

TUGAS AKHIR

ANALISIS DAN SIMULASI PENGUJIAN *THERMOGRAPHY*
TRANSFORMATOR GENERATOR DI PEMBANGKITAN
MUARA KARANG DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE*
VISUAL BASIC

Tugas Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan
Mencapai Gelar Sarjana S-1
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

Ralibi Al Hafsi

20140120068

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rafibi Al Hafsi
Nim : 20140120068
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan hasil dari karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau keseluruhan. Kecuali sebuah kutipan dalam naskah karya tulis ini yang telah saya cantumkan sumbernya. Akhir kata, demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya dan tanpa ada paksaan sedikitpun.

Yogyakarta, Juli 2018

Yang menyatakan,




UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA
ACARA 1 0300047
0300
CHRISSYAH
2018

Rafibi Al Hafsi

MOTTO

“Waktu bagaikan pedang. Jika engkau tidak memanfaatkannya dengan baik, maka ia akan memanfaatkanmu.”

(Hadits Riwayat Muslim)

“Dunia ini ibarat bayangan. Kalau kau berusaha menangkapnya, ia akan lari. Tapi kalau kau membelakanginya, ia tak punya pilihan selain mengikutimu.”

(Ibnu Qayyim Al Jauziyyah)

“Ilmu itu bagaikan binatang buruan, sedangkan pena adalah pengikatnya. Maka ikatlah binatang buruanmu dengan ikatan yang kuat.”

(Imam Syafi’i)

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta memberi nikmat sehat sehingga hamba dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Kupersembahkan karya tulis ini untuk ayah dan ibu tersayang yang tiada henti-hentinya telah memberikan dukungan dan doa untukku sampai sekarang ini. Karya tulis ini sebagai bukti tanggung jawabku atas masa kuliah yang telah ku jalani selama 4 tahun lamanya.

Terimakasih atas segala dukungan, doa yang telah ayah dan ibu berikan kepadaku selama ini serta kasih sayang yang tulus dari engkau sedari aku masih didalam kandungan sampai aku dewasa, tanpa ayah dan ibu mungkin aku tidak akan bisa seperti sekarang ini.

Untuk adikku, karya tulis ini adalah sebuah bukti kalau kakak mu ini telah menyelesaikan masa kuliahnya untuk memperoleh gelar sarjana. Semoga kedepannya kamu bisa seperti kakak atau bahkan kamu bisa mendapat gelar yang lebih tinggi dari kakak.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Dimana tugas akhir yang dibuat berjudul “**Analisis dan Simulasi Pengujian Thermography Transformator Generator Di Pembangkitan Muara Karang Dengan Menggunakan Software Visual Basic**”

Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Program Studi S-1 Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan penulisan tugas akhir diharapkan mahasiswa dapat menyelesaikan secara baik dan lancar.

Penulis menyadari bahwa selama menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan secara moril, materi, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan juga selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta masukan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini hingga penyusunan terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Ing. Faaris Mujaahid, M. Sc. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta masukan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk hadir dalam sidang pengujian Tugas Akhir.
7. Bapak Wawan Herwanto selaku orang tua penulis yang senantiasa mendoakan, memberi semangat, dan dukungan setiap saat.
8. Ibu Endang Sudarmini selaku orang tua penulis yang senantiasa mendoakan, memberi semangat, dan dukungan setiap saat.
9. Bapak Doni selaku SPV TECHNOLOGY OWNER PLTU unit 4-5 PT PJB Unit Pembangkitan Muara Karang yang telah memberikan masukan serta mengizinkan penulis untuk mengambil data yang akan digunakan dalam proses penelitian.
10. Bapak Hermawan selaku teknisi ahli dibidang transformator generator PLTU unit 4-5 PT PJB Unit Pembangkitan Muara Karang yang telah memberikan masukan kepada penulis dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
11. Semua karyawan TECHNOLOGY OWNER PLTU unit 4-5 PT PJB Unit Pembangkitan Muara Karang yang telah memberikan arahan, dan wawasan kepada penulis.
12. Yoki Nur Rahman, Hafidz Wahyu, Aziz Yulianto, Feri Tri, Ferry Fauzan, Rizky Rahmad yang telah memberi dukungan dan saran kepada penulis.
13. Keluarga besar HVIC Yogyakarta yang sudah saya anggap sebagai anggota keluarga sendiri dan sudah bersedia memberikan semangat dan motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
14. Teman-teman Teknik Elektro terutama kelas B angkatan 2014 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diperlukan untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini dimasa yang akan datang. Dengan disusunnya Tugas Akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, Juli 2018

