

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBAIKAN ANOMALI *HOTSPOT* PADA SUTT 150 KV NEW BALARAJA – LAUTAN *STEEL* INDONESIA T.AH50 PADA PENGHANTAR #2 FASA S ARAH T.D51 DENGAN METODE PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN (PDKB)

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



Disusun oleh:

Nama : Kresnabayu Adha Prihambodo

N.I.M. : 41421110038

Pembimbing : Dr. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PERBAIKAN ANOMALI *HOTSPOT* PADA SUTT 150 KV
NEW BALARAJA – LAUTAN *STEEL* INDONESIA T.AH50 PADA
PENGHANTAR #2 FASA S ARAH T.D51 DENGAN METODE
PEKERJAAN DALAM KEADAAN BERTEGANGAN (PDKB)**



Disusun oleh:

Nama : Kresnabayu Adha Prihambodo

N.I.M : 41421110038

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

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

Koordinator Tugas Akhir

(M. Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Kresnabayu Adha Prihambodo
NIM : 41421110038
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbaikan Anomali *Hotspot* Pada SUTT
150kV *New Balaraja – Lautan Steel* Indonesia T.AH50
Pada Penghantar #2 Fasa S Arah T.D51 Dengan Metode
Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB)

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 8 Februari 2023



(Kresnabayu Adha Prihambodo)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Perbaikan Anomali *Hotspot* Pada SUTT 150 kV *New Balaraja – Lautan Steel* Indonesia T.AH50 Pada Penghantar #2 Fasa S Arah T.D51 Dengan Metode Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB)” dapat terselesaikan sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Terselesainya penulisan tugas akhir ini merupakan pertolongan dari Allah SWT. Namun demikian dalam penulisan Tugas Akhir ini mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan restu, dorongan, semangat dan bimbingannya. Untuk itu pada kesempatan ini dengan rasa tulus dan kerendahan penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Subaryanto dan Ibu Marjiyem selaku Orangtua penulis yang selalu memberi semangat dan doa.
2. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bapak Dr. Setiyo Budiyo, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan arahan dan motivasi dalam upaya menyempurnakan karya Tugas Akhir ini.
4. Bapak M. Hafidz Ibnu Hajar, ST., M.Sc., selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir yang selalu memberi motivasi dan arahan dalam penulisan Tugas Akhir penulis.
5. Bapak Pradhitya Wastu Nurjito selaku Tim *Leader* PDKB Jaringan PT PLN (Persero) UPT Durikosambi yang memberi fasilitas sehingga Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar.
6. Seluruh pegawai Tim PDKB PT PLN (Persero) UPT Durikosambi yang telah membantu dalam mengumpulkan data untuk laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu saran, kritik, dan pendapat dari berbagai pihak sangat penulis harapkan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Januari 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Jurnal Pemandang	6
2.2 Saluran Udara Tegangan Tinggi dan Ekstra Tinggi	8
2.2.1 Komponen Pembawa Arus SUTT/SUTET.....	8
2.2.2 <i>Insulation</i> (Isolasi).....	14
2.2.3 <i>Structure</i> (Struktur).....	17
2.2.4 <i>Junction</i> (Penghubung).....	18
2.3 Anomali <i>Hotspot</i> Pada SUTT/SUTET	19
2.3.1 Penyebab <i>Hotspot</i> pada SUTT/SUTET	20
2.3.2 Dampak <i>Hotspot</i> Pada Saluran Transmisi	21
2.3.3 Cara Mengurangi atau Memperbaiki <i>Hotspot</i>	23
2.4 Pengujian <i>Thermovisi</i>	24

