

**ANALISIS THERMOVISI UNTUK MENEMUKAN HOTPOINT PADA
GARDU INDUK PLN BANGKO PROVINSI JAMBI**

TUGAS AKHIR

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



Disusun oleh :

HILGAN BANGSAWAN

20180120109

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hilgan Bangsawan
NIM : 20180120109
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 Bangko” 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, 20 Oktober 2022

Penulis,



Hilgan Bangsawan

MOTTO

“Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di muka bumi setelah diciptakan dengan baik.”

- Q.S Al-A'raf: 56

Teruslah berbuat baik sampai orang lain tidak tau bagaimana cara untuk membencimu.

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
INTISARI.....	xi
ABSTRAK.....	xii
KATA PENGANTAR.....	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Permasalahan.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Gardu Induk	7
2.2.2. Thermovisi.....	10
2.2.3. Kamera Inframerah (<i>Thermal Imager</i>).....	15
2.2.4. Nilai emisivitas.....	17
2.2.5 Validasi Metode Analisis	18
2.2.5.1 Indikator Analisis	18
BAB III.....	20
3.1 Lokasi Penelitian	20

3.2 Jenis Penelitian	20
3.2.1 Studi Pustaka	21
3.2.2 Pengumpulan Data	21
3.2.3 Konsultasi	21
3.3 Alat yang digunakan	21
3.3.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	21
3.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	21
3.4 Tahap Penelitian	22
3.5 Data yang Digunakan	23
3.5.1 Data Primer	23
3.5.2 Data Skunder	23
3.6 Pengolahan Data & Analisis	23
3.6.1 Perhitungan Perbandingan Suhu Klem & Konduktor Bay Trafo	24
3.6.2 Menganalisis Kondisi Alat	24
3.6.3 Validasi Metode Analisis	24
3.7 Penulisan Tugas Akhir	24
BAB IV	25
4.1 Analisis Temperatur Klem dan Konduktor pada Transformator Daya	25
4.2 Perhitungan Nilai Emisivitas	62
4.3 Validasi Metode Analisis	67
4.3.1 Uji Akurasi	67
4.3.2 Uji Presisi	68
BAB V	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Switchyard pada area Gardu Induk.....	8
Gambar 2.2 Pengukuran Thermovisi pada Bushing	12
Gambar 2.3 Pengukuran Thermovisi pada Maintank dan Radiator	12
Gambar 2.4 Pengukuran Thermovisi pada Konservator.....	12
Gambar 2.5 Pengukuran Thermovisi pada OLTC	13
Gambar 2.6 Pengukuran Thermovisi pada NGR.....	13
Gambar 2.7 Fluke Series.....	16
Gambar 2.8 NEC Thermo Tracer 15	16
Gambar 2.9 SATIR D300.....	17
Gambar 3.1 Peta Gardu Induk PLN Bangko	20
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Pengukuran Titik Klem Bushing 150 kV	25
Gambar 4.2 Pengukuran Titik Klem Bushing Bagian Atas 150 kV.....	26
Gambar 4.3 Pengukuran Titik Klem Bushing Bagian Tengah 150 kV	27
Gambar 4.4 Pengukuran Titik Klem Bushing Bagian Bawah 150 kV	27
Gambar 4.5 Pengukuran Titik Klem Bushing 20 kV	28
Gambar 4.6 Pengukuran Titik Klem Bushing Bagian Atas 20 kV.....	28
Gambar 4.7 Pengukuran Titik Klem Bushing Bagian Tengah 20 kV	29
Gambar 4.8 Pengukuran Titik Klem Bushing Bagian Bawah 20 kV	29
Gambar 4.9 Pengukuran Titik Klem Skun Kabel Power 20 kV	30
Gambar 4.10 Pengukuran Titik Terminasi Kabel Power 20 kV.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Analisis Thermovisi.....	13
Tabel 2.2 Parameter & Rekomendasi themovisi pada klem	15
Tabel 4.1.1 Nilai Temperatur Klem Bushing 150 kV pada bulan Maret 2022	31
Tabel 4.1.2 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Atas 150 kV pada bulan Maret 2022	32
Tabel 4.1.3 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Tengah 150 kV pada bulan Maret 2022.....	34
Tabel 4.1.4 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Bawah 150 kV pada bulan Maret 2022.....	35
Tabel 4.1.5 Nilai Temperatur Klem Bushing 20 kV pada bulan Maret 2022	36
Tabel 4.1.6 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Atas 20 kV pada bulan Maret 2022	38
Tabel 4.1.7 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Tengah 20 kV pada bulan Maret 2022.....	39
Tabel 4.1.8 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Bawah 20 kV pada bulan Maret 2022.....	41
Tabel 4.1.10 Nilai Temperatur Klem Skun Kabel Power 20 kV pada bulan Maret 2022	42
Tabel 4.1.11 Nilai Temperatur Terminasi Kabel Power 20 kV pada bulan Maret 2022..	44
Tabel 4.1.12 Nilai Temperatur Klem Bushing 150 kV pada bulan April 2022.....	45
Tabel 4.1.13 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Atas 150 kV pada bulan April 2022	46
Tabel 4.1.14 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Tengah 150 kV pada bulan April 2022.....	48
Tabel 4.1.15 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Bawah 150 kV pada bulan April 2022.....	49
Tabel 4.1.16 Nilai Temperatur Klem Bushing 20 kV pada bulan April 2022.....	51
Tabel 4.1.17 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Atas 20 kV pada bulan April 2022	52
Tabel 4.1.18 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Tengah 20 kV pada bulan April 2022.....	54
Tabel 4.1.19 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Bawah 20 kV pada bulan April 2022.....	55
Tabel 4.1.20 Nilai Temperatur Klem Skun Kabel Power 20 kV pada bulan April 2022..	57
Tabel 4.1.21 Nilai Temperatur Terminasi Kabel Power 20 kV pada bulan April 2022...	58
Tabel 4.1.22 Nilai Rata-Rata Temperatur Pada Bulan Maret Dan April 2022.....	60
Tabel 4.2. 1 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada bulan Maret 2022	62
Tabel 4.2.2 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada bulan April 2022	65
Tabel 4.3.2.1 Perhitungan Nilai Coeficient of Variation Bay Trafo pada bulan Maret 2022.....	68
Tabel 4.3.2.2 Perhitungan Nilai Coeficient of Variation Bay Trafo pada bulan April 2022	69
Tabel 4.3.2.3 Nilai Akurasi dan Presisi bay trafo Gardu Induk PLN Bangko 2022	71