Ralibi Al Hafsi

(20140120068)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6

2.2	Dasar Teori.....	7
2.2.1	Visual Basic	7
2.2.2	Komponen Pada Visual Basic.....	8
2.2.3	Bahasa Pemrograman Pada Visual Basic.....	9
2.2.4	Fungsi dan Konsep Logika Pada Program Visual Basic.....	12
2.2.5	<i>Source Code</i>	14
2.2.6	RGB (<i>Red, Green, Blue</i>)	15
2.2.7	<i>Pixel</i> Gambar.....	16
2.2.8	Resolusi Gambar	16
2.2.9	Pengolahan Citra Digital	17
2.2.10	Citra Warna (<i>True Color</i>).....	17
2.2.11	Pengertian Trafo.....	18
2.2.12	Prinsip Kerja Trafo.....	19
2.2.13	Konstruksi Bagian-Bagian Transformator	19
2.2.14	<i>Thermography / Thermal Image</i>	25
2.2.15	<i>Thermography</i> Pada Sebuah Trafo.....	27
2.2.16	Analisa Hasil dan Rekomendasi <i>Thermography</i>	28
BAB III	METODE PENELITIAN	30
3.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.2	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.3	Bahan dan Alat.....	33
3.3.1	Alat.....	33

3.3.2	Bahan	33
3.4	Diagram Alir Program Simulasi Visual Basic	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Pengujian Citra <i>Thermography</i> Transformator Generator	36
4.2	Program Simulasi Visual Basic.....	37
4.2.1	Tampilan Program Visual Basic	37
4.2.2	<i>Source Code</i> Program Simulasi	39
4.3	Analisis Hasil Pengujian <i>Thermography</i>	44
4.3.1	Pengujian Transformator Generator Unit 4 Bulan September 2017 Dengan Rentang Suhu 40-60 °C	44
4.3.2	Pengujian Transformator Generator Unit 5 Bulan September 2017 Dengan Rentang Suhu 40-60 °C	53
4.3.3	Pengujian Transformator Generator Unit 4 Bulan September Dengan Rentang Suhu 20-60 °C	65
4.3.4	Pengujian Transformator Generator Unit 5 Bulan September Dengan Rentang Suhu 20-60 °C	77
BAB V PENUTUP.....		90
5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA		92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Visual Basic.....	8
Gambar 2.2 RGB (<i>Red, Green, Blue</i>)	15
Gambar 2.3 Resolusi Gambar	17
Gambar 2.4 Trafo	18
Gambar 2.5 Inti besi	19
Gambar 2.6 Kumparan Trafo	20
Gambar 2.7 Minyak Trafo.....	21
Gambar 2.8 Bushing	22
Gambar 2.9 Tangki Konservator.....	22
Gambar 2.10 Pendingin.....	24
Gambar 2.11 Tap Changer	24
Gambar 2.12 Alat Pernapasan.....	25
Gambar 2.13 Tampilan <i>Thermography</i>	26
Gambar 2.14 Pengukuran <i>thermography</i>	28
Gambar 3.1 Denah Lokasi PT PJB Unit Pembangkitan Muara Karang	30
Gambar 3.2 Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian.....	31
Gambar 3.3 Diagram Alir Program Simulasi Visual Basic	34
Gambar 4.1 Tampilan Program Simulasi Visual Basic	37
Gambar 4.2 Dinding Sisi Selatan GT 4.....	44
Gambar 4.3 Hasil Simulasi Dinding Sisi Selatan GT 4	46
Gambar 4.4 Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat (Bagian Dalam) GT 4.....	47
Gambar 4.5 Hasil Simulasi Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat (Bagian Dalam) GT 4	49
Gambar 4.6 Fin Pendingin Sisi Selatan – Timur (Bagian Dalam) GT 4.....	50