2.4.1 Perbandingan Suhu Klem dan Suhu Konduktor	26
2.5 Pekerjaan Dalam Keadaan Bertegangan (PDKB) SUTT/SUTET	27
2.5.1 Metode PDKB	27
2.5.2 Live Line Minimum Approach Distance (LLMAD) dan Minimum Insulation Tools Distance (MTID).....	28
2.6 Job Safety Analysis	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.2 Metode Pengumpulan Data	31
3.3 Pelaksanaan Pengukuran <i>Thermovisi</i>	32
3.4 <i>Job Safety Analysis</i> (JSA) Anomali <i>Hotspot</i> untuk Metode PDKB.....	33
3.5 Langkah Perbaikan Anomali <i>Hotspot</i> pada T.AH50 SUTT 150 kV <i>New Balaraja – LSI Penghantar #2</i>	35
3.5.1 Persiapan Dokumen Pekerjaan.....	35
3.5.2 Persiapan Peralatan Pekerjaan.....	36
3.5.3 Pengujian Peralatan Isolasi	38
3.5.4 <i>Safety Briefing/ Tail Gate Session</i>	39
3.5.5 Pelaksanaan Pekerjaan	40
3.6 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	43
3.7 <i>Flowchart</i> Tahapan Pelaksanaan Perbaikan Anomali <i>Hotspot</i>	44
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....	45
4.1 Hasil <i>Thermovisi</i>	45
4.2 Hasil Pengukuran Tahanan Kontak	46
4.3 Rugi Daya Akibat Anomali <i>Hotspot</i>	47
4.4 <i>Gain Saving</i> Pekerjaan Dengan Metode PDKB	47
4.5 Analisa Penyebab Anomali <i>Hotspot</i>	48
4.6 Dampak Gangguan <i>Hotspot</i>	48
BAB V PENUTUP	50

5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	xiii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konduktor.....	9
Gambar 2.2 Konduktor Jenis TACSR.....	10
Gambar 2.3 Bagian - Bagian ACCC	10
Gambar 2.4 Konstruksi dan deskripsi konduktor ACFR	11
Gambar 2.5 Bagian Sambungan Konduktor Penghantar	12
Gambar 2.6 <i>Jumper Joint</i>	13
Gambar 2.7 <i>Jumper conductor</i>	13
Gambar 2.8 Insulator keramik.....	15
Gambar 2.9 Insulator gelas/kaca	15
Gambar 2.10 Insulator polimer	16
Gambar 2.11 <i>Ball & pin insulator</i>	18
Gambar 2.12 <i>Suspension clamp GSW</i>	19
Gambar 2.13 <i>Joint GSW</i>	19
Gambar 2.14 <i>Hotspot</i> pada titik sambungan	20
Gambar 2.15 Pekerjaan PDKB metode <i>barehand</i>	27
Gambar 3.1 <i>Tower T.AH50 SUTT 150 kV New Balaraja – LSI</i>	30
Gambar 3.2 <i>Thermovisi</i> pada saat JSA T.AH50 <i>New Balaraja - LSI #2 Fasa S</i>	33
Gambar 3.3 Pengukuran jarak konduktor – bodi <i>tower</i> terdekat menggunakan <i>laser distance</i>	33
Gambar 3.4 <i>Fall area</i> pekerjaan	34
Gambar 3.5 Data hasil AKP	34
Gambar 3.6 <i>Working permit</i>	35
Gambar 3.7 <i>Hot stick tester</i>	39
Gambar 3.8 Pengujian <i>live line rope</i> dengan <i>rope tester</i>	39
Gambar 3.9 Briefing sebelum pekerjaan dimulai.....	40
Gambar 3.10 Kondisi klem <i>jumper</i> konduktor sebelum perbaikan	41
Gambar 3.11 Hasil pengukuran tahanan kontak menggunakan <i>ohm meter</i>	41
Gambar 3.12 Pembersihan klem <i>jumper</i> konduktor oleh <i>hot end crew</i>	42
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> penelitian.....	43

Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> pekerjaan perbaikan <i>hotspot</i>	44
Gambar 4.1 Urat konduktor putus akibat anomali <i>hotspot</i>	49



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan jurnal pembanding.....	6
Tabel 2.2 Standar jarak aman/ROW	17
Tabel 2.3 Standar evaluasi pengujian <i>thermovisi</i>	25
Tabel 2.4 Rekomendasi hasil <i>thermovisi</i>	26
Tabel 2.5 Jarak LLMAD dan MTID konservatif	28
Tabel 3.1 Hasil <i>thermovisi</i> T.AH50 SUTT 150 kV <i>New Balaraja – LSI</i>	32
Tabel 3.2 Peralatan K3	37
Tabel 3.3 Peralatan komunikasi	37
Tabel 3.4 Peralatan kerja.....	38
Tabel 3.5 Tahapan penelitian	43
Tabel 3.6 Tahapan pelaksanaan perbaikan anomali <i>hotspot</i>	44
Tabel 4.1 Suhu sebelum dan sesudah pekerjaan perbaikan anomali.....	45
Tabel 4.2 Hasil pengukuran tahanan kontak sebelum dan sesudah pekerjaan.	46