

**ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 20 kV PADA
PENYULANG BEO BERDASARKAN TAHANAN ISOLASI TAHANAN
KONTAK DAN KESEREMPAKAN KONTAK DI GARDU INDUK
SEDUDUK PUTIH**



**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan
Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

M. ROMADHON DWI PUTRA

062130310929

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 20 kV PADA
PENYULANG BEO BERDASARKAN TAHANAN ISOLASI TAHANAN
KONTAK DAN KESEREMPAKAN KONTAK DI GARDU INDUK
SEDUDUK PUTIH



OLEH
M.ROMADHON DWI PUTRA
062130310929

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Siswandi, M.T.
NIP. 196409011993031002

Pembimbing II

Anton Firmansyah, S.T.M.T.
NIP. 197509242998121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Dr. Ir. Selama Muslimin, S.T., M. Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

Yessi Mahanati, S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001

BERITA ACARA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman

BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Rabu tanggal 05 bulan November tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : M.romadhon Dwi Putra
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 10 November 2003
NPM : 062130310929
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Analisa Kelayakan Pemutus Tenaga (PMT) 20KV Pada Penyulang Beo Berdasarkan Tahanan Isolasi Kontak Dan Keserempakan Kontak Di Gardu Induk Seduduk Putih

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	NOFIANSAH	Ketua	
2	Yessi Marniati	Anggota	
3	M. Nole	Anggota	
4	DYAH UTARI Y.W	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati, S.T., M.T
NIP. 197603022008122001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M ROMADHON DWI PUTRA
Jenis/Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 10 November 2003
Alamat : LR Banten 6 No 394 RT 063 RW 002 KEL Enam
Belas Ulu Kec Seberang Ulu Dua Kota Palembang
NPM : 062130310929
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Jurusan Teknik Elektro
Judul Laporan/Laporan Akhir : Analisa Kelayakan Pemutus Tenaga (PMT) 20 kV
Pada Penyulang BEO Berdasarkan Tahanan Isolasi
Tahanan Kontak Dan Keserempakan Kontak Di
Gardu Induk Seduduk Putih

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

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

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

Palembang, November 2025

Yang Menyatakan



M ROMADHON DWI PUTRA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena berkat rahmat, nikmat dan karunia nya Laporan Akhir ini dapat selesai ditulis dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Akhir ini ditulis sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Laporan ini dibuat yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan kerja praktik ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, MT, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Dr.Selamat Muslimin, S.T,M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Ibu Yessi Marniati,S.T,M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Ir. Siswandi, M.T, Selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Anton Firmansyah,S.T,M.T, Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Dosen, Karyawan dan Staff di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Bapak Almansyah selaku Supervisor Gardu Induk Seduduk Putih
8. Bapak SODIKIN selaku manager ULTG Boom Baru
9. Tim HAR ULTG Boom Baru dan Operator GI Seduduk Putih
10. Seluruh karyawan di PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru
11. Abdul Mun' im Dessuto, Kakak kandungku yang tericnta terima kasih atas support dan modal yang diberikan.
12. Fariez, sahabat yang selalu menemani dalam keadaan suka dan duka maupun

luka.

13. Teruntuk kedua orang tuaku yang tercinta, terima kasih atas segala support dan dana yang telah diberikan, saya persembahkan karya tulis sederhana ini untukmu
14. Teruntuk rekan-rekan mahasiswa Teknik Listrik Tahun Angkatan 2022 khususnya kelas 6 LD terima kasih selalu memberikan motivasi, semangat, dukungan tanpa henti dan kebersamaan yang selalu dilakukan bersama.
15. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini, Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan laporan akhir ini dengan menyelesaikan sebaik mungkin.