Gambar 4.7 Hasil Simulasi Fin Pendingin Sisi Selatan – Timur (Bagian Dalam) GT 4	52
Gambar 4.8 Dinding Sisi Selatan GT 5.....	53
Gambar 4.9 Hasil Simulasi Dinding Sisi Selatan GT 5	55
Gambar 4.10 Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat Luar GT 5	56
Gambar 4.11 Hasil Simulasi Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat Luar GT 5.....	58
Gambar 4.12 Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat (Bagian Dalam) GT 5.....	59
Gambar 4.13 Hasil Simulasi Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat (Bagian Dalam) GT 5	61
Gambar 4.14 Fin Pendingin Sisi Selatan – Timur (Bagian Luar) GT 5.....	62
Gambar 4.15 Hasil Simulasi Fin Pendingin Sisi Selatan – Timur (Bagian Luar) GT 5	64
Gambar 4.16 Dinding Sisi Barat GT 4.....	65
Gambar 4.17 Hasil Simulasi Dinding Sisi Barat GT 4	67
Gambar 4.18 Dinding Sisi Utara GT 4.....	68
Gambar 4.19 Hasil Simulasi Dinding Sisi Utara GT 4	70
Gambar 4.20 Fin Pendingin Sisi Utara – Timur (Bagian Dalam) GT 4	71
Gambar 4.21 Hasil Simulasi Fin Pendingin Sisi Utara – Timur (Bagian Dalam) GT 4	73
Gambar 4.22 Konservator GT 4.....	74
Gambar 4.23 Hasil Simulasi Konservator GT 4	76
Gambar 4.24 Dinding Sisi Barat GT 5.....	77
Gambar 4.25 Hasil Simulasi Dinding Sisi Barat GT 5	79
Gambar 4.26 Fin Pendingin Sisi Utara – Barat (Bagian Dalam) GT 5.....	80

Gambar 4.27 Hasil Simulasi Fin Pendingin Sisi Utara – Barat (Bagian Dalam) GT 5	82
Gambar 4.28 Fin Pendingin Sisi Utara – Timur (Bagian Dalam) GT 5	83
Gambar 4.29 Hasil Simulasi Fin Pendingin Sisi Utara – Timur (Bagian Dalam) GT 5	85
Gambar 4.30 Konservator GT 5	86
Gambar 4.31 Hasil Simulasi Konservator GT 5	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakter Khusus.....	10
Tabel 2.2 Tipe Data Numeric.....	11
Tabel 2.3 Warna RGB (<i>Red, Green, Blue</i>).....	16
Tabel 2.4 Sistem Pendingin Trafo.....	23
Tabel 2.5 Evaluasi dan rekomendasi <i>thermography</i>	29
Tabel 4.1 Spesifikasi Transformator Generator	36
Tabel 4.2 Suhu Dinding Sisi Selatan GT 4	45
Tabel 4.3 Suhu Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat (Bagian Dalam) GT 4	48
Tabel 4.4 Suhu Fin Pendingin Sisi Selatan – Timur (Bagian Dalam) GT 4	51
Tabel 4.5 Suhu Dinding Sisi Selatan GT 5	54
Tabel 4.6 Suhu Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat Luar GT 5	57
Tabel 4.7 Suhu Fin Pendingin Sisi Selatan – Barat (Bagian Dalam) GT 5	60
Tabel 4.8 Suhu Fin Pendingin Sisi Selatan – Timur (Bagian Luar) GT 5	63
Tabel 4.9 Suhu Dinding Sisi Barat GT 4	66
Tabel 4.10 Suhu Dinding Sisi Utara GT 4	69
Tabel 4.11 Suhu Fin Pendingin Sisi Utara – Timur (Bagian Dalam) GT 4.....	72
Tabel 4.12 Suhu Konservator GT 4	75
Tabel 4.13 Suhu Dinding Sisi Barat GT 5	78
Tabel 4.14 Suhu Fin Pendingin Sisi Utara – Barat (Bagian Dalam) GT 5	81
Tabel 4.15 Suhu Fin Pendingin Sisi Utara – Timur (Bagian Dalam) GT 5	84
Tabel 4.16 Suhu Konservator GT 5	87