

**EVALUASI INSPKESI PEMUTUS TENAGA (PMT) 150 KV BAY
TRAFO DAYA #2 60 MVA 150/20 KV DI GARDU INDUK
SIMPANG TIGA INDRALAYA**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi
Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh
TANZIL AL MALIK
061730311377**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**EVALUASI INSPEKSI PEMUTUS TENAGA (PMT) 150 KV
BAY TRAFODAYA #2 60 MVA 150/20 KV DI GARDU
INDUK SIMPANG TIGA INDRALAYA**



LAPORAN AKHIR

**Oleh
Tanzil Al Malik
061730311377**

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Ir. Zainuddin Idris, M.T.
NIP. 195711251989031001**

**Ir. Markori, M.T.
NIP. 195812121992031003**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, S.T.,M.T.
NIP. 197509242008121001**

Motto:



"Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut untuk kebaikan dirinya sendiri" (QS. Al-Ankabut: 6)

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan." (QS. Asy Syarh ayat 5-6)

Langkah dan lelahmu tiada arti tanpa restu dari orang tuamu - Unknown

Kupersembahkan kepada :

- ✧ *Kedua Orang Tuaku*
- ✧ *Saudara – saudaraku*
- ✧ *Keluarga Besarku*
- ✧ *Gita Agustina*
- ✧ *Sahabat Grup Bismillah Wisuda 2020*
- ✧ *Sahabat Grup WA Yang Tau-Tau Aja*
- ✧ *Teman-teman Seperjuangan D3K PLN POLSRI 2017*
- ✧ *Tim OJT HAR GI ULTG Prabumulih 2020*
- ✧ *Tim Har ULTG Prabumulih*
- ✧ *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISA HASIL PEMELIHARAAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 150 KV BAY TRAFODAYA #2 60 MVA 150/20 KV DI GARDU INDUK SIMPANG TIGA INDRALAYA

(2020 : xv + 51 Halaman + 28 Gambar + 13 Tabel + Lampiran)

Tanzil Al Malik

0617 3031 1377

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Keandalan sistem transmisi harus dijaga dalam menjamin ketersediaan pasokan daya pada suatu sistem tenaga listrik. Salah satu bagian dari sistem tenaga listrik yang penting adalah PMT 150 kV. Pemutus tenaga (PMT) mampu mengalirkan dan memutus arus beban dalam keadaan normal maupun dalam keadaan abnormal atau gangguan sesuai dengan ratingnya. PMT akan membuka (*open*) saat terjadi gangguan hubung singkat atau beban lebih pada sistem transmisi di gardu induk. Apabila PMT tidak bekerja saat terjadi gangguan, maka akan berdampak terhadap rusaknya peralatan-peralatan lain. Maka, dibutuhkan pemeliharaan untuk menjaga keandalan peralatan. Pemeliharaan yang dilakukan adalah pengukuran tahanan isolasi, tahanan kontak, pengujian waktu buka tutup kontak dan keserempakan serta pemeliharaan secara fisik pada PMT 150 Kv.

Kata Kunci : PMT, Tahanan Isolasi, Tahanan Kontak, Gardu Induk

ABSTRACT

ANALYSIS OF RESULTS MAINTENANCE CIRCUIT BREAKER (CB) 150 KV BAY POWER TRAF0 # 2 60 MVA 150/20 KV IN SIMPANG TIGA INDRALAYA SUBSTATION

(2020: xv + 51 Pages + 28 Pictures + 13 Table + Attachments)

Tanzil Al Malik

0617 3031 1377

Electrical Engineering Major

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The reliability of the transmission system must be maintained in ensuring the availability of power supply in an electric power system. One of the important parts of the electric power system is the 150 kV circuit breaker. circuit breaker (CB) is able to drain and cut off the load current under normal conditions or in abnormal conditions or interference according to the rating. circuit breaker will work when there is a disturbance, circuit breaker will open (open) when there is a short circuit fault or overload of the transmission system at the substation. If circuit breaker does not work when there is a disturbance, it will damage other equipment. So, maintenance is needed to maintain equipment reliability. The maintenance carried out is the measurement of isolation resistance, contact resistance, testing the time of opening and closing contacts and synchronization as well as physical maintenance at 150 Kv circuit breaker.

