

**SKRIPSI**

**ANALISIS DAN MONITORING TEMPERATURE LEBIH MENGGUNAKAN  
THERMOVISION PADA PERALATAN LISTRIK BAY PENGHANTAR  
KERAMASAN I GARDU INDUK GANDUS**



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Strata-1  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammdiyah Palembang

**Disusun Oleh:**

**Zikri Wirayudha Wardana**

**132019102**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMDIYAH PALEMBANG**

**2023**

# LEMBARAN PENGESAHAN

## SKRIPSI

### ANALISIS DAN MONITORING TEMPERATURE LEBIH MENGGUNAKAN THERMOVISI PADA PERALATAN LISTRIK BAY PENGHANTAR KERAMASAN 1 GARDU INDUK GANDUS



Merupakan Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Pada Tanggal 12 Agustus 2023

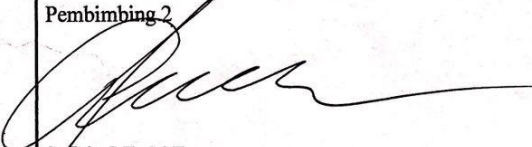
Dipersiapkan dan Disusun Oleh  
**ZIKRI WIRAYUDHA W**  
13 2019 102

#### Susunan Dewan Penguji


Pembimbing 1

  
Muhammad Hurairah, S.T., M.T  
NIDN. 0228098702


Pembimbing 2

  
Sofiah, S.T., M.T  
NIDN. 0209047302


Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik

  
Prof. Dr. H. Kees Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng  
NIDN: 022707004

Penguji 1

  
Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN. 0218017202

Penguji 2

  
Ir. Eliza., M.T  
NIDN. 0207038101

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

  
Feby Ardianto, S.T., M.Cs  
NIDN/0207038101

## PERNYATAAN

### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 11 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Zikri Wirayudha W

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Semua manusia itu mempunyai kelebihan masing-masing, maka jangan pernah untuk mendengarkan cemoan orang lain, jalankan apa yang kita lakukan saat ini, jadikan sebuah proses untuk mendapatkan pencapaian dimasa depan, masa muda cuma sekali lakukan apa yang kalian anggap itu baik dan serta kan doa untuk mendapatkan ridho dan berkahnya”

### **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT. Atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini, yang selalu memberikan kesehatan, perlindungan, rezeki, kemudahan, dan pertolongan.

❖ Kepada Keluargaku terkhususnya kedua Orang Tua saya, Mama Holilah, Papa Yoso Subono serta Saudara saya, Monalisa, Mitra, Nurin. Memberikan do'a, nasehat, serta dukungan yang tak henti hentinya.

❖ Kepada Dosen Pembimbing I Bapak Muhammad Hurairah , S.T., M.T dan Dosen Pembimbing II Ibu Sofiah , S.T., M.T yang telah memberikan arahan dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

❖ Kepada teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan sehingga bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga, tak lupa shalawat dan salam selalu tecurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman. Berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “ANALISIS DAN MONITORING TEMPERATUR LEBIH MENGGUNAKAN THERMOVISION PADA PERALATAN LISTRIK BAY PENGHANTAR KERAMASAN I GARDU INDUK GANDUS”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan oleh Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Laporan ini disusun berdasarkan hasil orientasi langsung serta tugas khusus selama penulis melaksanakan kerja praktek di Gardu Induk Gandus PT. PLN (Persero) ULTG Borang.

Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng selaku Ketua Dekan Progam Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.cs selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T selaku Seketaris Progam Studi Teknik Elektro dan sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi 1.
4. Ibu Sofiah. S,T., M.T selaku Dosen Pembimbing Skripsi 2.
5. Bapak Medi Firmansyah selaku Manager PT. PLN (Persero) ULTG Borang.
6. Bapak Kemas Muhammad Nurhadi selaku Supervisor Gardu Induk Gandus.
7. Seluruh staff dan karyawan Gardu Induk Gandus PT. PLN (Persero) ULTG Borang.

