

**EVALUASI PEMELIHARAAN DUA TAHUNAN PEMISAH (PMS) LINE
BAY PENGHANTAR 70 KV BUNGARAN 2 GARDU INDUK KERAMASAN
PT. PLN (PERSERO)**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Program Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Politeknik Negeri Sriwijaya

OLEH

MUHAMMAD ALIF ALFAJRI

062030310922

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2023

**EVALUASI PEMELIHARAAN DUA TAHUNAN PEMISAH (PMS) LINE
BAY PENGHANTAR 70 KV BUNGERAN 2 GARDU INDUK KERAMASAN
PT. PLN (PERSERO)**



Disusun Oleh :
Muhammad Alif Alfajri
062030310922

Palimbang, September 2023

Menyetujui,

Pembimbing I,

Drs. Indrawasih, M. T.
NIP. 196004261986031002

Pembimbing II,

Carlos R.S, S. T., M. T
NIP. 196403011989031003

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 198501291991031002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknik Listrik

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Alif Alfajri
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 27 April 2003
Alamat : JL. Kelapa Gading Raya Blok IV B NO. 163
NPM : 062030310922
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Evaluasi Pemeliharaan Dua Tahunan Pemisah (PMS) Line Bay Penghantar 70 kV Bungaran 2 Gardu Induk Keramasan PT. PLN (Persero)

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, Agustus 2023.

Yang Menyatakan,



Muhammad Alif Alfajri

Mengetahui,

Pembimbing I Drs. Indrawasih, M: T-

Pembimbing II Carlos RS, S. T., M.. T

MOTTO

“Di dunia ini tidak ada yang namanya kebetulan, semua terjadi karena suatu alasan.”

Kupersembahkan Untuk :

❖ Kedua Orang Tuaku Tercinta

Terima kasih kepada Ayah (Hamdan) dan Ibu (Suryanti) yang telah menjadi motivasi terbesarku dalam menjalani masa pendidikan ini dan terima kasih atas segala bentuk kasih sayang tulus yang telah diberikan selama ini serta segenap dukungan, nasihat, dan bimbingan dalam penyusunan laporan akhir ini, semoga Allah selalu memberikan berkah dan lindungan kepada Ibu dan Ayah.

❖ Teman Seperjuangan D3 Teknik Listrik

Selamat atas keberhasilan kita kawan dalam menempuh pendidikan serta semangat selalu untuk menghadapi dunia kerja kedepan.

❖ Almamaterku

Terimakasih untuk semua kenangan selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya ini, semoga kedepan bisa terus membanggakan almamater tercinta ini.

ABSTRAK

EVALUASI PEMELIHARAAN DUA TAHUNAN PEMISAH (PMS) LINE BAY PENGHANTAR 70 KV BUNGERAN 2 GARDU INDUK KERAMASAN PT. PLN (Persero)

Muhammad Alif Alfajri

062030310922

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem tenaga listrik dalam suatu jaringan sangat tergantung pada sistem pengamanan yang digunakan. Peralatan yang ada di gardu induk memiliki peran pentingnya masing-masing guna menjaga keandalan dan kontinuitas sistem penyaluran tenaga listrik, salah satunya pemisah. Dilakukan beberapa pengukuran pada pemisah diantaranya pengukuran tahanan isolasi, tahanan kontak, tahanan pentanahan. Untuk melihat pemisah dapat bekerja secara maksimal atau tidak maka dilakukan pengukuran yang membandingkan dengan standar yang berlaku. Hasil pengukuran pada tahanan isolasi pemisah yang terkecil yaitu di tahun 2020 fasa R dan T sebesar 133.000M Ω dan nilai terbesarnya di tahun 2022 fasa T sebesar 448.000 M Ω . Nilai standar tahanan isolasi menurut SK DIR 0520 Tahun 2014 yaitu 1kV = 1M Ω . Kemudian untuk nilai tahanan kontak Pemisah (PMS) yang terkecil nya pada tahun 2020 fasa R yaitu 38,6 $\mu\Omega$ dan yang terbesar nya pada tahun 2020 fasa T yaitu sebesar 81,4 $\mu\Omega$. Untuk standar nilai tahanan kontak yang berlaku sesuai pada formulir pengujian tahanan kontak yaitu <100 $\mu\Omega$. Hasil pengukuran tahanan pentanahan Pemisah (PMS) didapat nilai terkecil pada tahun 2022 fasa R,S,T yaitu 0,5 Ω dan untuk nilai terbesar nya pada tahun 2022 fasa R yaitu sebesar 0,7 Ω . Menurut IEEE STD 80-2000 tentang Guide For Safety In Ac Substation Grounding menetapkan besarnya nilai suatu pentanahan untuk switchgear adalah sebesar $\leq 1\Omega$. Jadi, secara keseluruhan untuk Pemisah (PMS) pada Bay Penghantar 70 kV Bungaran 2 Gardu Induk Keramasan PT. PLN (Persero) layak beroperasi karena dari hasil pemeliharannya masih sesuai dengan standar yang berlaku.

