

**ANALISIS *HOT POINT* HASIL THERMOVISI PADA *CLAMP*
KONDUKTOR TENSION TOWER T.14 SUTT 70 KV
PENGHANTAR SUNGAI JUARO – BORANG
PT. PLN (PERSERO) ULTG BOOM
BARU PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Penyusunan Laporan Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik
Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh

M. HAGIANSYAH PRATAMA

061730311345

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

**ANALISIS *HOT POINT* HASIL THERMOVISI PADA CLAMP
KONDUKTOR TENSION TOWER T.14 SUTT 70 KV
PENGHANTAR SUNGAI JUARO – BORANG
PT. PLN (PERSERO) ULTG BOOM
BARU PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**M. Hagiansyah Pratama
061730311345**

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Bersiap Ginting, S.T., M.T.

NIP. 196303231989031002

Pembimbing II

Carlos R.S, S.T., M.T.

NIP. 196403011989031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 197509242008121001

24/09/20

**ANALISIS *HOT POINT* HASIL THERMOVISI PADA CLAMP
KONDUKTOR TENSION TOWER T.14 SUTT 70 KV
PENGHANTAR SUNGAI JUARO – BORANG
PT. PLN (PERSERO) ULTG BOOM
BARU PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :
M. Hagiansyah Pratama
061730311345**

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

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

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

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



Motto

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Wahai orang - orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan sholat. Sungguh, Allah beserta orang - orang yang sabar.” (Al - Baqarah : 153)

“Dunia ini ibarat bayangan. Kalau kamu berusaha menangkapnya ia akan lari. Tapi kalau kamu membelakanginya, ia tak punya pilihan selain mengikutimu.” (Ibnu Qayyim Al Jauziyyah)

“Senja mengajarkan kita bahwa apapun yang terjadi hari ini pasti akan berakhir bahagia, nikmat dan syukuri.” (Mhp)

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Kedua Orang Tua-ku tercinta yang selalu mendoakan dan mensupport
- ❖ Adikku tersayang Annisa Syafira
- ❖ Keluarga Besar-ku
- ❖ Sahabat terbaikku “OPI Squad” dan “Nyoklat 8cm”
- ❖ Rekan - rekan seperjuanganku PLN - POLSRI '17 dan LE Squad
- ❖ Keluarga Besar D3K PLN – POSLRI
- ❖ Untukmu yang selalu kusebut disetiap doaku



ABSTRAK

ANALISIS *HOTPOINT* HASIL THERMOVISI PADA *CLAMP* KONDUKTOR TENSION TOWER T.14 SUTT 70 KV PENGHANTAR SUNGAI JUARO – BORANG PT. PLN (PERSERO) ULTG BOOM BARU PALEMBANG

(2020 : xiii + 68 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

M. Hagiansyah Pratama
061730311345
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Saluran transmisi yang paling sering ditemui biasanya berada diudara dengan tower sebagai medianya. Dalam penyaluran sistem tenaga listrik pasti tidak akan luput dari gangguan. Salah satu gangguan yang sering dialami yaitu suhu panas (*hot point*) pada bagian sambungan *clamp* konektor antar kabel konduktor dengan peralatan pada tower transmisi yang berdampak dapat merusak peralatan sistem tenaga listrik pada penyaluran energi listrik. Berdasarkan prosedur yang berlaku terhadap pemeliharaan tower transmisi, ada salah satu proses pengecekan terjadinya gangguan dengan mengamati *hot point* pada masing-masing bagian sambungan terminal konektor. Proses ini disebut thermovisi, yang merupakan visualisasi dan pendeteksian suhu pada suatu objek dengan menggunakan sinar inframerah/*infrared*. Adapun *clamp* konduktor merupakan komponen yang rentan mengalami titik panas (*hot point*). Penelitian ini membahas nilai perbandingan antara suhu *clamp* dan suhu konduktor menggunakan metode pengukuran ΔT (Delta-T) dan juga perhitungan nilai emisivitas serta tindakan yang akan diambil terhadap *clamp* dan konduktor tersebut baik berupa perbaikan atau penggantian seperlunya. Adapun hasil perhitungan selisih suhu *clamp* dan konduktor di atas dapat dilihat bahwa terdapat 12 data dimana 7 sambungan dalam kondisi baik dan dilanjutkan pengujian rutin 6 bulanan serta 5 sambungan yang mengisyaratkan kondisi “Dijadwalkan Perbaikan / Penggantian Seperlunya” dengan mengacu pada standar SK DIR 0520 sedangkan nilai emisivitas dengan rata-rata emisivitas dari 24 sampel data yaitu sebesar 0,489 yang jika dibulatkan maka nilai tersebut termasuk ke dalam nilai RSM (emisivitas aluminium 0,5).