Keywords: circuit breaker, Insulation Resistance, contact Resistance, Substation

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil`Alamin Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanallah Wa Ta'la karena berkat rahmat dan karunia-Nya serta kesempatan-Nya, tak lupa shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman, dan kepada kedua orang tua yang telah memberikan do'a serta restu sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “ Evaluasi Inspeksi Pemutus Tenaga (PMT) 150 kV Bay Trafo Daya #2 60 MVA 150/20 kV di Gardu Induk Simpang Tiga Indralaya”

Pembuatan Laporan Akhir ini adalah syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Zainuddin Idris, M.T. selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Markori, M.T. selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Bapak Jaka Prianggada, selaku Manager PT.PLN (Persero) ULTG Prabumulih

8. Bapak Slamet Nasrul Azmi, selaku Supervisor HAR Gardu Induk PT.PLN (Persero) ULTG Prabumulih
9. Bapak Hendri Purwoto, selaku Supervisor Gardu Induk Prabumulih PT.PLN (Persero) ULTG Simpang Tiga
10. Seluruh staf dan pegawai PT.PLN (Persero) ULTG Prabumulih
11. Rekan – rekan mahasiswa kelas kerjasama D3K PLN Polsri angkatan 2017 yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan.
12. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan kerja praktek dan penyusunan laporan.

Saya sebagai penulis menyadari atas kekurangan dalam laporan akhir ini, maka dari itu kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan guna kesempurnaan laporan ini dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata, Penulis berharap laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pemutus Tenaga (PMT) 150 kV	5

2.2. Klasifikasi PMT	6
2.2.1 Berdasarkan Jumlah Mekanik Penggerak / Tripping Coil	6
2.2.2 Berdasarkan Media Insulator	7
2.3. Komponen Komponen pada PMT	10
2.3.1 Primary	10
2.3.2 Dielectric	11
2.3.3 Secondary	12
2.4. Pedoman Pemeliharaan	12
2.4.1 In Service / Visual Inseption	13
2.4.2 In Service Measurement / Online Monitoring	14
2.4.3 Shutdown Measurement / Shutdown Function Check	14
2.5. Pengukuran Tahanan Isolasi	14
2.5.1 Standar Nilai Tahanan Isolasi	16
2.6. Pengukuran Tahanan Kontak	17
2.6.1 Standar Nilai Tahanan Kontak	18
2.7. Pengukuran Waktu Buka, Waktu tutup, dan Keserempakan	19
2.7.1 Standar Nilai Pengukuran Waktu Buka,Waktu tutup, dan Keserempakan	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Single Line Diagram.....	23
3.2 Data Pemutus Tenaga (PMT) 150 Kv	23
3.2.1 Tempat dan Tanggal Pengambilan data	23
3.2.2 Spesifikasi Pemutus Tenaga (PMT) 150 kV	24
3.3 Peralatan Yang Digunakan dalam Pengujian	24
3.3.1 Alat Pengukuran Tahanan Isolasi	25
3.3.2 Alat Pengukuran Tahanan Kontak dan Waktu Buka	

	Tutup PMT	27
3.4	Prosedur Pekerjaan	29
3.4.1	Prosedur Pengukuran Tahanan Isolasi Pemutus Tenaga (PMT) Menggunakan Kyoritsu 3125	29
3.4.2	Prosedur Pengukuran Tahanan Isolasi Pemutus Tenaga (PMT) Menggunakan Tentech Megabrass MD-5075x	30
3.4.3	Prosedur Pengukuran Tahanan Kontak Pemutus Tenaga (PMT)	31
3.4.4	Prosedur Pengukuran Waktu Buka dan Waktu Tutup Pemutus Tenaga (PMT)	32
3.5	Diagram Alir.....	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1	Tahanan Isolasi	36
4.1.1	Data Pengujian Tahanan Isolasi	36
4.1.2	Perhitungan Kemampuan Tahanan Isolasi.....	36
4.1.3	Analisis Kinerja Pemutus Tenaga Berdasarkan Hasil Uji Tahanan Isolasi	39
4.2	Tahanan Kontak.....	40
4.2.1	Data Pengujian Tahanan Kontak.....	40
4.2.2	Perhitungan Rugi yang Ditimbulkan Pada Permukaan Kontak	40
4.2.3	Analisis Kinerja Pemutus Tenaga Berdasarkan Hasil Uji Tahanan Kontak.....	42
4.3	Waktu Buka, Waktu tutup, dan Keserempakan PMT 150 kV	43
4.3.1	Data Pengujian Waktu buka, Waktu tutup, dan Keserempakan PMT 150 Kv	43
4.3.2	Perhitungan Keserempakan Kontak PMT.....	44
4.3.3	Analisis Kinerja Pemutus Tenaga Berdasarkan Hasil Uji Waktu Buka , Waktu Tutup, dan Keserempakan PMT 150 kV	45