Saya sebagai penulis menyadari adanya kekurangan dalam laporan akhir ini, maka dari itu kritik dan saran serta 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. Aamiin. Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Palembang, November 2025



Penulis

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Jika anda takut gagal maka anda tidak pantas untuk sukses”

“Tidak ada orang suci tanpa masa lalu, tidak ada orang berdosa tanpa masa depan”

(Augustine)

PERSEMBAHAN

Laporan ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada orang tua, saudara, keluarga, sahabat, pasangan serta teman teman yang selalu memberi support untuk menyelesaikan laporan akhir ini. Setiap pagi saya berterima kasih kepada Tuhan karena telah membantu saya, setiap pagi saya berterima kasih kepada diri sendiri karena telah menjadi diri sendiri. Setiap paginya saya berterima kasih kepada kalian karena telah mendukung dan bersama saya, apapun yang terjadi. Laporan akhir ini adalah persembahan saya untuk kalian semua.

ABSTRAK

ANALISA KELAYAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 20 kV PADA PENYULANG BEO BERDASARKAN TAHANAN ISOLASI TAHANAN KONTAK DAN KESEREMPAKAN KONTAK DI GARDU INDUK SEDUDUK PUTIH

(2025: xv + 65 Halaman + 29 Gambar + 6 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

M.ROMADHON DWI PUTRA

062130310929

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pemutus Tenaga (PMT) adalah salah satu peralatan utama yang ada di Gardu induk. PMT merupakan peralatan saklar mekanis yang mampu menutup, mengalirkan dan memutuskan arus beban baik dalam kondisi normal maupun dalam kondisi abnormal. Kerusakan pada PMT sangat merugikan serta mengganggu bagi keseluruhan operasi sistem tenaga listrik oleh karena itu perlu dilakukan pengujian secara berkala untuk memastikan PMT tersebut masih aman untuk dioperasikan. Adapun pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian tahanan isolasi, pengujian tahanan kontak dan keserempakan kontak. Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan nilai hasil pengujian yang didapat dengan standar nilai pada masing-masing pengujian yang sudah tercantum di SK-DIR 0520 – 2014. Hasil Pengujian Tahanan Isolasi yang di dapat pada masing-masing fasa memiliki nilai diatas $20\text{ M}\Omega$. Sedangkan hasil pengujian tahanan kontak yang dilakukan pada masing-masing fasa diperoleh nilai dibawah $50\ \mu\Omega$. Pada pengujian keserempakan, hasil perhitungan d elta time yang didapat baik pada saat open maupun close masing-masing dibawah 10 ms. Berdasarkan hasil pengujian tahanan isolasi, tahanan kontak dan keserempakan kontak, PMT yang terpasang pada Penyulang Beo 20 kV masih dalam kondisi aman dan layak untukdioperasikan sesuai dengan standar.

Kata Kunci : PMT, Isolasi , Tahanan, Penyulang , Kontak

ABSTRACT

FEASIBILITY ANALYSIS OF BEO 20 kV PMT BEO FEEDER CIRCUIT BREAKER (PMT) BASED ON CONTACT RESISTANCE ISOLATION RESISTANCE AND CONTACT SIMULTANEITY AT SEDUDUK PUTIH SUSBTATION

(2025: 56 Pages + 24 Images + 6 Tables + Bibliography + Attachments)

M.ROMADHON DWI PUTRA

062130310929

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

DEPARTMENT OF ELECTRO ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Circuit Breaker (CB) is one of the main equipment that exist in the substation. CB is a mechanical switch equipment that is capable of closing, flowing and breaking load currents both under normal and abnormal conditions. Damage to the CB is very detrimental and disrupts the overall operation of the electric power system, therefore it is necessary to carry out periodic testing to ensure that the CB is strill safe to operate. The test carried out include insulation resistance testing, contact resistance testing and contact simultaneous testing. This research was conducted by comparing the test results obtained with the standard values for each test listed in SK-DIR 0520-2014. The results of the insulation resistance test obtained in each phase have a value above 20 M Ω . While the results of the contact resistance testing carried out on each phase obtained values below 50 $\mu\Omega$. In the simultaneous test, the results of the delta time calculation obtained both at open and cloes are below 10ms, respectively. Based on the test results of insulation, resistance, contact resistance and simultaneous contact, the CB installed on the Penyulang Beo 20 kV in a safe condition and suitable for operation in accordance with the standard.