Kata kunci: PMS, Tahanan isolasi, Tahanan kontak, Tahanan Pentanahan

ABSTRACT

EVALUATION MAINTENANCE OF THE TWO YEARS OF THE SEPARATOR (PMS) LINE DELIVERY BAY 70 KV BUNGARAN 2 KERAMASAN MAIN SUBSTATION PT. PLN (Persero)

Muhammad Alif Alfajri

062030310922

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

The electric power system in a network is highly dependent on the safety system used. Equipment in substations has an important role in maintaining the reliability and continuity of the electric power distribution system, one of which is separators. Several measurements were made on the separator including measurements of solitary confinement, contact resistance, grounding resistance. To see whether the separator can work optimally or not, measurements are made that compare with applicable standards. The measurement results in the smallest separator isolation resistance were in 2020 phases R and T of 133,000M Ω and the largest value in 2022 phase T of 448,000 M Ω . The standard value of solitary confinement according to SK DIR 0520 Year 2014 is 1kV = 1M Ω . Then for the smallest Separator contact resistance (PMS) value in 2020 the R phase is 38.6 $\mu\Omega$ and the largest in 2020 the T phase is 81.4 $\mu\Omega$. For the applicable contact resistance value standard according to the contact resistance test form, which is <100 $\mu\Omega$. The measurement results of the Separator grounding resistance (PMS) obtained the smallest value in 2022 phase R, S, T which is 0.5 Ω and for the largest value in 2022 phase R which is 0.7 Ω . According to IEEE STD 80-2000 on Guide For Safety In Ac Substation Grounding sets the amount of grounding value for switchgear is $\leq 1\Omega$. So, overall for the Separator (PMS) at the 70 kV Bungaran Conductor Bay 2 Substation PT. PLN (Persero) is feasible to operate because the results of its maintenance are still in accordance with applicable standards.

Keywords: PMS, insulation resistance, contact resistance, earthing resistance

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat dan salam penulis hanturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Sallahua'alaihiwassalam, seta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang selalu memberi dukungan dalam bentuk material maupun spiritual, dan Alhamdulillah syukur atas rahmat dan hidayahnyapenulis dapat meyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul: **“Evaluasi Pemeliharaan Dua Tahunan Pemisah (PMS) Line Bay Penghantar 70kV Bungaran 2 Gardu Induk Keramasan PT. PLN (Persero)”**.

Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

Bapak Drs. Indrawasih, M. T. Sebagai pembimbing I dan Bapak Carlos R.S, S. T ., M. T Sebagai pembimbing II, beserta Bapak Bapak Kiki santoso selaku supervisor di PT PLN Gardu Induk Keramasan yang telah membantu memberikan saran serta solusi dalam penyelesaian Laporan Akhir ini. Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan Ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam menyelesaikan laporan akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.

Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, MT., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
5. Bapak Drs. Indrawasih, M. T. selaku dosen pembimbing dalam pembuatan laporan akhir.
6. Bapak Carlos RS, S. T., M. T. selaku dosen pembimbing dalam pembuatan laporan akhir.
7. Bapak Setiawan Prasetyo, selaku Manager Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk (ULTG) Keramasan.
8. Bapak Kiki santoso, selaku Supervisor GI Keramasan.
9. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan dan penyusunan laporan.

Dalam penyusunan laporan akhir, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga laporan akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang,

Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGHANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian PMS (Pemisah Tenaga).....	6
2.2 Prinsip Kerja PMS	7
2.3 Bagian-Bagian PMS.....	8
2.3.1 Struktur Mekanik	8
2.3.2 Isolator	9

