

**ANALISIS THERMOVISI UNTUK MENEMUKAN HOT  
POINT PADA GARDU INDUK 150 KV BANTUL**

**TUGAS AKHIR**

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



Disusun oleh:

**Ibrahim Ahmad Atawani**

**20140120172**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama** : Ibrahim Ahmad Atawani  
**NIM** : 20140120172  
**Program Studi** : S1-Teknik Elektro  
**Fakultas** : Teknik  
**Universitas** : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
**Judul Tugas Akhir** : *“Analisis Thermovisi Untuk Menemukan Hotpoint Pada Gardu Induk 150 kV Bantul”*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah murni dari hasil karya saya pribadi, baik dari penelitian, pengumpulan data dan analisisnya. Adapun referensi, data dan pihak yang ikut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini telah tercantum sumbernya dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, 21 Mei 2018

Yang membuat pernyataan,



**Ibrahim Ahmad Atawani**

## MOTTO

# أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَأَنَّ مُحَمَّدًا رَسُولُ اللَّهِ

يَا أَيُّهَا النَّاسُ اعْبُدُوا رَبَّكُمُ الَّذِي خَلَقَكُمْ وَالَّذِينَ مِنْ قَبْلِكُمْ لَعَلَّكُمْ تَتَّقُونَ ﴿٢١﴾ الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ ﴿٢٢﴾

“Wahai manusia, beribadahlah kepada Rabbmu yang telah menciptakanmu dan orang-orang yang sebelummu, agar kamu bertakwa. Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezki untukmu; karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allâh, padahal kamu mengetahui.”

[al-Baqarah/2:21-22]

عَنْ عُبَادَةَ بْنِ الصَّامِتِ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : « مَنْ شَهِدَ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ ، وَأَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ ، وَأَنَّ عِيسَى عَبْدُ اللَّهِ وَرَسُولُهُ وَكَلِمَتُهُ ، أَلْقَاهَا إِلَى مَرْيَمَ ، وَرُوحٌ مِنْهُ ، وَالْجَنَّةُ حَقٌّ وَالنَّارُ حَقٌّ ، أَدْخَلَهُ اللَّهُ الْجَنَّةَ عَلَى مَا كَانَ مِنَ الْعَمَلِ . »

“Dari Ubadah bin Ash Shaamit radhiyallahu 'anhu ia berkata: Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda, “Barang siapa bersaksi bahwa tidak ada tuhan yang berhak disembah kecuali Allah saja tidak ada sekutu bagi-Nya, dan bahwa Muhammad adalah hamba-Nya dan utusan-Nya, demikian pula bersaksi bahwa Isa adalah hamba Allah dan utusan-Nya, dan kalimat-Nya yang disampaikan kepada Maryam, dan dengan tiupan ruh dari-Nya, dan bersaksi bahwa surga adalah benar dan neraka adalah benar, maka Allah akan memasukkannya ke dalam surga bagaimana pun amal yang dikerjakannya.”

(HR. Bukhari dan Muslim)

Do'a kami selalu dan senantiasa untukmu, wahai Anakku..

(Aba & Mama)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah tugas akhir ini dapat diselesaikan oleh penulis dengan tepat waktu dan lancar atas rahmat Alla Azza Wa Jalla, kerja keras penulis sendiri, serta bantuan dari pihak-pihak lain yang semoga Allah Ta'ala membalas kebaikan mereka semua. Untuk itu tugas akhir ini Insya Allah penulis persembahkan kepada:

- Orang tua tercinta, Bapak Ahmad H. M. Ali, S.H. M.Si. & Ibu Aynul Mardiyah Rodja, serta adik tercinta Masita Maharani Atawani.
- Civitas akademika atau para penuntut ilmu, siapapun dan dimanapun berada.
- Untuk *Fulana binti Fulan (Still Unknown)*, yang Insya Allah akan menjadi pendamping dunia akhirat penulis.
- Teman-teman, *brother fillah*, siapapun yang mengenal penulis.