Kata Kunci : Thermovisi, *Hot Point*, Delta-T, Emisivitas



ABSTRACT

HOTPOINT ANALYSIS OF THERMOVISION RESULTS ON CLAMP CONDUCTOR TENSION TOWER T.14 SUTT 70 KV CONDUCTOR SUNGAI JUARO – BORANG PT. PLN (PERSERO) ULTG BOOM BARU PALEMBANG

(2020 : xiii + 68 Pages + References + Appendixes)

M. Hagiansyah Pratama
061730311345
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

The most frequently encountered transmission lines are usually in the air with the tower as the medium. In the distribution of the electric power system, it will certainly not be free from interference. One of the disturbances that is often experienced is the hot temperature (hotpoint) at the connection of the clamp connector between the conductor cables and the equipment on the transmission tower which has the impact of damaging the electrical power system equipment in the distribution of electrical energy. Based on the procedure that applies to the maintenance of transmission towers, there is a process of checking for disturbances by observing the hotpoints on each part of the connector terminal connection. This process is called thermovision, which is the visualization and temperature detection of an object using infrared light. The conductor clamp is a component that is prone to hot points. This study discusses the comparative value between the temperature of the connector clamp and the conductor using the ΔT (Delta-T) measurement method and also the emissivity value and actions to be taken on the clamp and conductor in the form of repair or replacement as necessary. The results of the calculation of the difference in temperature of the clamp and conductor above can be seen that there are 12 data where 7 connections are in good condition and continued with routine 6-month testing and 5 connections which indicate the condition of "Scheduled Repair / Replacement as necessary" with reference to the SK DIR 0520 standard while the value emissivity with the average emissivity of the 24 data samples, namely 0.489, which if rounded off, this value is included in the RSM value (aluminum emissivity 0.5).

Kata Kunci : Thermovision, Hot Point, Delta - T, Emissivity



KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah '**Analisis Hot Point Hasil Thermovisi pada Clamp Konduktor Tension Tower T.14 SUTT 70 KV Penghantar Sungai Juaro - Borang PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang**'.

Adapun tujuan kerja praktek yaitu sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III yang ditempuh di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan kerja akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T, M.Eng., Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. Selaku Pembimbing I Laporan Akhir Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Carlos R.S, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II Laporan Akhir Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Bapak M. Gany Saputra, Selaku Manager Unit PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang sekaligus sebagai Mentor 1.
8. Bapak Feri Setiawan, Selaku Spv Pemeliharaan Jaringan PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang sekaligus sebagai Mentor 2.
9. Bapak Rolis Ferdian Selaku Spv K2HL PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang



10. Bapak M. Sahyar, Selaku Assistant Engineering Pemeliharaan Jaringan PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang.
11. Bapak Suswoyo selaku Staff Spv Pemeliharaan Jaringan PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang.
12. Seluruh anggota Pelayanan Teknik di PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang yang telah mendampingi kegiatan lapangan.
13. Seluruh Staff dan Karyawan PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan pembuatan Laporan Akhir.
14. Teman-teman seperjuangan D3K PLN - Polsri angkatan tahun 2017.
15. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan, sehingga belum dapat memenuhi sasaran yang dikehendaki, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran, bimbingan serta petunjuk sebagai masukan dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan laporan akhir ini penulis mohon maaf, semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Agustus 2020

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Metode Penulisan	3
1.4.1 Metode Literatur	4
1.4.2 Metode Observasi	4
1.4.3 Metode Diskusi	4
1.5 Pembatasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	6
2.2 Sistem Transmisi	9
2.2.1 Kategori Saluran Transmisi	9
2.3 Komponen Saluran Transmisi SUTT / SUTET	15
2.3.1 Komponen Utama	15
2.4 Pemeliharaan SUTT / SUTET.....	29
2.4.1 Pemeliharaan Preventif (<i>Preventive Maintenance</i>).....	30
2.4.2 Pemeliharaan Korektif (<i>Corrective Maintenance</i>).....	32