2.3.3 Mekanik Penggerak.....	9
2.3.4 Sekunder (Secondary)	11
2.3.5 Pisau Pentanahan.....	11
2.4 Pedoman Pemeliharaan Pemisah (PMS).....	12
2.4.1 In Service/Visual Inspection	12
2.4.2 In Service Measurement.....	12
2.4.3 Shutdown Measurement.....	12
2.4.4 Shutdown Function Check	12
2.4.5 Treatment	13
2.4.6 Overhaul.....	13
2.5 Pengukuran Tahanan Isolasi	13
2.5.1 Pengertian.....	13
2.5.2 Tujuan Pengukuran Tahanan Isolasi	15
2.5.3 Standar Pengukuran Tahanan Isolasi	16
2.6 Pengukuran Tahanan Kontak	16
2.6.1 Pengertian.....	16
2.6.2 Tujuan Pengukuran Tahanan Kontak.....	19
2.6.3 Standar Pengukuran Tahanan Kontak	20
2.7 Pengukuran Tahanan Pentanahan	21
2.7.1 Pengertian.....	21
2.7.2 Standar Pengukuran Tahanan Pentanahan	21
2.7.3 Standar Pengukuran Tahanan Pentanahan	21
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	23
3.2 Peralatan yang Digunakan.....	23
3.2.1 Tahanan Isolasi (Insulation Tester) Megger S1-1068.....	24
3.2.2 Mikro Ohm Meter (Microohmmeter) MJOLNER 600	25

3.2.3 Tahanan Pentanahan (Earth Resistance Tester) Kyoritsu 4105 A	26
3.3 Bahan Yang Dibutuhkan	27
3.4 Prosedur	27
3.5 Langkah Kerja.....	28
3.5.1 Pengukuran Tahanan Isolasi	28
3.5.2 Pengukuran Tahanan Kontak	30
3.5.3 Pengukuran Tahanan Pentanahan	32
3.6 Teknik Pengumpulan Data	34
3.7 Teknik Evaluasi Data	34
3.8 Diagram Alir Penelitian	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	37
4.2 Pembahasan.....	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	50
5.2. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Gambar 2.1 Pemisah (PMS).....	6
Gambar 2.2 Isolator Pada PMS.....	9
Gambar 2.3 Mekanik Penggerak PMS Manual	10
Gambar 2.4 Mekanik Penggerak PMS Dengan Motor	10
Gambar 2.5 Lemari Mekanik	11
Gambar 2.6 Pisau Pentanahan.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
Gambar 3.1 Tahanan Isolasi (Insulation Tester) Megger S1-1068.....	24
Gambar 3.2 Mikro Ohm Meter (Microohmmeter) MJOLNER 600	25
Gambar 3.3 Tahanan Pentanahan (Earth Resistance Tester) Kyoritsu 4105 A	26
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengujian Pemeliharaan PMS.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
Gambar 4.1 Rangkaian Pengukuran Tahanan Isolasi	37
Gambar 4.2 Grafik Pengukuran Tahanan Isolasi	39
Gambar 4.3 Rangkaian Pengukuran Tahanan Kontak	39
Gambar 4.4 Grafik Pengukuran Tahanan Kontak.....	44
Gambar 4.5 Rangkaian Pengukuran Tahanan Pentanahan	45
Gambar 4.6 Grafik Pengukuran Tahanan Pentanahan	45

DAFTAR TABEL

	Hal
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
Tabel 2.1 Sistem Interlock Saat Pelepasan beban	8
Tabel 2.2 Sistem Interlock Saat Penormalan Beban	8
Tabel 2.3 Besar Tegangan DC Yang Digunakan Pada Alat Uji	15
Tabel 2.4 Rekomendasi Pengujian Tahanan Isolasi.....	16
Tabel 2.5 Rekomendasi Pengujian Tahanan Kontak	20
Tabel 2.6 Rekomendasi Pengujian Tahanan Pentanahan.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
Tabel 4.1 Data Pengujian Tahanan Isolasi	37
Tabel 4.2 Nilai Tahanan Per 1 kV	39
Tabel 4.3 Data Pengujian Tahanan Kontak.....	40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Rugi Daya.....	41
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Susut Energi	43
Tabel 4.6 Besar Energi Panas Yang Dikeluarkan	44
Tabel 4.7 Data Pengujian Tahanan Pentanahan	45
Tabel 4.8 Perbandingan Tahanan Isolasi Tahun 2020 dan 2022	46
Tabel 4.9 Perbandingan Tahanan Kontak Tahun 2020 dan 2022	46
Tabel 4.10 Perbandingan Tahanan Pentanahan Tahun 2020 dan 2022	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran-1. Rekomendasi Ujian Akhir
- Lampiran-2. Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran-3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran-4. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran-5. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran-6. Lembar Permohonan Izin Pengambilan Data
- Lampiran-7. Lembar Izin Pengambilan Data
- Lampiran-8. Lembar Balasan UPT
- Lampiran-9. Data Pemeliharaan Pemisah (PMS) Tahun 2020
- Lampiran-10 Data Pemeliharaan Pemisah (PMS) Tahun 2022