

**ANALISIS KONDISI PEMISAH 150 KV BERDASARKAN HASIL
PENGUJIAN THERMOVISI DI PT. PLN (PERSERO)
ULTG BORANG**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi DIII Teknik Listrik**

**OLEH
OKTOPIANUS ILFANSYAH
062230310516**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISIS KONDISI PEMISAH 150 KV BERDASARKAN HASIL
PENGUJIAN THERMOVISI DI PT. PLN (PERSERO)
ULTG BORANG**

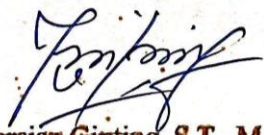


OLEH:
OKTOPIANUS ILFANSYAH
062230310516

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


Bersiap Ginting, S.T., M.T.
NIP. 196303231989031002

Dosen Pembimbing II


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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro


Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**


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



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918

Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini, Kamis tanggal 17 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Oktopianus Ilfansyah
Tempat/Tgl Lahir : Tanjung Raya/ 12 Oktober 2004
NPM : 062230310516
Ruang Ujian : 4
Judul Laporan Akhir : Analisis Kondisi Pemisah 150 kV Berdasarkan Hasil Pengujian Thermovisi di PT. PLN (Persero) ULTG Borang.

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. Kosmir, M.T.	Ketua	
2	Carlos RS, S.T., M.T.	Anggota	
3	Mohammad Noer, S.ST., M.T.	Anggota	
4	Yonki Alexander Volta, M.Tr.T.	Anggota	
5	Muhammad Hanif Fatin, M.Tr.T.	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan

Nama : Oktopianus Ilfansyah
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, tanggal lahir : Tanjung Raya, 12 Oktober 2004
Alamat : Desa Tanjung Raya, RT 08, RW 09, Kec. Rambang,
Kab. Muara Enim
NPM : 062230310516
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Analisis Kondisi Pemisah 150 kV Berdasarkan Hasil
Akhir Pengujian Thermovisi di PT. PLN (Persero) ULTG
Borang

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 dan Transkrip (ASLI & SALINAN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan,



Oktopianus Ilfansyah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ *“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”. (QS. Al-Insyirah : 5-6)*
- ❖ *“Melangkah maju sambil menahan rasa sakit lebih baik daripada diam dengan segala kenyamanannya”*
- ❖ *“Hidup akan selalu berakhir dengan indah, bila belum indah maka belum berakhir”. – Patrick Star*

Kupersembahkan Kepada :

- ❖ *Kepada kedua orang tuaku, yang telah merawat dan membesarkan dengan penuh kasih sayang serta selalu mendoakan yang terbaik untuk masa depan saya.*
- ❖ *Kedua Dosen Pembimbing saya Bapak Besriap Ginting, S.T., M.T. dan Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T.*
- ❖ *Sahabat dan teman seperjuangan Fakhri Indratno Aji, Bambang Prayoga dan LM22 yang senantiasa ada dalam suka maupun duka, memberikan motivasi dan menjadi penyemangat dalam perjalanan ini*

ABSTRAK

ANALISIS KONDISI PEMISAH 150 KV BERDASARKAN HASIL PENGUJIAN THERMOVISI DI PT. PLN (PERSERO) ULTG BORANG

(2025 : xvi + 51 Halaman + 39 Gambar + 11 Tabel + 9 Daftar Pustaka)