4.4	Pemeliharaan Fisik PMT 150 kV	46
4.4.1	Pemeriksaan Fisik PMT 150 kV pada Tahun 2018.....	46
4.4.2	Pemeriksaan Fisik PMT 150 kV pada Tahun 2020.....	48
4.4.3	Analisis Kinerja Pemutus Tenaga 150Kv Berdasarkan Hasil Pemeliharaan Fisik	49
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1.	Kesimpulan	50
5.2.	Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Gambar 2.1 Pemutus Tenaga (PMT)	5
Gambar 2.2 PMT Single Pole	6
Gambar 2.3 PMT Three Pole	6
Gambar 2.4 Pemadam Busur Api Pada Pemutus Daya Minyak	7
Gambar 2.5 PMT Udara Hembus	8
Gambar 2.6 PMT Vakum	9
Gambar 2.7 PMT Dengan Peredam busur api gas SF ₆	9
Gambar 2.8 Interuupter	10
Gambar 2.9 Bagian Terminal Utama	11
Gambar 2.10 Isolator pemutus dan isolator penyangga	11
Gambar 2.11 Lemari Mekanik dan Control	12
Gambar 2.12 Pengukuran Tahanan Isolasi	15
Gambar 2.13 Terminal tempat Pengukuran Tahanan Isolasi PMT	16
Gambar 2.14 Pengukuran Tahanan Kontak di Switchyard	18
Gambar 2.15 Pengujian Open Close PMT menggunakan Merk Nissin tipe SO 11	20
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	23
Gambar 3.1 Single Line Diagram	23
Gambar 3.2 Pemutus Tenaga (PMT)	24
Gambar 3.3 Alat Uji Tahanan Isolasi Kyoritsu Model 3125	25
Gambar 3.4 Alat Uji Tahanan Isolasi Tentech MD-5075x.....	26
Gambar 3.5 Rangkaian Pengujian Tahanan Isolasi Pemutus Tenaga 150 Kv ..	27
Gambar 3.6 Bagian Bagian Isa CBA 2000	27

Gambar 3.7	Rangkaian Pengujian Tahanan Kontak Pemutus Tenaga (PMT) ..	28
Gambar 3.8	Rangkaian Pengujian Waktu Buka Tutup PMT	29
Gambar 3.9	Diagram Alir	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
Gambar 4.1	Grafik Pengukur Tahanan Isolasi PMT 150 kV Tahun 2018	38
Gambar 4.2	Grafik Pengukur Tahanan Isolasi PMT 150 kV Tahun 2020	39
Gambar 4.3	Grafik Rugi Rugi Daya PMT 150 kV Tahun 2018 dan Tahun 2020	42
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan nilai delta time hasil pengujian keserempakan pergerakan kontak PMT 150 kV Bay Trafo Daya #2 60 MVA periode 2018 dan 2020	45

DAFTAR TABEL

	Hal
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
Tabel 2.1 Nilai Tahanan Kontak Acuan Pabrik	18
Tabel 2.2 Nilai Waktu Buka dan Tutup Acuan Pabrik	21
Tabel 2.3 Nilai Keserempakan Acuan Pabrik	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
Tabel 3.1 Daftar Alat Uji	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Tahanan Isolasi.....	36
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Kemampuan Isolasi PMT	38
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Tahanan Kontak	40
Tabel 4.4 Data Arus Beban Rata Rata Pada Bulan Mei	40
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Panas Yang Ditimbulkan	42
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Keserempakan Pergerakan Kontak PMT ...	43
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Delta Time Keserempakan Pergerakan Kontak	44
Tabel 4.8 Pemeriksaan Fisik PMT 150 kV tahun 2018	46
Tabel 4.9 Pemeriksaan Fisik PMT 150 kV tahun 2020	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5. Surat Izin Pengambilan Data Laporan Akhir
- Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Tahanan Isolasi PMT 150kV 2018 dan 2020
- Lampiran 7. Data Hasil Pengujian Tahanan Kontak PMT 150kV 2018 dan 2020
- Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Waktu Buka Tutup dan keserempakan PMT 150kV 2018 dan 2020
- Lampiran 9. Data Hasil Pengecekan Fisik PMT 150kV 2018 dan 2020
- Lampiran 10. *Single Line Diagram* Gardu Induk Simpang Tiga
- Lampiran 11. Foto Pelaksanaan Pengujian dan pemeliharaan