Keyword : Circuit Breaker, Insulation, Resistance , Feeder , Contac

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	1
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Pemutus Tenaga (PMT).....	5
2.2 Klasifikasi PMT Berdasarkan Besar / Kelas Tegangan.....	6
2.3 Klasifikasi PMT Berdasarkan Jumlah Mekanik dan Penggerak.....	7
2.3.1 PMT Single Pole.....	8
2.3.2 PMT Three Pole.....	9
2.4 Klasifikasi PMT Berdasarkan Media Isolasi.....	9
2.4.1 PMT Media Minyak (Oil Circuit Breaker).....	10
2.4.2 PMT Media Udara Hembus (<i>Air Blast Circuit Breaker</i>).....	11

2.4.3	PMT Media Vakum (Vacuum Circuit Breaker).....	12
2.4.4	PMT Media Gas SF6 (SF6 Circuit Breaker).....	17
2.5	Sistem Penggerak.....	18
2.5.1	Penggerak Pegas (Spring Drive).....	18
2.5.2	Penggerak Hidrolik.....	19
2.6	Proses Terjadinya Busur Api.....	20
2.7	Pemadaman Busur Api.....	21
2.7.1	Pemadaman Busur Api Arus Searah.....	22
2.7.2	Pemadaman Busur Api Arus Bolak Balik.....	22
2.8	Peraturan dan Ketentuan Pemeliharaan Pemutus Tenaga.....	23
2.9	Peraturan dan Ketentuan Pengujian Pemutus Tenaga.....	24
2.9.1	Pengukuran Tahanan Isolasi.....	24
2.9.2	Pengukuran Tahanan Kontak.....	24
2.9.3	Pengukuran Keserempakan (<i>Breaker Analyzer</i>).....	25
2.10	Gardu Induk Seduduk Putih.....	26
2.11	Komponen-Komponen Utama pada Sistem Proteksi PMT.....	27
2.11.1	PMT(Pemutus Tenaga).....	27
2.11.2	CT(Current Transformer).....	27
2.11.3	VT (<i>Voltage Transformer</i>).....	27
2.11.4	Baterai (Sumber DC).....	28
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		29
3.1	Data Pemutus Tenaga (PMT) 20 kV.....	29
3.1.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	29
3.1.2	Spesifikasi Pemutus Tenaga (PMT) 20 kV.....	30
3.1.3	<i>Single Line Diagram</i> (PMT).....	30
3.2	Peralatan Yang Digunakan Dalam Pengujian.....	30
3.2.1	Alat Pengukuran Tahanan Isolasi Pemutus Tenaga.....	31
3.2.2	Alat Pengukuran Tahanan Kontak Pemutus Tenaga.....	31
3.2.3	Alat Pengukuran Keserempakan Pemutus Tenaga.....	33
3.3	Prosedur Pekerjaan.....	34
3.3.1	Pengujian Tahanan Isolasi Pemutus Tenaga.....	34
3.3.2	Pengujian Tahanan Kontak Pemutus Tenaga.....	35
3.3.3	Pengujian Keserempakan Pergerakan Pemutus Tenaga.....	37