8. Rival Agustian, selaku rekan kerja praktek di Gardu Induk Gandus PT. PLN (Persero) ULTG Borang yang telah membantu dan memberikan pengalaman dan keceriaan di setiap harinya.
9. Teman-teman Seperjuangan di Prodi Teknik elektro terima kasih atas semua dukungan, anda dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang angkatan 2019 selaku teman seperjuangan di bangku kuliah.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat ke depan bagi semua pihak pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, 01 Juli 2023

Penulis

## ABSTRAK

Thermovisi adalah teknik melihat suhu dari jauh menggunakan sinar infrared dan menggunakan media Thermovision, tidak sama menggunakan infrared thermometer di thermovisi objek yang diukur bisa dicermati secara visual di layar. Suhu bisa ditinjau pada skala warna (gradasi). Jika suhu tertinggi yang terekam masih dibawah yang diijinkan, maka penilaian photo disebut normal. tetapi Jika terjadi pemanasan lebih setempat, sehingga terdapat disparitas suhu yang signifikan (dari gradasi warna) antar bagian peralatan, berapapun besarnya maka keadaan ini wajib segera ditangani, sebab absolut terjadi penyimpangan, dari penelitian yang didapat pada peralatan listrik Bay Penghantara Keramasan I Gardu Induk Gandus mendapati perbedaan suhu beban maks pada percobaan ke 2 dibulan september diminggu ke 4 terjadinya gangguan (Anomali Hospot) terhadap peralatan CT(Out) Phasa S arah Bus dan CT(Out) Phasa R arah Bus, sesuai dengan rekomendasi tindakan standar apabila suhu beban maksimal mendapat hasil dari lebih besar dari  $50^{\circ}$  atau sama dengan  $75^{\circ}$  maka segera perbaiki. Sehingga dilakukan tindakan segera dan mendapat kerusakan pada baut clam yang korosif, kontak finger kropos dan dilakukan pergantian pada kerusakan yang ada sesuai dengan standart.

***Kata Kunci: Monitoring, Temperature, Thermovision , Peralatan Listrik , Tindakan Setelah.***

## ABSTRACT

Thermovision is a technique for viewing temperature from a distance using infrared rays using Thermovision media, it is not the same as using an infrared thermometer in thermovision, the object being measured can be observed visually on the screen. Temperature can be viewed on a color scale (gradation). If the highest temperature recorded is still below what is permitted, then the photo assessment is called normal. However, if there is more localized heating, so that there is a significant temperature disparity (from color gradation) between parts of the equipment, whatever the size, then this situation must be addressed immediately, because there is absolutely a deviation, from the research obtained on the electrical equipment of the Keramasan I Transmission Bay, Gandus Main Substation. found a difference in the maximum load temperature in the 2nd trial in the month of September in the 4th week, there was a disturbance (Hospot Anomaly) on the S Phase CT(Out) equipment in the Bus direction and CT(Out) R Phase in the Bus direction, in accordance with standard action recommendations if the maximum load temperature was reached. If the result is greater than  $50^{\circ}$  or equal to  $75^{\circ}$  then correct it immediately. So that immediate action was taken and damage to the corrosive clam bolts, chipped finger contacts and replacement of the existing damage was carried out in accordance with standards

***Keywords: Monitoring, Temperature, Thermovision, Electrical Equipment, After Action***



## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| <b>PERNYATAAN</b> .....                 | iii     |
| <b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....      | iv      |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....             | v       |
| <b>ABSTRAK</b> .....                    | vii     |
| <b>ABSTRACT</b> .....                   | viii    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                 | ix      |
| <b>BAB 1</b> .....                      | 1       |
| <b>PENDAHULUAN</b> .....                | 1       |
| <b>1.1. Latar Belakang</b> .....        | 1       |
| <b>1.2. Tujuan Penelitian</b> .....     | 3       |
| <b>1.3. Batasan Masalah</b> .....       | 3       |
| <b>1.4. Sistematika Penulisan</b> ..... | 3       |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....             | 5       |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan akan tenaga listrik sudah menjadi kebutuhan utama baik pada perkotaan maupun pelosok daerah terpencil, hampir semua peralatan penunjang kehidupan sehari-hari kita memerlukan tenaga listrik. Kebutuhan listrik untuk industri juga semua peralatan yang terdapat pada sekitar kita seperti alat-alat elektronik, semuanya memerlukan tenaga listrik yang bisa berfungsi dengan baik serta menunjang kehidupan kita dari berbagai aspek. Oleh sebab itu kita wajib tahu bagaimana listrik itu bisa sampai untuk memenuhi kebutuhan listrik dari kota sampai pelosok desa.

