

**ANALISA THERMOVISI DALAM VISUALISASI *HOTPOINT*  
*CLAMP JUNCTION* KONDUKTOR *LIGHTNING ARRESTER* BAY  
PENGHANTAR 150 kV SIMPANG TIGA 1 DI PT. PLN (PERSERO)  
GARDU INDUK KERAMASAN ULTG KERAMASAN  
PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh**

**ABDUL HAKIM RASYIDI**

**061730311332**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2020**

**ANALISA THERMOVISI DALAM VISUALISASI *HOT POINT*  
CLAMP JUNCTION KONDUKTOR *LIGHTNING ARRESTER* BAY  
PENGHANTAR 150 kV SIMPANG TIGA 1 DI PT. PLN (PERSERO)  
GARDU INDUK KERAMASAN ULTG KERAMASAN  
PALEMBANG**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh :  
Abdul Hakim Rasyidi  
061730311332**

**Palembang, September 2020  
Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Ir. Markori, M.T.**

**NIP. 195812121992031003**

**Pembimbing II**

**Ir. Bambang Guntoro, M.T.**

**NIP. 195707041989031001**

**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**

## Motto

Qs Al-Insyirah : 6

*“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan”*

---

*“Dunia Bermanfaat*

*Akhirat Bahagia”*

*Dengan penuh rasa syukur, Laporan*

*Akhir ini kupersembahkan kepada :*

- *Ibu dan Ayah... kedua orang tuaku yang telah mengantarkanku berhasil sampai ke titik ini...*
- *Kakak perempuan-ku dan kedua Abang-ku*
- *Almamaterku.. Politeknik Negeri Sriwijaya*
- *Semua orang baik yang telah membantu menyusun dan menyelesaikan laporan akhir ini.*

*Dan ucapan terimakasih yang tak terbatas kepada :*

- *Allah SWT*
- *Rekan-rekan seperjuanganku D3K-PLN Palsri 2017*
- *Pembimbing terbaikku, Pak Markori dan Pak Bambang Guntoro*



## ABSTRAK

### **ANALISA THERMOVISI DALAM VISUALISASI *HOTPOINT CLAMP JUNCTION* KONDUKTOR *LIGHTNING ARRESTER* BAY PENGHANTAR 150 kV SIMPANG TIGA 1 DI PT. PLN (PERSERO) GARDU INDUK KERAMASAN ULTG KERAMASAN PALEMBANG**

---

**Abdul Hakim Rasyidi**  
**061730311332**  
**Jurusan Teknik Elektro**  
**Program Studi Teknik Listrik**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Thermovisi bertujuan untuk menemukan hot point yang ada pada peralatan di gardu induk dan jaringan SUTT/SUTET. Pada laporan ini, dilakukan perhitungan perbedaan suhu pada setiap peralatan di setiap fasa dan juga dilakukan perhitungan emisivitas. Hot Point ditemukan pada peralatan *clamp junction* konduktor atas Lightning Arrester di gardu induk Keramasan. Di mana suhu yang terbaca pada saat thermovisi sebesar  $109^{\circ}\text{C}$  pada fasa T dengan perbedaan suhu atau delta T sebesar  $78^{\circ}\text{C}$ . Hal tersebut melebihi batas standar suhu ditetapkan dan telah termasuk dalam kategori kritis atau emergency. Dari hasil perhitungan juga didapatkan hasil delta T sebesar  $88,92^{\circ}\text{C}$  dengan dipengaruhi indikator perhitungan beban puncak dan beban saat thermovisi yang menyebabkan perbedaan dari hasil pengukuran. Perhitungan emisivitas mendapatkan hasil yang baik yaitu sebesar 0,4874 dan dalam batas standar 0,7 untuk bahan aluminium. Untuk mengatasi hot point tersebut, maka dilakukan penggantian emergency pada *clamp junction Lightning Arrester*.