Oktopianus Ilfansyah

062230310516

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi DIII Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Ketersediaan listrik yang penting di era sekarang menuntut keandalan pasokan listrik, terutama pada jaringan distribusi. Pemisah (PMS) merupakan salah satu komponen krusial pada gardu induk yang memerlukan pemantauan temperatur secara rutin dengan metode thermovisi untuk mendeteksi potensi kerusakan dan mencegah gangguan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi PMS line 150 kV pada bay Kenten I di PT. PLN (Persero) ULTG Borang berdasarkan standar PT. PLN, NETA-MTS 1997 dan buku “*Standard for Infrared Inspection of Electrical Systems & Rotating Equipment*”. Pengumpulan data meliputi studi literatur, observasi langsung dan wawancara. Kemudian data dianalisa dengan metode kualitatif yaitu menghitung nilai ΔT_1 , ΔT_2 dan $T_{max_{corr}}$, nilai-nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan standar yang ada. Kondisi Pemisah 150 KV line bay Kenten I berdasarkan hasil pengukuran dan analisis yaitu ΔT_1 pada klem adalah 0,1°C sampai 0,5°C, ΔT_1 Pada konduktor adalah 0,2°C sampai 0,7°C, ΔT_1 pada pisau 0,5°C sampai 1,5°C ΔT_1 antara klem dan konduktor adalah 1,6°C sampai 2,2°C, ΔT_2 adalah 5°C sampai 7,8°C dan temperatur PMS 39°C sampai 41,8°C, sedangkan nilai $T_{max_{corr}}$ yaitu 34,028°C sampai 34,034°C. Berdasarkan standar-standar yang ada seperti dari PT. PLN, NETA MTS-1997, dan buku Standard for Infrared Inspection of Electrical Systems & Rotating Equipment, nilai-nilai tersebut masih memenuhi kondisi layak untuk PMS beroperasi dan tidak memerlukan tindakan mendesak. Meskipun demikian, ada indikasi kecil ketidaknormalan yang memerlukan investigasi lanjutan secara visual terhadap PMS.

Kata Kunci : Pemisah (PMS), Thermovisi, Pengujian, Gangguan, Temperatur.

ABSTRACT

ANALYSIS 150 KV DISCONNECTION SWITCH (DS) CONDITION BASED ON THERMOVISION MEASUREMENT IN PT. PLN (PERSERO) ULTG BORANG (2025 : xvi + 51 Pages + 39 Pictures + 11 Tables + 9 References)

Oktopianus Ilfansyah

062230310516

Department of Elektrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State of Polytechnic Sriwijaya

The crucial availability of electricity in the current era demands reliable power supply, especially within distribution networks. The disconnecting switch (DS), or Pemisah (PMS) in Indonesian, is a critical component in substations that requires routine temperature monitoring using thermovision methods to detect potential damage and prevent outages. This research aims to analyze the condition of the 150 kV DS on the Kenten I bay at PT. PLN (Persero) ULTG Borang, based on PT. PLN standards, NETA-MTS 1997, and the book "Standard for Infrared Inspection of Electrical Systems & Rotating Equipment." Data collection involved literature reviews, direct observation, and interviews. The collected data was then analyzed using qualitative methods, calculating the values of ΔT_1 , ΔT_2 , and $T_{max_{cor}}$. These values were subsequently compared against existing standards. Based on the measurement and analysis results, the condition of the 150 kV DS on the Kenten I bay showed at the ΔT_1 on clamps is 0.1°C to 0.5°C, ΔT_1 on the conductor: 0.2°C to 0.7°C, ΔT_1 on the blade 0.5°C to 1.5°C, ΔT_1 between clamp and conductor on the same phase is 1.6°C to 2.2°C, DS Temperature is 39°C to 41.8°C meanwhile T_{maxcor} value is 34.028°C to 34.034°C. According to existing standards from PT. PLN, NETA-MTS 1997, and the "Standard for Infrared Inspection of Electrical Systems & Rotating Equipment," these values still indicate that the DS is in an acceptable operating condition and does not require urgent action. Nevertheless, there are minor indications of abnormality that warrant further visual investigation of the DS.

Keywords : Disconnecting Switch (DS), Thermovision, Outages, Measurement, Temperature

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan pada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan karunia dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “Analisis Kondisi Pemisah 150 kV Berdasarkan Hasil Pengujian Thermovisi di PT. PLN (Persero) ULTG Borang” tepat pada waktunya.

Laporan ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan program diploma III Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan laporan ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak yang berkaitan baik secara langsung maupun tidak langsung maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih, kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Evran Wahyudi, selaku Manager Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk Borang.
6. Bapak Henry Saputra Daya, selaku Supervisor Gardu Induk Talang Kelapa.
7. Bapak Gusti Pratama Putra, selaku pembimbing pengambilan data di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Talang Kelapa.
8. Bapak Fajar Iman, Bapak Hengky dan Bapak Angga, selaku Operator Gardu Induk Talang Kelapa.