Kondisi kehidupan terkini tenaga listrik sangat berperan pada industri maupun kehidupan warga biasa. Energi listrik sangat berperan krusial pada menunjang kegiatan dan aktifitas rakyat serta industri pada era terkini ini, karena alat-alat penunjang aktifitas masyarakat dan industri membutuhkan tenaga listrik agar dapat beroperasi. Tenaga listrik yang diperlukan oleh rakyat memiliki persyaratan-persyaratan *amyg* harus dipenuhi oleh penyedia dan pemasok energi listrik, yaitu dapat mencukupi kebutuhan tenaga listrik dengan kualitas dan kontinuitas yang baik. Tenaga listrik dengan kualitas serta kontinuitas yang baik dapat dilakukan dengan cara melakukan pemeliharaan secara bersiklus. (Roni, Ramadhani Putra. 2018.)

PLN ialah satu-satunya perusahaan milik negara yang bergerak di bidang penyaluran energi listrik ke seluruh Indonesia, harus menjaga ketersediaan listrik dengan cara melakukan pemeliharaan alat-alat dari penyaluran tenaga listrik dan alat-alat bantu di instalasi sistem listrik yang memonitor alat-alat sistem tenaga listrik, di perkembangan saat ini sistem kelistrikan sudah mengarah di peningkatan *efisiensi* serta kualitas di penyaluran tenaga listrik khususnya pada Gardu Induk di *switchyard* dan ruang kontrol yang memonitor peralatan sistem energi listrik.

Dalam hal ini untuk menjaga agar alat-alat tetap andal dan *safety* pada menyalurkan perlu dilakukan monitoring temperatur di setiap sambungan baik clamp ataupun dawai di konduktor, hal ini buat mengurangi risiko terjadinya hal-hal yang tak diinginkan seperti terjadi percikan api yang akan terjadi ledakan, dikarenakan kurangnya sistem pengaman kita terhadap peralatan di *Switchyard* sebagai akibatnya pernah terjadi suatu hal yang mengakibatkan konduktor penghubung putus antara Gardu induk dengan Gardu Induk yg berlawanan. dengan insiden ini penulis ingin membahas bagaimana cara memonitor temperatur di suatu peralatan agar tetap dalam keadaan normal serta mengantisipasi agar kejadian yang sudah terjadi tak terulang kembali. (Apriyantoro Dimas. 2019.)

Temperatur pada alat-alat Gardu Induk PLN, merupakan suatu parameter yang poly dipantau serta dianalisa perubahannya setiap waktu. Hal ini berkaitan erat menggunakan keamanan dan keandalan sistem yang terjadi pada Gardu Induk itu sendiri. Konduktor artinya bagian yang sangat krusial. Clamp menghubungkan alat-alat satu dengan yang lain yang melewati konduktor sebagai transisi arus serta tegangan. (Apriyantoro Dimas. 2019.)

Bila suhu pada clamp sangat panas, maka akan berdampak negatif terhadap konduktor yang lama kelamaan akan menyebabkan konduktor tadi putus akibat tidak kuat lagi menahan panas, bukan itu saja pada clamp tersebut pula akan timbul titik api atau hotspot pada seputar clamp tadi, tentu saja hal ini bisa berdampak buruk pada seluruh alat-alat yg terdapat pada gardu induk, terutama alat-alat gardu induk yang berada di *switchyard*. (Apriyantoro Dimas. 2019.)

Alat buat melakukan pengamatan dan pencarian nilai emisivitas objek yaitu alat *thermo imagers* tipe *Flir E60*. dengan demikian bisa dideteksi alat-alat yang ada pada *switchyard* pada keadaan baik atau rusak. lalu dari pengamatan tadi akan dicari perhitungan menggunakan metode validasi untuk menerima uji presisi serta akurasi yang baik. Pengukuran dilakukan pada bagian konduktor dan bagian klem yang terdapat pada Bay Keramasaan 1 Gardu Induk Gandus. (Answar Baharudin. 2019)

Mengenai hal tersebut menjadi latar belakang penulis buat melakukan Pengambilan data di PT. PLN (Persero) ULTG Borang rayon Gardu Induk Gandus karena instasi ini ialah forum yang berkiprah dalam distribusi listrik bagi masyarakat umum. Maka dari itu pada laporan ini penulis membahas tentang

“Analisis Dan Monitoring Temperatur Lebih Menggunakan Thermovision Pada Peralatan Listrik Bay Penghantar Keramasan I Gardu Induk Gandus” guna meningkatkan sistem yang lebih baik lagi, serta menjadikan peralatan tetap handal dalam melakukan penyaluran pada transmisi dan distribusi terhadap masyarakat.