***Kata Kunci: Thermovisi, Hot Point, Clamp Junction, Lightning Arrester.***



## ABSTRACT

***THERMOVISION ANALYSIS IN VISUALIZATION HOT POINT CLAMP  
JUNCTION CONDUCTOR LIGHTNING ARRESTER BAY PENGHANTAR  
150 kV SIMPANG TIGA 1 IN PT. PLN (PERSERO) KERAMASAN  
SUBSTATION OF ULTG KERAMASAN PALEMBANG***

---

**Abdul Hakim Rasyidi**  
**061730311332**  
**Jurusan Teknik Elektro**  
**Program Studi Teknik Listrik**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

*Thermovisi aims to find hot points on equipment on the main substation and the SUTT / SUTET network. In this report, the calculation of the temperature difference for each equipment in each phase is carried out and also calculates the emissivity. The hot Points found on the top conductor clamp junction equipment on Lightning Arrester at Keramasan the main substation. Where the temperature read during thermovision is 109°C in phase T with a temperature difference or delta T of 78°C. It exceeds the temperature standard limit set and has been included in the critical or emergency category. From the calculation results also obtained the delta T of 88.92°C influenced by the calculation indicator of peak load and load during thermovision which causes differences in the measurement results. Emissivity calculations get good results, namely 0.4874 and within the standard limit of 0.7 for aluminum. To overcome this hot point, an emergency replacement was made on the clamp junction Lightning Arrester.*

**Key Word: Thermovisi, Hot Point, Clamp Junction, Lightning Arrester.**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah ‘**Analisa Thermovisi Dalam Visualisasi Hot point Clamp Junction Konduktor Lightning Arrester Bay Pengahantar 150 kV Simpang Tiga 1 PT. PLN (PERSERO) Gardu Induk Keramasan ULTG Keramasan Palembang**’”.

Dibuatnya laporan akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Sriwijaya.

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

1. Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa, yang memberikan rahmat dan karunianya, yang memberikan keajaiban, kemudahan dan kelancaran dalam menyusun dengan tuntas laporan akhir ini.
2. Kedua Orang Tua, Ayah dan ibu, yang tanpa henti memberikan dukungan moral dan materil, yang memberikan sumbangsih doa paling hebat dan paling ikhlas yang mampu menghantarkan saya sampai ke titik ini.
3. Saudara-saudara kandungku, satu-satunya kakak perempuanku, Nurshabrina. Dan kedua abangku, Imam Mujahid dan Muhammad Syakirin yang setia menemani, menghibur, dan memberikan segudang nasihat dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
4. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Anton Firmansyah, S.T, M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Ir. Markori, M.T., selaku pembimbing 1.
8. Bapak Ir. Bambang Guntoro, M.T., selaku pembimbing 2



9. Bapak Yoni Purwanto, Selaku Manager PT. PLN (Persero) ULTG Keramasan sekaligus sebagai mentor 1.
10. Bapak Enid Wiryadi, Selaku Spv Pemeliharaan Jaringan ULTG Keramasan dan sekaligus sebagai mentor 2.
11. Bapak Kiki Santoso, selaku Spv Jargi ULTG Keramasan.
12. Seluruh Staff dan Karyawan PT. PLN (Persero) ULTG Keramasan dan Gardu Induk Keramasan yang telah memberikan masukan, bimbingan serta dukungan selama pelaksanaan pembuatan laporan akhir.
13. Teman-teman seperjuangan D3K PLN Polsri 2017
14. Semua orang baik yang sempat ikut direpotkan dan berkenan membantu menyelesaikan masalah dan kendala dalam menyusun laporan akhir ini. Rekanku, Adi Bara Sukma, teman-teman kos bedeng pakjo, teman-teman dan abang-abangku kos bude kemang manis yang selalu menyebar tawa dan bersama melupakan peliknya laporan akhir. Indra dan Damero, sahabat yang menjadi ruang untuk bercerita, yang sama-sama berjuang untuk menyelesaikan drama perkuliahan dan laporan akhir 2020. Terimakasih, kalian hebat.
15. Yang terakhir, terimakasih kepada 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 memohon maaf, semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4 Metode Penulisan.....	2
1.5 Pembatasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pemanfaatan Tenaga Listrik.....	6
2.2 Sistem Tenaga Listrik.....	7
2.3 Sistem Penyaluran.....	9
2.4 Gardu Induk.....	10
2.5 Thermovisi.....	15
2.6 Hot Point.....	23
2.7 Lightning Arrester.....	24
2.8 Perhitungan Delta T.....	26
2.9 Perhitungan Emisivitas.....	26
2.10 Pengertian Bay Penghantar.....	27
2.11 Clamp Junction (Penghubung).....	28
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Sistem Kelistrikan Keramasan.....	30