2.5 Pengujian Thermovisi.....	32
2.5.1 Definisi Suhu Panas / <i>Hot Point</i>	32
2.5.2 Definisi Thermovisi	30
2.6 Perhitungan Suhu <i>Clamp Connector</i> dan Konduktor.....	36
2.7 Perhitungan Emisivitas.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Bahan dan Peralatan yang Digunakan Dalam Penelitian	39
3.2 Prosedur Pekerjaan Thermovisi.....	45
3.3 Diagram Alur Penelitian.....	48
BAB IV PEMBAHASAN.....	49
4.1 Bahan.....	49
4.1.1 Perhitungan Perbandingan Nilai Suhu <i>Clamp</i> dan Suhu Konduktor	49
4.1.2 Perhitungan Nilai Emisivitas	54
4.1.2 Perbandingan Nilai Rata-Rata Emisivitas dengan Nilai Standar Material ACSR Aluminium	59
4.2 Pembahasan	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.2 Pembangkit Listrik	7
Gambar 2.3 Sistem Transmisi Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2.4 Sistem Distribusi Listrik.....	8
Gambar 2.5 Sistem Tiga – Fasa	9
Gambar 2.6 Sistem Empat – Fasa	9
Gambar 2.7 Saluran Udara Transmisi	10
Gambar 2.8 Saluran Kabel Bawah Tanah Transmisi	11
Gambar 2.9 Saluran Kabel Laut Transmisi.....	11
Gambar 2.10 Saluran Isolasi Gas Transmisi	12
Gambar 2.11 Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi	13
Gambar 2.12 Saluran Udara Tegangan Tinggi	14
Gambar 2.13 Saluran Kabel Tegangan Tinggi.....	14
Gambar 2.14 Konduktor ACSR	17
Gambar 2.15 Konduktor ACCC.....	17
Gambar 2.16 Konduktor TACSR.....	17
Gambar 2.17 Midspan Joint	18
Gambar 2.18 <i>Jumper Conductor</i>	18
Gambar 2.19 Isolator Piring (a) Tipe Clevis dan (b) Tipe Ball and Socket.....	19
Gambar 2.20 Isolator <i>Post</i>	20
Gambar 2.21 Isolator <i>Long Rod</i>	20
Gambar 2.22 Isolator “I” <i>String</i>	21
Gambar 2.23 Isolator “V” <i>String</i>	21
Gambar 2.24 Isolator Horizontal <i>String</i>	21
Gambar 2.25 Isolator <i>Single String</i>	22
Gambar 2.26 Isolator <i>Double String</i>	22
Gambar 2.27 Isolator <i>Quadruple String</i>	22
Gambar 2.28 Isolator Keramik.....	23
Gambar 2.29 Isolator Gelas / Kaca	23
Gambar 2.30 Isolator Polimer	24
Gambar 2.31 Tiang Sudut	25
Gambar 2.32 Tiang <i>Suspension</i>	26

Gambar 2.33 <i>Suspension Clamp</i>	27
Gambar 2.34 <i>Strain Clamp</i>	27
Gambar 2.35 <i>Dead End Clamp</i>	27
Gambar 2.36 <i>Suspension Clamp GSW</i>	28
Gambar 2.37 <i>Joint GSW</i>	28
Gambar 2.38 <i>Repair Sleeve</i>	29
Gambar 2.39 <i>Armour Rod Span</i>	29
Gambar 2.40 Alat Thermovisi	35
Gambar 2.41 Spektrum Elektromagnet	35
Gambar 2.42 Gradiasi Warna Thermovisi	36
Gambar 3.1 Helm <i>Safety</i>	40
Gambar 3.2 Sepatu <i>Safety</i>	40
Gambar 3.3 Baju <i>Wearpack</i>	41
Gambar 3.4 Kamera Thermovisi SATIR Series D300	42
Gambar 3.5 Aplikasi SATIR WIZARD	45
Gambar 3.6 Diagram <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	48
Gambar 4.1 Ilustrasi Pengukuran Suhu	49
Gambar 4.2 Penurunan Komponen – Komponen Tower Transmisi	63
Gambar 4.3 Korosi Pada <i>Clamp</i> Konektor	64
Gambar 4.4 Proses <i>Press Clamp</i> dan Konduktor	64
Gambar 4.5 Pemasangan Kembali Komponen – Komponen Tower Transmisi ...	65



DAFTAR TABEL

Gambar 2.1 Standar Evaluasi Pengujian Thermovisi	37
Gambar 3.1 Tabel Alat Pelindung Diri	40
Gambar 3.2 Peralatan Pengujian Thermovisi.....	41
Gambar 3.3 Spesifikasi SATIR Series D300	42
Gambar 4.1 Data Thermovisi Tower T.14 Penghantar Sungai Juaro – Borang ...	53
Gambar 4.2 Data Nilai Emisivitas Tower T.14 PHT Sungai Juaro – Borang	59
Gambar 4.3 Suhu <i>Hot Point Clamp</i> dan Konduktor yang Mengalami Anomali ..	61



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4. Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 5. Surat Perintah Magang (OJT)
- Lampiran 6. Data dan Gambar Pelaksanaan Pekerjaan Hasil Thermovisi
- Lampiran 7. Dokumen *Working Permit* (Izin Kerja) dan Berita Acara