### **1.2. Tujuan Penelitian**

1. Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk memonitoring alat-alat Switchyard Gardu Induk Gandus 150 kV untuk Mengetahui kondisi aktual dan mengatasinya dengan memakai thermovisi.
2. Mengetahui serta tahu fungsi dari thermovisi dalam melihat suhu alat-alat bay Keramasan I 150KV di Gardu Induk Gandus.
3. Mengetahui serta memahami cara menganalisis perhitungan suhu beban puncak di peratalan Bay Keramasan I pada Gardu Induk Gandus memakai thermovisi sesuai dengan standar PLN-SK DIR No.2014

### **1.3. Batasan Masalah**

Di laporan akhir ini penulis hanya membatasi buat membahas tentang perhitungan nilai thermovisi pada bagian klem serta konduktor di bay keramasan I di Gardu induk Gandus 150kv.

### **1.4. Sistematika Penulisan**

Laporan akhir ini ditulis pada beberapa bagian serta masing- masing bagian terbagi dalam sub-sub bagian secara sistematika. Laporan akhir ini disusun sebagai berikut.

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini penulis mengemukakan secara garis besar mengenai Latar Belakang, Perumusan masalah, restriksi problem, Tujuan dan Manfaat Laporan akhir , Metode Penelitian serta Sistematika Penulisan

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Di Bab ini memuat perihal teori-teori maupun tinjauan pustaka yang mendukung topik bahasan penelitian, mencakup : peran penting Gardu Induk, Hal-hal yg wajib diperhatikan dalam Thermovisi, Tujuan dilakukan Thermovisi di Gardu Induk, alat yg digunakan untuk Thermovisi, Bagian – bagian peralatan yg di Thermovisi, Rekomendasi Tindakan terhadap hasil Thermovisi dan Gardu Induk Gandus, dan Perhitungan- perhitungan mengenai hasil yang ada di bab 4.

## **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Memuat tentang metode - metode yang digunakan pada penelitian, yang meliputi: waktu dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data dan alat dan bahan.

## **BAB 4 PERHITUNGAN DAN ANALISIS**

Di bab ini ialah inti dari penelitian, yang memuat hasil dari penelitian menggunakan proses monitoring temperatur lebih pada suatu Gardu Induk memakai Thermovision untuk dapat mengantisipasi alat-alat supaya tetap pada suhu yang sudah ditetapkan dan tanggap bila terjadi ketidaknormalan serta memonitoring perubahan suhu menggunakan cara melakukan perhitungan perubahan suhu, perhitungan uji emisivitas, keakuratan dan kepresisian suatu kegiatan thermovisi, serta melakukan tindakan setelahnya.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Di bab penutup yang memuat tentang kesimpulan setelah didapatkan hasil penjelasan mengenai tracking temperatur lebih menggunakan metode thermovision pada peralatan listrik switchyard Gardu Induk Gandus.

## DAFTAR PUSTAKA

Roni, Ramadhani Putra. 2018. Skripsi : Thermovisi Dalam Melihat Hotpoint Pada Gardu Induk 150 kv Palur. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Ansvar Baharudin. 2019. Skripsi : Penentuan Hostpost Dengan Menggunakan Metode Thermovisi Pada Gardu Induk 150 KV Purwodadi. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Apriyantoro Dimas. 2019. Skripsi : Studi Monitoring Temperatur Lebih Menggunakan Thermovisi Peralatan Listrik Swichyard Gardu Induk Ulubelu. Lampung : Universitas Muhamdiyah Lampung.

Buku Petunjuk SKDIR 114 Tentang Pedoman Pemeliharaan Peralatan Gardu Induk.

*Manual Book Tipe Flir E60 Thermal Imager*

Modul “Kursus Pengolahan Data Hasil Validasi Metode Analisis Kimia” Bandung  
19 – 23 Juni 2006 RCChem *Learning Centre*

<https://hugaurora.wordpress.com/2019/02/20/switching-manu>

Intruksi Kerja Pemeliharaan Dan Penggantian Peralatan Gardu Induk Nomor:  
8.004/IK/TRS.00.003/KOMISI-PDKB PUSAT/2018