3.4	Flowchart Penelitian.....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....		40
4.1.1	Data Pengujian Tahanan Isolasi Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi.....	40
4.1.2	Perhitungan Kemampuan Arus Bocor Tahanan Isolasi.....	41
4.1.3	Analisa Kelayakan Pemutus Tenaga Berdasarkan Hasil Uji Tahanan Isolasi.....	43
4.2	Tahanan kontak Pemutus Tenaga (PMT).....	45
4.2.1	Data Pengujian Tahanan Kontak.....	45
4.2.2	Perhitungan Rugi Daya yang di timbulkan pada Permukaan Kontak 45	
4.2.3	Analisa Kelayakan Pemutus Tenaga Berdasarkan Hasil Uji Tahanan Kontak.....	46
4.3	Keserempakan Pergerakan Kontak Pemutus Tenaga (PMT).....	47
4.3.1	Data Pengujian Keserempakan Pergerakan Kontak.....	47
4.3.2	Perhitungan Selisih Δt Buka dengan Δt Tutup.....	48
4.3.3	Analisa Kelayakan Pemutus Tenaga Berdasarkan Hasil Uji Keserempakan Pergerakan Kontak.....	49
4.3.4	Efek Yang Terjadi Jika Pengujian Keserempakan Kontak Tidak Memenuhi Standar.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN.....		54

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 PMT Single Pole.....	8
Gambar 2. 2 PMT Three Pole.....	9
Gambar 2. 3 Pemadaman Busur Api Pada PMT Minyak.....	10
Gambar 2. 4 Oil Circuit Breaker.....	11
Gambar 2. 5 Pemadaman Busur Api Pada PMT Air Blast.....	12
Gambar 2. 6 Bagian - Bagian Vacuum Interrupter.....	13
Gambar 2. 7 Konstruksi Vacuum Circuit Breaker.....	14
Gambar 2. 8 Prinsip Kerja Pemutus Vacuum Circuit Breaker.....	15
Gambar 2. 9 SF6 Circuit Breaker.....	17
Gambar 2. 10 Sistem Pegas Pilin (Helical).....	18
Gambar 2. 11 Sistem Pegas Gulung (Scroll).....	19
Gambar 2. 12 Diagram mekanisme operasi PMT SF6 dynamic.....	20
Gambar 2. 13 SLD Gardu seduduk Putih.....	26
Gambar 2. 14 Komponen Sistem Proteksi PMT.....	27
Gambar 2. 15 Gardu Induk Seduduk Putih.....	29
Gambar 3. 1 Gardu Induk Seduduk Putih.....	29
Gambar 3. 2 Pemutus Tenaga (PMT) 20 kV.....	30
Gambar 3. 3 Single Line Diagram (PMT).....	30
Gambar 3. 4 Insulation Tester Merk Megger.....	31
Gambar 3. 5 Micro Ohm Meter Vanguard ATO-600.....	32
Gambar 3. 6 Circuit Breaker Analyzer (Sumber : www.Amazon.sa).....	33
Gambar 3. 7 Terminal Pengujian Pada PMT 20 kV (Sumber : Dokumen pribadi,35	
Gambar 3. 8 Rangkaian Pengujian Tahanan Kontak Pemutus Tenaga.....	37
Gambar 3. 9 Rangkaian pengukuran keserempakan PMT.....	
(Sumber : jurnalteknik.unkris.ac.id).....	38
Gambar 3. 10 FlowChart Peneliti.....	39
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Tahanan Isolasi PMT 20 kV.....	40

Gambar 4. 2 Hasil Perhitungan Arus Bocor Tahanan Isolasi.....	43
Gambar 4. 3 Grafik Pengujian Tahanan Kontak PMT 20 kV.....	45
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Keserempakan Pergerakan Kontak PMT.....	48

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tahanan Isolasi.....	51
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Arus Bocor Tahanan Isolasi.....	54
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Tahanan Kontak.....	57
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Daya Yang Di Timbulkan.Pada Permukaan Kontak.....	58
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Keserempakan Pergerakan Kontak PMT.....	61
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Delta Time Keserempakan Pergerakan Kontak.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Lapangan
Lampiran 2 Dokumentasi Lapangan
Lampiran 3 Surat Rekomendasi Pembimbing.....
Lampiran 4 Uraian Bimbingan dengan Pembimbing 1.....
Lampiran 5 Uraian Bimbingan dengan Pembimbing 2.....
Lampiran 6 Bukti Data dari Industri