9. Segenap karyawan di PT. PLN (Persero) ULTG Borang.
10. Bambang Prayoga dan Fakhri Indratno Aji selaku teman seperjuangan dan teman bertukar pikiran dalam penulisan laporan akhir ini.
11. Semua pihak yang baik terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih memiliki kekurangan baik secara teknis maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak supaya laporan ini dapat menjadi lebih baik kedepannya.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menambah ilmu pengetahuan untuk berbagai pihak yang membacanya terkhususnya teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Program Studi DIII Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
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 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	2
1.5 Metodelogi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pemisah (PMS)	5
2.1.1 Bagian-bagian Pemisah (PMS)	6
2.1.2 Penempatan Posisi Pemisah (PMS)	13
2.1.3 Prinsip Kerja Pemisah	14
2.2 Pemeliharaan.....	15
2.2.1 Tujuan Pemeliharaan.....	15

2.2.2	Jenis-jenis Pemeliharaan	16
2.3	Thermovisi	16
2.3.1	Kamera <i>Infrared (Thermal Imager)</i>	16
2.3.2	Perpindahan Panas	18
2.3.3	Radiasi Thermal	21
2.3.4	Hubungan Panas dan Kelistrikan	21
2.3.5	Pengaruh Panas Terhadap Tahanan (Resistansi).....	22
2.3.6	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Thermovisi	24
2.4	Thermovisi Pada Pemisah.....	26
2.4.1	Standar Hasil Thermovisi Pemisah	27
2.4.2	Rekomendasi Hasil Pemeliharaan.....	28
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		30
3.1	Metode Penelitian	30
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitan	30
3.3	Objek Penelitian.....	31
3.4	Pengumpulan Data	32
3.4.1	Alat Pengukuran.....	32
3.4.2	Persiapan Sebelum Pengukuran	35
3.4.3	Prosedur Pengambilan Gambar Thermovisi Pada Pemisah (PMS)	35
3.5	Data Hasil Pengukuran	36
3.5.1	Data Hasil Pengukuran Temperatur Pemisah	37
3.5.2	Data Arus Pada Saat Pengukuran Temperatur Pemisah dan Arus Tertinggi Pemisah	37
3.5.3	Data Temperature Lingkungan Sekitar Pemisah Saat Pengukuran.	39
3.6	Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Penelitian.....	40
BAB IV PEMBAHASAN.....		41
4.1	Perhitungan Temperatur ΔT_1 Klem, Konduktor, dan Pisau PMS.....	41
4.1.1	Perhitungan ΔT_1 Klem, Konduktor, dan Pisau PMS antar Phasa ...	42
4.1.2	Perhitungan ΔT_1 Antar Konduktor dan Klem di Phasa yang Sama	44
4.2	Perhitungan ΔT_2 (<i>over ambient temperature</i> atau selisih temperatur komponen di atas temperatur lingkungan)	46

4.3	Perhitungan $T_{\max_{\text{corr}}}$ (Temperatur Maksimal Terkoreksi)	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Pemisah (PMS)	5
Gambar 2.2 Struktur Mekanik (a) Sturkur Baja/besi, (b) Beton Pemisah	6
Gambar 2.3 Struktur Pondasi	7
Gambar 2.4 Bushing Pada Pemisah	7
Gambar 2.5 Pisau Pemisah Engsel	8
Gambar 2.6 Pisau Pemisah Putar	8
Gambar 2.7 Pisau Pemisah Siku	9
Gambar 2.8 Pisau Pemisah Luncur	9
Gambar 2.9 Pisau Pemisah Pantograph	10
Gambar 2.10 Klem PM	10
Gambar 2.11 Mekanik Penggerak Manual	11
Gambar 2.12 Mekanik Penggerak Motor	11
Gambar 2.13 Mekanik Penggerak Tekanan Udara	12
Gambar 2.14 Lemari Mekanik	12
Gambar 2.15 Pisau Pentanahan (a) Saat Posisi Tertutup, (b) Saat Posisi Terbuka, dan (c) Pisau Pentanahan Secara Nyata	13
Gambar 2.16 Single Line Penempatan Pemisah	14
Gambar 2.17 Kamera <i>Infrared</i>	17
Gambar 2.18 Ilustrasi Perpindahan Panas Secara Konduksi (a) <i>Energetic Particel</i> , (b) Konduksi Melalui Bidang Δx dan Area A.....	19
Gambar 2.19 Perpindahan Panas Secara Konveksi dari Telur Panas (a) Perpindahan Panas Konveksi Secara Paksa, (b) Perpindahan Panas Konveksi Secara Alami	20
Gambar 2.20 Perpindahan Panas dari Plat (a) Perpindahan Panas dari Permukaan Plat yang Lebih Panas ke Lingkungan Sekitar dengan Cara Konduksi, (b) Perpindahan Panas dari Permukaan Plat yang Lebih Panas ke Lingkungan Sekitar dengan Cara Konveksi.	20
Gambar 2.21 Pengaruh Temperatur Terhadap Penghantar Dingin (a) Rangkaian dengan Penghantar Berbahan Tembaga dalam Kondisi Dingin, (b) Rangkaian dengan Penghantar Berbahan Tembaga dalam Kondisi Panas	23

