

**RANCANG BANGUN ALAT UNTUK MENGUKUR SUHU
PADA TRANSFORMATOR DAYA MENGGUNAKAN
SENSOR INFRARED MLX90614 DI GARDU INDUK 150 KV
AIR ANYIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**MIRWANDI
1021211032**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2018**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT UNTUK MENGUKUR SUHU PADA
TRANSFORMATOR DAYA MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED
MLX90614 DI GARDU INDUK 150 KV AIR ANYIR

Disusun oleh
MIRWANDI
1021211032

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal

Susunan Dewan Penguji

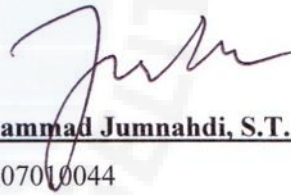
Pembimbing Utama,



Tri Hendrawan B, S.T., M.T.

NP.307196007

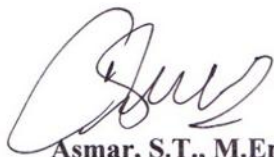
Penguji,



Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T.

NP. 307010044

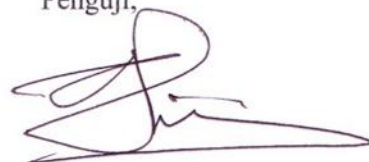
Pembimbing Pendamping,



Asmar, S.T., M.Eng.

NP. 307608018

Penguji,



Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T.

NIP. 198107202012121003

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

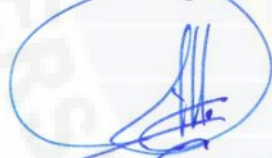
**RANCANG BANGUN ALAT UNTUK MENGUKUR SUHU PADA
TRANSFORMATOR DAYA MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED
MLX90614 DI GARDU INDUK 150 KV AIR ANYIR**

Disusun oleh

MIRWANDI
1021211032

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal

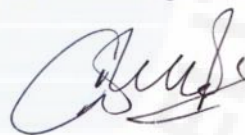
Pembimbing Utama,



Tri Hendrawan B, S.T., M.T.

NP.307196007

Pembimbing Pendamping,



Asmar, S.T., M.Eng.

NP.307608018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Irwan Dinata, S.T., M.T.

NIP. 198503102014041001

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MIRWANDI

NIM : 102 12 11 032

Judul : Rancang Bangun Alat untuk mengukur suhu pada transformator daya menggunakan sensor infrared MLX90614 di Gardu Induk 150 Kv Air Anyir.

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, Januari 2018



Mirwandi

NIM. 102 12 11 032

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mirwandi
NIM : 102 12 11 032
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT UNTUK MENGUKUR SUHU PADA TRANSFORMATOR DAYA MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED MLX90614 DI GARDU INDUK 150 KV AIR ANYIR

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulisan/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : balunujuk

Pada tanggal :



Mirwandi

NIM 102 12 11 032

INTISARI

PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Wilayah Bangka Belitung, Gardu Induk 150 kV Air Anyir merupakan pusat pengatur kebutuhan beban tenaga listrik dan sebagai pusat pengamanan peralatan-peralatan sistem tenaga listrik juga sebagai pusat proses penormalan terhadap gangguan-gangguan yang ada di wilayah Bangka Belitung. Tenaga listrik tersebut ditransformasikan oleh dua buah trafo tenaga yang disuplai oleh 2 (dua) *tower* (Bay Sungailiat I, Bay Sungailiat II) dan menggunakan sistem busbar ganda sebagai titik pertemuan antara trafo tenaga dengan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV. Pada Gardu Induk terdapat transformator yang dapat mengubah energi listrik dengan perubahan tegangan dan arus serta suplai tegangan dan arus yang dipakai adalah AC (bolak-balik). Sedangkan tegangan dan arus searah (DC) tidak dapat dikonversikan oleh transformator. Transformator sangat berperan penting dalam sistem penyaluran listrik oleh karena itu perlu adanya pemeliharaan dan pengukuran temperatur pada transformator daya untuk menjaga efektivitas dan daya tahan peralatan sistem tenaga listrik, sehingga kualitas listrik yang dihasilkan tetap terjaga. Hasil dari penelitian ini adalah *Error rate* alat dibandingkan dengan *IR Thermometer* sebesar 2.2%. Suhu tertinggi yang oleh alat yang dibuat terjadi pada 8 Januari 2018 pada pukul 18:58, dengan suhu 38.9°C. Suhu terendah yang terdeteksi oleh alat yang dibuat terjadi pada 18:00, dengan suhu 36°C.

Kata Kunci : temperatur, transformator, Arduino

ABSTRACT

PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Wilayah Bangka Belitung, Gardu Induk 150 kV Air Anyir is a central regulator of electric power load requirements and as a center for securing power system equipment as well as a central process of normalization of disturbances in the area of Bangka Belitung. The power is transformed by two power transformers supplied by 2 (two) towers (Bay Sungailiat I, Bay Sungailiat II) and uses a double busbar system as a meeting point between a power transformer with a 150 kV High Voltage Airline (SUTT). On the Main Station there is a transformer that can convert electrical energy with changes in voltage and current and supply voltage and current used is AC (back and forth). While the voltage and direct current (DC) can not be converted by a transformer. Transformer plays an important role in the electrical distribution system therefore there is need for maintenance and temperature measurement on power transformer to maintain the effectiveness and durability of power system equipment, so that the quality of electricity produced is maintained. The result of this research is tool error compared to IR Thermometer 2.2%. The highest temperature by which the device was made occurred on January 8, 2018 at 18:58, with a temperature of 38.9 ° C. The lowest temperature detected by the tool made occurred at 6:00 pm, with a temperature of 36 ° C.