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 4.1.2 Nilai Temperatur Klem Bushing 150 kV pada bulan Maret 2022.....	31
Diagram 4.1.3 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Atas 150 kV pada bulan Maret 2022.....	33
Diagram 4.1.4 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Tengah 150 kV pada bulan Maret 2022.....	34
Diagram 4.1.5 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Bawah 150 kV pada bulan Maret 2022.....	35
Diagram 4.1.6 Nilai Temperatur Klem Bushing 20 kV pada bulan Maret 2022	37
Diagram 4.1.7 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Atas 20 kV pada bulan Maret 2022.....	38
Diagram 4.1.8 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Tengah 20 kV pada bulan Maret 2022.....	40
Diagram 4.1.9 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Bawah 20 kV pada bulan Maret 2022.....	41
Diagram 4.1.10 Nilai Temperatur Klem Skun Kabel Power 20 kV pada bulan Maret 2022.....	43
Diagram 4.1.11 Nilai Temperatur Terminasi Kabel Power 20 kV pada bulan Maret 2022	44
Diagram 4.1.12 Nilai Temperatur Klem Bushing 150 kV pada bulan April 2022.....	45
Diagram 4.1.13 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Atas 150 kV pada bulan April 2022.....	47
Diagram 4.1.14 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Tengah 150 kV pada bulan April 2022.....	48
Diagram 4.1.15 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Bawah 150 kV pada bulan April 2022.....	50
Diagram 4.1.16 Nilai Temperatur Klem Bushing 20 kV pada bulan April 2022.....	51
Diagram 4.1.17 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Atas 20 kV pada bulan April 2022.....	53
Diagram 4.1.18 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Tengah 20 kV pada bulan April 2022.....	54
Diagram 4.1.19 Nilai Temperatur Body Bushing Bagian Bawah 20 kV pada bulan April 2022.....	56
Diagram 4.1.20 Nilai Temperatur Klem Skun Kabel Power 20 kV pada bulan April 2022	57
Diagram 4.1.21 Nilai Temperatur Terminasi Kabel Power 20 kV pada bulan April 2022	59
Diagram 4.1.22 Nilai Rata-Rata Temperatur Pada Bulan Maret Dan April 2022.....	61
Diagram 4.2.1 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada bulan Maret 2022	64
Diagram 4.2.2 Nilai Emisivitas Bay Trafo pada bulan April 2022	66

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 Bangko”**, 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. Selesaiannya 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 dukungan dan semangat serta 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 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.
4. Bapak Karisma Trinanda P, S.ST., M.T., Ph. D. sebagai dosen pembimbing kedua 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 C yang selalu memberikan motivasi dan semangat selama penyusunan tugas akhir ini.
8. Sahabat penulis yang selalu menemani 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, 21 Oktober 2022

Penulis,



Hilgan Bangsawan