Gambar 2.22 Pengaruh Temperatur Terhadap Penghantar Panas (a) Rangkaian dengan Penghantar Berbahan Arang dalam Kondisi Dingin, (b) Rangkaian dengan Penghantar Berbahan Arang dalam Kondisi Panas	23
Gambar 2.23 Pengaruh Temperatur Terhadap Penghantar Konstantan (a) Rangkaian dengan Penghantar Berbahan Konstantan dalam Kondisi Dingin, (b) Rangkaian dengan Konstantan Berbahan Tembaga dalam Kondisi Panas	23
Gambar 3.1 Lokasi PT. PLN (Persero) ULTG Borang.....	30
Gambar 3.2 Pemisah Line 150 kV	31
Gambar 3.3 Single Line PMS Line 150 kV Bay Kenten I.....	31
Gambar 3.4 Gambar Kamera <i>Thermal</i> SATIR D600	34
Gambar 3.5 Bagian-bagian Kamera <i>Thermal</i> SATIR D600.....	34
Gambar 3.6 Indikator Baterai.....	35
Gambar 3.7 Pengambilan Gambar Menggunakan Kamera <i>Thermal</i>	36
Gambar 3.8 Temperatur Lingkungan Sekitar PMS Saat Thermovisi	39
Gambar 3.9 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Penelitian	40
Gambar 4.1 Grafik Temperatur Pada Bagian-bagian PMS.....	41
Gambar 4.2 Grafik ΔT_1 Antar Phasa Pada Klem	42
Gambar 4.3 Grafik ΔT_1 Antar Phasa Pada Konduktor	43
Gambar 4.4 Grafik ΔT_1 Antar Phasa Pada Pisau PMS	44
Gambar 4.5 Grafik ΔT_1 Antara Klem dan Konduktor	45
Gambar 4.6 Grafik ΔT_2 Pada Klem, Konduktor dan Pisau.....	47
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan $T_{max_{corr}}$ dan Temperatur PMS Hasil Thermovisi	49

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Emisivitas dari berbagai material.....	26
Tabel 2.2 Rekomendasi Hasil Pengukuran Temperature PMS.....	29
Tabel 3.1 Spesifikasi Lengkap Kamera <i>Thermal</i> SATIR D600	33
Tabel 3.2 Data Temperatur Pada PMS.....	37
Tabel 3.3 Data Arus Pada PMS	38
Tabel 4.1 Perhitungan ΔT_1 Antar Phasa Pada Klem,	42
Tabel 4.2 Perhitungan ΔT_1 Antar Phasa Pada Konduktor.....	43
Tabel 4.3 Perhitungan ΔT_1 Antar Phasa Pada Pisau PMS	43
Tabel 4.4 Perhitungan ΔT_1 Antar Klem dan Konduktor	45
Tabel 4.5 Perhitungan ΔT_2 (<i>over ambient temperature</i> atau selisih temperatur komponen di atas temperatur lingkungan).....	46
Tabel 4.6 Perhitungan $T_{\max_{\text{corr}}}$ (Temperatur Maksimal Terkoreksi)	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Foto Saat Pengambilan Data
- Lampiran 2. Data Temperatur dan Arus PMS
- Lampiran 3. Perhitungan $T_{\max_{\text{corr}}}$
- Lampiran 2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 5. Surat Izin Pengambilan Data ke Perusahaan
- Lampiran 6. Surat Balasan dari Perusahaan
- Lampiran 7. Surat Keterangan Selesai pengambilan data
- Lampiran 8. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 9. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir