

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH SUHU PENGUJIAN THERMOVISI TERHADAP RUGI-RUGI DAYA PADA LIGHTNING ARRESTER DI GI 150 KV PONCOL BARU

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Nama : LELONO SANTOSO

NIM : 41418310082

Pembimbing : Ketty Siti Salamah, ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH SUHU PENGUJIAN THERMOVISI TERHADAP RUGI-RUGI DAYA PADA LIGHTNING ARRESTER DI GI 150 KV PONCOL BARU



Disusun Oleh :

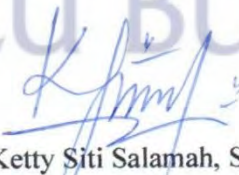
Nama : LELONO SANTOSO

NIM : 41418310082

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Ketty Siti Salamah, ST., MT.)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir



(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)



(Ketty Siti Salamah, ST., MT.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lelono Santoso
NIM : 41418310082
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Kerja Praktik : Analisis Pengaruh Suhu Pengujian Thermovisi Terhadap Rugi-Rugi Daya Pada Lightning Arrester Di GI 150 KV Pocol Baru

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Bekasi, 05 Agustus 2022



Lelono Santoso

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Laporan tugas akhir ini dapat disusun berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan mengenai analisis pengaruh suhu pengujian thermovisi terhadap rugi-rugi daya pada lightning arrester di GI 150 KV Poncol Baru PT PLN (Persero) UPT Bekasi. Penulis menyadari bahwa penulisan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu kritik dan saran sangat diperlukan agar dapat menyempurnakan laporan ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan laporan tugas akhir.
- Bapak Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, M.S. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
- Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
- Bapak Dr. Eko Ihsanto, M. Eng., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
- Ibu Ketty Siti Salamah, S.T., M.T. selaku Sekprodi Universitas Mercu Buana Kampus D dan dosen pembimbing tugas akhir.
- Keluarga yang selalu mendukung atas terselesaikannya tugas akhir beserta laporannya.
- Bapak M. Jaenal Mutakin, selaku SPV Gardu Induk Poncol Baru di PT PLN (Persero) UPT Bekasi.
- Bapak Deri Febriansyah, selaku staf yang mengawasi saat observasi di lapangan Gardu Induk Poncol Baru di PT PLN (Persero) UPT Bekasi.
- Serta teman-teman dan senior-senior yang memberikan semangat dan masukan selama penyusunan laporan tugas akhir ini.

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, dan mohon maaf atas segala kesalahan dan kekurangan yang pernah dilakukan selama mengikuti penelitian tugas akhir ini dan dalam penyusunan laporan tugas akhir. Penulis mengharapkan kritik dan sarannya untuk menyempurnakan laporan selanjutnya di masa yang akan datang.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi pembaca pada umumnya dan bagi mahasiswa Universitas Mercu Buana pada umumnya.

Bekasi, 05 Agustus 2022

Lelono Santoso

41418310082



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	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	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metoda Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Studi Literature	6
2.2. Lightning Arrester	9
2.3. Konstruksi Lightning Arrester	10
2.3.1. Varistor/Active Part	11
2.3.2. Housing LA	12
2.3.3. Sealing Dan Pressure Relief Systems	12

2.3.4. Grading Ring	13
2.3.5. Alat Monitoring Dan Insulator Dudukan	14
2.3.6. Struktur Penyangga Lightning Arrester	14
2.4. Jenis-jenis Lightning Arrester	15
2.4.1. Arrester Jenis Ekspulsi	16
2.4.2. Arrester Jenis Katup	17
2.5. Bagian Penghubung LA GI Poncol Baru	18
2.5.1. Dead End Clamp Line	18
2.5.2. Konduktor	19
2.5.3. Klem LA	21
2.5.4. Elektroda	21
2.5.5. Sela Percik (Spark Gap)	22
2.5.6. Tahanan Katup	22
2.5.7. Isolator dan Kawat Ground	22
2.6. Suhu Panas (Hot Point)	22
2.7. Thermovisi	23
2.7.1. Standar Thermovisi Suhu Klem Dan Konduktor	24
2.7.2. Standar Pengujian Emisivitas	25
2.8. Tahanan Penghantar	25
2.9. Rugi-rugi Daya	27
2.9.1. Rugi Daya Penghantar	27
2.9.2. Susut Energi Listrik	27
2.9.3. Susut Energi Listrik Secara Ekonomis	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Jenis Dan Desain Penelitian	29
3.2. Populasi Sampel Dan Teknik Sampling	29
3.3. Tahapan Penelitian	29
3.3.1. Tahap Studi Literature	31
3.3.2. Tahap Pengambilan Data	31
3.3.3. Tahap Pengelompokkan Data	32

3.3.4. Tahap Pengolahan Data	32
3.3.5. Tahap Analisa Data	33
3.4. Peralatan Penelitian	34
3.4.1. Thermal Imager	34
3.4.2. Bagian-bagian Layar Thermal Imager	35
3.4.3. Cara Pengambilan Data Thermal Imager	36
3.4.4. Perangkat Lunak (Software)	37
 BAB IV PEMBAHASAN	 38
4.1. Single Line Diagram GI 150KV Poncol Baru	38
4.2. Data Hasil Pengamatan	40
4.2.1. Data Teknis Lightning Arrester	40
4.2.2. Data Teknis Penghantar Konduktor	41
4.2.3. Data Suhu Thermovisi Lightning Arrester	42
4.2.4. Data Arus	43
4.3. Pengolahan Data	45
4.3.1. Perhitungan Nilai Selisih Suhu Klem Dan Konduktor	45
4.3.2. Perhitungan Nilai Emisivitas	49
4.3.3. Perhitungan Tahanan Konduktor saat Kenaikan Suhu	52
4.3.4. Perhitungan Rugi Daya Penghantar	56
4.3.5. Perhitungan Susut Energi Listrik	59
4.4. Analisa Data	63
4.4.1. Analisa Nilai Selisih Suhu Klem Dan Konduktor	64
4.4.2. Analisa Nilai Emisivitas	64
4.4.3. Analisa Tahanan Konduktor Saat Kenaikan Suhu	65
4.4.4. Analisa Rugi Daya Penghantar	65
4.4.5. Analisa Susut Energi Listrik	66
 BAB V PENUTUP	 67
5.1. Kesimpulan	67
5.2. Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

70

LAMPIRAN

72



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lightning Arrester GI Poncol Baru II	10
Gambar 2.2. Konstruksi Lightning Arrester	11
Gambar 2.3. Keping Blok Varistor Zinc Oxide	11
Gambar 2.4. Konstruksi Housing LA	12
Gambar 2.5. Sealing dan Pressure Relief Systems LA	13
Gambar 2.6. Grading Ring	14
Gambar 2.7. Counter LA dan Counter Meter Arus Bocor LA	14
Gambar 2.8. Insulator Dudukan LA	14
Gambar 2.9. Struktur Penyangga Lightning Arrester	15
Gambar 2.10. Lightning Arrester Jenis Ekspulsi	16
Gambar 2.11. Gap Type SiC Arrester	17
Gambar 2.12. Gapless Metal Oxide Varistor	18
Gambar 2.13. Dead End Clamp	19
Gambar 2.14. Klem	21
Gambar 2.15. Elektroda	22
Gambar 3.1. Flow Chart Penelitian	30
Gambar 3.2. Flow Chart Analisa	33
Gambar 3.3. Alat Thermovisi FLIR i50	34
Gambar 3.4. Bagian-bagian Layer Thermovisi	36
Gambar 4.1. Single Line Diagram GI Poncol Baru	39
Gambar 4.2. Jarak Konduktor GI Tambun – GI Poncol Baru	41

Gambar 4.3. Spesifikasi Konduktor Jenis ACSR	42
Gambar 4.4. Grafik Selisih Suhu Klem Terhadap Konduktor	48
Gambar 4.5. Grafik Rata-rata Selisih Suhu Klem Terhadap Konduktor	49
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Nilai Emisivitas Klem Dan Konduktor	51
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Resistansi Dan Suhu	52
Gambar 4.8. Grafik Nilai Tahanan Konduktor	55
Gambar 4.9. Grafik Rata-rata Nilai Tahanan Konduktor Terhadap Bay	55
Gambar 4.10. Grafik Nilai Rugi Daya Penghantar LA	58
Gambar 4.11. Grafik Nilai Rata-rata Rugi Daya Penghantar LA	58
Gambar 4.12. Grafik Susut Energi Listrik Dalam 1 Bulan	61
Gambar 4.13. Grafik Susut Energi Listrik Dalam 1 Tahun	61
Gambar 4.14. Grafik Rata-rata Susut Energi Listrik	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan Jurnal Penelitian	7
Tabel 2.2. Evaluasi Dan Rekomendasi Thermovisi Klem	24
Tabel 3.1. Spesifikasi Alat Thermovisi FLIR i50	34
Tabel 4.1. Data Peralatan Switchyard GI Poncol Baru	38
Tabel 4.2. Data Teknis Lightning Arrester	40
Tabel 4.3. Data Teknis Penghantar Konduktor	41
Tabel 4.4. Data Pengambilan Suhu Saat Pengujian Thermovisi Di LA	42
Tabel 4.5. Data Arus Penghantar Bulan April 2022	44
Tabel 4.6. Perhitungan Thermovisi Lightning Arrester	46
Tabel 4.7. Perhitungan Nilai Emisivitas	50
Tabel 4.8. Bahan Dan Koefisien Suhu	52
Tabel 4.9. Perhitungan Tahanan Penghantar Konduktor LA	53
Tabel 4.10. Perhitungan Rugi Daya Penghantar LA	56
Tabel 4.11. Perhitungan Susut Energi Listrik	59
Tabel 4.12. Tarif Dasar Listrik	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	72
Lampiran 2. Kartu Asistensi Bimbingan Skripsi	73

