11. Formulir Hasil Pengujian Tahanan Kontak
- Lampiran 12. Formulir Hasil Pengujian Keserempakan Kontak