Yogyakarta, 5 Ramadhan 1439 H

Ibrahim Ahmad Atawani

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I : PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Batasan Masalah .....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Tinjauan Pustaka .....	7
2.2. Dasar Teori .....	11

2.2.1. Gardu Induk .....	11
2.2.1.1. Jenis Gardu Induk .....	11
2.2.1.2. Fasilitas dan Peralatan Gardu Induk .....	14
2.2.2. Thermovisi/ <i>Thermovisi</i> .....	17
2.2.2.1. Analisis Inspeksi dan Evaluasi .....	19
2.2.2.2. Pengukuran Klem dan Konduktor .....	22
2.2.3. Kamera Inframerah ( <i>Thermal Imagers</i> ).....	23
2.2.4. Validasi Metode Analisis.....	25
2.2.4.1. Indikator Analisis.....	26
<b>BAB III : METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1. Metode Penelitian .....	28
3.2. Lokasi Penelitian .....	29
3.3. Alat yang Digunakan .....	30
3.4. Tahapan Penelitian.....	31
3.5. Data yang Digunakan .....	32
3.6. Prosedur Penelitian .....	33
3.6.1. Pengukuran Thermovisi.....	33
3.7. Pengolahan Data & Analisis .....	42
3.7.1. Perhitungan Perbandingan Suhu Klem & Konduktor Bay Trafo .....	43
3.7.2. Menganalisis Kondisi Alat .....	43
3.7.3. Validasi Metode Analisis.....	43
3.8. Penulisan Tugas Akhir.....	44
<b>BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>

4.1. Perhitungan Suhu Perbandingan Klem & Konduktor .....	45
4.2. Perhitungan Nilai Emisivitas .....	52
4.3. Validasi Metode Analisis.....	59
4.3.1. Uji Presisi .....	59
4.3.2. Uji Akurasi.....	66
<b>BAB V : PENUTUP .....</b>	<b>69</b>
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Switchyard</i> pada area Gardu Induk .....	9
Gambar 2.2. (a-d) Contoh tampilan display Thermovisi .....	17
Gambar 2.3. Fluke Series .....	21
Gambar 2.4. Flir Cameras .....	22
Gambar 2.5. NEC Thermo Tracer.....	22
Gambar 3.1. Peta Gardu Induk 150 kV Bantul .....	27
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Penelitian .....	29
Gambar 3.3. Slot Baterai NEC.....	31
Gambar 3.4. Langkah-langkah Charging Batere NEC.....	33
Gambar 3.5. Tombol-tombol NEC .....	36
Gambar 3.6. Tampilan Awal Microspec .....	36
Gambar 3.7. Tampilan Load Image Software Microspec .....	37
Gambar 3.8. Tampilan Hasil Pengukuran pada Microspec.....	38
Gambar 3.9. Tampilan Hasil Pengukuran Thermovisi Microspec.....	39
Gambar 4.1. Bay Trafo Gardu Induk 150 kV Bantul.....	46
Gambar 4.2. Grafik suhu thermovisi bay trafo 1 .....	55
Gambar 4.3. Grafik emisivitas thermovisi bay trafo 1.....	55
Gambar 4.4. Grafik suhu thermovisi bay trafo 2 .....	56
Gambar 4.5. Grafik emisivitas thermovisi bay trafo 2.....	57
Gambar 4.6. Grafik suhu thermovisi bay trafo 3 .....	58
Gambar 4.7. Grafik emisivitas thermovisi bay trafo 3.....	58
Gambar 4.8. Grafik akurasi dan presisi thermovisi.....	68



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Parameter Analisis Thermovisi.....	18
Tabel 2.2. Parameter & Rekomendasi themovisi pada klem .....	20
Tabel 4.1. Thermovisi klem dan konduktor bay Trafo 1 Februari 2018.....	49
Tabel 4.2. Thermovisi klem dan konduktor bay Trafo 2 Februari 2018.....	50
Tabel 4.3. Thermovisi klem dan konduktor bay Trafo 3 Februari 2018.....	51
Tabel 4.4. Emisivitas bay Trafo 1 .....	54
Tabel 4.5. Emisivitas bay Trafo 2 .....	56
Tabel 4.6. Emisivitas bay Trafo 3 .....	57
Tabel 4.7. Validasi Thermovisi bay trafo 1.....	60
Tabel 4.8. Validasi Thermovisi bay trafo 2.....	62
Tabel 4.9. Validasi Thermovisi bay trafo 3.....	64
Tabel 4.10. Tabel akurasi dan presisi thermovisi bay trafo 2 .....	68