

**ANALISIS THERMOVISI UNTUK MENEMUKAN HOTPOINT PADA
GARDU INDUK PLN CILEGON LAMA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Srata-1
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun oleh :

GIORGIO ARYA BHASKARA

20180120080

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Giorgio Arya Bhaskara

NIM : 20180120080

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa naskah tugas akhir berjudul “Analisis Thermovisi untuk Menemukan Hotpoint pada Gardu Induk PLN Cilegon Lama” merupakan hasil karya saya sendiri serta tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Tingkat Perguruan Tinggi. Selain itu, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau opini yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 08 Juli 2023

Penulis,



Giorgio Arya Bhaskara

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(Q.S Al Baqarah: 286)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN I	ii
HALAMAN PENGESAHAN II.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR DIAGRAM.....	x
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Gardu Induk.....	6
2.2.2. Thermovisi.....	9
2.2.3. Kamera Inframerah (<i>Thermal Imager</i>).....	13
2.2.4. Nilai emisivitas	15
2.2.5 Validasi Metode Analisis	16
2.2.5.1 Indikator Analisis.....	16
BAB III.....	18
3.1 Lokasi Penelitian	18
3.2 Jenis Penelitian.....	18

3.2.1 Studi Pustaka.....	19
3.2.2 Pengumpulan Data.....	19
3.2.3 Konsultasi	19
3.3 Alat yang digunakan.....	19
3.3.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	19
3.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	19
3.4 Tahap Penelitian	20
3.5 Data yang Digunakan	21
3.5.1 Data Primer	21
3.5.2 Data Skunder.....	21
3.6 Pengolahan Data & Analisis	21
3.6.1 Perhitungan Perbandingan Suhu Klem & Konduktor Bay Trafo	21
3.6.2 Menganalisis Kondisi Alat.....	21
3.6.3 Validasi Metode Analisis	21
3.7 Penulisan Tugas Akhir	22
BAB IV.....	23
4.1 Analisis Temperatur Klem dan Konduktor pada Transformator Daya	23
4.2 Perhitungan Nilai Emisivitas	51
4.3 Validasi Metode Analisis	61
4.3.1 Uji Akurasi	61
4.3.2 Uji Presisi	62
BAB V	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Gardu Induk Cilegon Lama 150 KV	6
Gambar 1. 2 Pengukuran Thermovisi pada Bushing.....	10
Gambar 1. 3 Pengukuran Thermovisi pada Maintank dan Radiator	10
Gambar 1. 4 Pengukuran Thermovisi pada Konservator	11
Gambar 1. 5 Pengukuran Thermovisi pada OLTC.....	11
Gambar 1. 6 Pengukuran Thermovisi pada NGR.....	11
Gambar 1. 7 Fluke Series	14
Gambar 1. 8 Flir E50.....	14
Gambar 1. 9 NEC Thermo Tracer 15	14
Gambar 1. 10 Peta Gardu Induk PLN Cilegon Lama.....	18
Gambar 1. 11 Flowchart Penelitian	20
Gambar 1. 12 Dokumentasi Gardu Induk PLN Cilegon Lama	76
Gambar 1. 13 Maintenance pada komponen Gardu Induk Cilegon Lama	76
Gambar 1. 14 Trafo Gardu Induk PLN Cilegon Lama.....	77
Gambar 1. 15 Thermogun Flir E50 PLN Cilegon Lama	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Analisis Thermovisi	12
Tabel 2.2 Parameter & Rekomendasi themovisi pada klem.....	13
Tabel 4. 1 Nilai Temperatur Pada Bushing Primer	23
Tabel 4. 2 Nilai Temperatur pada Bushing Sekunder	25
Tabel 4. 3 Nilai Temperatur pada Lightning Arrester.....	26
Tabel 4. 4 Nilai Temperatur Pada Current Transformator Arah Lightning Arrester	28
Tabel 4. 5 Nilai Temperatur Pada Current Transformator Arah Pemutus Tenaga.....	29
Tabel 4. 6 Nilai Temperatur Pada Pemutus Tenga Bawah.....	30
Tabel 4. 7 Nilai Temperatur Pada Pemutus Tenaga Atas.....	32
Tabel 4. 8 Nilai Temperatur Line Dropper arah PMT.....	33
Tabel 4. 9 Nilai Temperatur Line Dropper arah Pemisah REL.....	35
Tabel 4. 10 Nilai Temperatur Pararel Klem Cross Bar ke PMS REL.....	36
Tabel 4. 11 Nilai Temperatur Pisau Pemisah REL 2.....	38
Tabel 4. 12 Nilai Temperatur Pemisah REL 1 Arah REL 2.....	39
Tabel 4. 13 Nilai Temperatur Pemisal REL 1 Arah Body Bushing 1	41
Tabel 4. 14 Nilai Temperatur Body Bushing 1	42
Tabel 4. 15 Nilai Temperatur Pemisah REL 2 ke Arah REL 1	44
Tabel 4. 16 Nilai Temperatur Pemisah REL 2 ke Arah Body Bushing 2.....	45
Tabel 4. 17 Nilai Temperatur pada Body Bushing 2.....	47
Tabel 4. 18 Nilai Rata-Rata Temperatur Pada Bulan Desember 2022, Januari, dan Februari 2023	48
Tabel 4. 19 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada bulan Desember 2022	52
Tabel 4. 20 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada bulan Januari 2023.....	55
Tabel 4. 21 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada bulan Februari 2023	58
Tabel 4. 22 Perhitungan Nilai Coeficient of Variation Bay Trafo pada bulan Desember 2022	63
Tabel 4. 23 Perhitungan Nilai Coeficient of Variation Bay Trafo pada bulan Januari 2023	65
Tabel 4. 24 Perhitungan Nilai Coeficient of Variation Bay Trafo pada bulan Februari 2023	67
Tabel 4. 25 Nilai Akurasi dan Presisi bay trafo Gardu Induk PLN Cilegon Lama	70