3.2 Tempat dan Waktu Pengumpulan Data.....	31
3.3 Pengumpulan Data.....	33
3.4 Langkah Kerja dan Jadwal Kegiatan Penulisan Laporan Akhir.....	33
3.5 Instruksi Kerja Flir Thermovisi.....	34
3.6 Pengambilan Gambar Thermovisi.....	35
3.7 Flowchart Penulisan Laporan Akhir.....	36
3.8 Data Pengukuran Suhu <i>Thermovisi Lightning Arrester</i> .....	38
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Keadaan Hot Point Saat Beban Puncak.....	39
4.2 Upaya Pencegahan dan Perbaikan Saat <i>Hot point</i> Tidak Normal.....	39
4.3 Perhitungan Delta T.....	42
4.4 Analisa Hasil Thermovisi.....	43
4.5 Perhitungan Emisivitas.....	44
4.6 Pengaruh Thermovisi Terhadap Keandalan Peralatan GI SUTT/SUTET.....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2.2	Penyaluran Transmisi.....	10
Gambar 2.3	Diagram garis sitem tenaga listrik interkoneksi.....	11
Gambar 2.4	Gardu Induk Pasang Luar.....	11
Gambar 2.5	Gardu Induk Pasang Dalam/GIS.....	12
Gambar 2.6	Contoh tampilan <i>display Thermovisi</i> .....	17
Gambar 2.7	<i>Lightning Arrester</i> Gardu Induk 150 kV.....	25
Gambar 2.8	Titik pengukuran Hot Point Bay Penghantar.....	28
Gambar 2.9	<i>Suspensio Clamp</i> .....	29
Gambar 2.10	<i>Strain Clamp</i> .....	29
Gambar 3.1	Pemetaan Gardu Induk Keramasan.....	30
Gambar 3.2	<i>Switchyard</i> Gardu Induk Keramasan.....	31
Gambar 3.2	Bay Penghantar SPTGA 1.....	31
Gambar 3.2	<i>Single Line Diagram</i> Gardu Induk Keramasan.....	32
Gambar 4.1	<i>Hot Point Clamp Junction Konduktor</i> Atas saat beban puncak.....	39
Gambar 4.2	Keadaan Hot Point Clamp Junction Konduktor Atas setelah perbaikan.....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Evaluasi Hasil Thermovisi .....	19
Tabel 2.1	Rekomendasi Tindakan.....	20
Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penulisan Laporan Akhir .....	34
Tabel 3.2	Data Pengukuran <i>Thermovisi Lightning Arrester</i> .....	37
Tabel 3.3	Data Pengukuran Thermovisi <i>Lightning Arrester</i> Antar Fasa.....	37
Tabel 3.4	Data beban (arus) maksimum yang terbaca dan beban (arus) saat Thermovisi.....	38
Tabel 4.1	Hasil perhitungan selisi suhu (Delta T) klem - konduktor.....	41
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Delta T Peralatan Antar Fasa .....	42
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Emisivitas .....	45
Tabel 4.4	Suhu sebelum dan setelah perbaikan .....	47
Tabel 4.5	Delta T sebelum dan setelah perbaikan.....	48