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4. 1 Nilai Temperatur pada Bushing Primer	24
Diagram 4. 2 Nilai Temperatur pada Bushing Sekunder	25
Diagram 4. 3 Nilai Temperatur pada Lightning Arrester.....	27
Diagram 4. 4 Nilai Temperatur Current Transformator Arah Lightning Arrester	28
Diagram 4. 5 Nilai Temperatur Pada Current Transformator Arah Pemutus Tenaga	29
Diagram 4. 6 Nilai Temperatur pada Pemutus Tenaga Bawah.....	31
Diagram 4. 7 Nilai Temperatur Pada Pemutus Tenaga Atas	32
Diagram 4. 8 Nilai Temperatur Line Dropper arah PMT	34
Diagram 4. 9 Nilai Temperatur Line Dropper arah Pemisah REL	35
Diagram 4. 10 Nilai Temperatur Pararel Klem Cross Bar ke PMS REL.....	37
Diagram 4. 11 Nilai Temperatur Pisau Pemisah REL 2	38
Diagram 4. 12 Nilai Temperatur Pemisah REL 1 Arah REL 2	40
Diagram 4. 13 Nilai Temperatur Pemisah REL 1 Arah Body Bushing 1	41
Diagram 4. 14 Nilai Temperatur Body Bushing 1	43
Diagram 4. 15 Nilai Temperatur Pemisah REL 2 ke Arah REL 1.....	44
Diagram 4. 16 Nilai Temperatur Pemisah REL 2 ke Arah Body Bushing 2	46
Diagram 4. 17 Nilai Temperatur pada Body Bushing 2	47
Diagram 4. 18 Nilai Rata-Rata Temperatur Pada Bulan Desember 2022 sampai Februari 2023	50
Diagram 4. 19 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada bulan Desember 2022.....	54
Diagram 4. 20 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada Bulan Januari 2023.....	57
Diagram 4. 21 Nilai Emivitas bay Trafo pada bulan Februari 2023.....	60
Diagram 4. 22 Nilai Akurasi dan Presisi bay trafo	70

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah SAW beserta keluarganya. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul: **“Analisis Thermovisi untuk Menemukan Hotpoint pada Gardu Induk PLN Cilegon Lama”**, dengan baik dan benar. Penulisan Tugas Akhir ini adalah salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi S-1 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Selesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada:

1. Papa dan Mama penulis yang selalu memberikan semangat dan do'a yang tiada hentinya kepada penulis di setiap perkuliahan, pelaksanaan Kerja Praktik, dan penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Karisma Trinanda P, S.ST., M.T., Ph. D. sebagai Ketua Prodi S-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. sebagai dosen yang pernah membimbing dan meluangkan waktunya baik pikiran ataupun tenaga dalam membimbing, dan mengarahkan penulis dari awal melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Karisma Trinanda P, S.ST., M.T., Ph. D. sebagai dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya baik pikiran dan tenaga dalam membimbing, dan mengarahkan penulis dari awal melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Teman – teman Fakultas Teknik angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Teman – teman Program Studi Teknik Elektro Angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.

7. Teman – teman Kelas B yang selalu memberikan motivasi dan semangat selama penyusunan tugas akhir ini.
8. Calon pendamping hidup Selly Dayanti yang selalu menyemangati dan memberikan segala dukungannya selama berjalannya penyusunan tugas akhir ini.
9. Sahabat penulis yang selalu menemani, menyemangati dan memberikan dukungan serta hiburan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, baik dalam segi penjelasan maupun dalam segi penulisan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan ilmu dan bermanfaat untuk kita semua terutama perkembangan ilmu pengetahuan dan informasi.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 08 Juli 2023

Penulis,



Giorgio Arya Bhaskara