Keywords: temperature, transformer, arduino

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Nothing To Lose” (MIRWANDI)

“You can't judge a book by its cover. But you can by its first few chapters, and certainly by its last.” (Reddington)

“Tidurlah, hanya menjadi pilihan dikala ia senggang butuh istirahat yang cukup “

“I can't promise anything”

Persembahan:

Skripsi ini dipersembahkan untuk

- Ayah (BAHARUDIN) dan Ibu (MULYANA)ku tercinta yang selalu memberi dukungan yang terbaik, cinta dan kasih sayangnya, kesabaran dan ketabahan dalam mengasuh, mendidik dan memberi nasihat kepada ku sejak kecil, serta selalu tak hentinya mendo'akan serta adikkku (DINI AMANDA) yang sangat berarti bagiku.
- Seluruh keluarga besar ku
- Seluruh keluarga besar Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung
- Almamater ku tercinta Universitas Bangka Belitung
- Semua teman-teman di jurusan Teknik Elektro Angkatan 2012 dan seluruh kawan lainnya yang telah memberikan motivasi dalam menyelesaikan Skripsi ini.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN ALAT UNTUK MENGUKUR SUHU PADA TRANSFORMATOR DAYA MENGGUNAKAN SENSOR INFRARED MLX90614 DI GARDU INDUK 150 KV AIR ANYIR.

Atas kesempatan, Fasilitas dan bimbingan yang telah diberikan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Bapak Irwan Dinata, S.T., M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung, dan Selaku Pembimbing Utama Skripsi.
3. Bapak Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T., dan Bapak Asmar, S.T., M.Eng., Selaku Pembimbing Pendamping Skripsi.
4. Bapak Muhammad Jumnahdi, S.T., M.T., Selaku Penguji Skripsi, dan Bapak Tri Hendrawan Budianto, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing Akademik Tahun Angkatan 2012 Teknik Elektro.
5. Bapak Ghiri Basuki Putra, S.T., M.T., Selaku Penguji Skripsi.
6. Dosen-Dosen Dan Staf Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung.
7. Ayah & Ibu Yang Telah Memberikan Dukungan Moral Serta Semangat Yang Luar Biasa.
8. Adik Saya Muhammad Dini Amanda Yang Telah Memberikan Dukungan Semangat.
9. Rekan Seperjuangan Jurusan Teknik Elektro Universitas Bangka Belitung 2012.

10. Sahabat saya (Anggota, Rachmat Riadi, odhi Afriandi, M.sopian, M.romi setiawan, Raka febriyansah, Eryan mahendra, Baron Aruna, Riki Gunawan) serta Teman-teman Universitas Bangka Belitung.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan baik pada teknik penulisan maupun segi ilmiahnya dalam penyusunan tugas akhir ini, untuk itu saya sangat mengharapkan kritikan dan saran demi penyempurnaan tugas akhir ini.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta berguna bagi pembaca.

Balunijuk, 2018
Penulis,

MIRWANDI

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pengertian umum gardu induk	6
2.2.2 Fungsi gardu induk	6

2.2.3	Jenis gardu induk	7
2.2.4	Komponen gardu induk	8
2.2.5	Transformator di gardu induk air anyir	8
2.2.6	Arduino mega 250.....	11
2.2.7	Infrared temperatur MLX90614.....	13
2.2.8	4 digit 7 segment LED Display	15
2.2.9	Thermovision	16
2.2.10	Freeboard.....	17
2.2.11	Blynk (platform)	18
2.3	Standar suhu peralatan tegangan tinggi.....	21
2.4	pengukuran dan kesalahan.....	22
2.5	rangkuman eror.....	22
2.6	hipotesis.....	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian	24
3.2	Bahan dan Alat Penelitian.....	24
3.2.1	Bahan	24
3.2.2	Alat.....	24
3.3	Langkah Penelitian	25
3.4	Variabel Yang di pelajari.....	26
3.5	Model yang diusulkan.....	27
3.5.1	Flowchart.....	29
3.5.2	Pengambilan data.....	30
3.6	Desain antar muka	31

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Penyajian Data	32
4.2	Tingkat persentase Error	32
4.3	Pengolahan Data	33

4.4	<i>Monitoring Data</i>	35
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel spesifikasi transformator daya	10
Tabel 2.2 Tabel Standar suhu peralatan tegangan tinggi	19
Tabel 4.1 Tabel Data pengujian alat	30
Tabel 4.2 Tabel suhu trafo	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan sistem tenaga listrik	6
Gambar 2.2 Transformator daya	11
Gambar 2.3 <i>Board arduino</i>	11
Gambar 2.4 Sensor infrared	14
Gambar 2.5 4 digit 7 <i>segment LED display</i>	15
Gambar 2.6 <i>Thermovision</i>	17
Gambar 2.7 Tampilan <i>Dashboard freeboard</i>	18
Gambar 2.8 Aplikasi <i>Blynk</i> dan sistem kerja <i>Blynk</i>	19
Gambar 2.9 Elektromagnetik <i>spectrum</i>	21
Gambar 3.1 Blok diagram perancangan alat.....	23
Gambar 3.2 Tampilan <i>channel Thingspeak</i>	24
Gambar 3.3 <i>flowchart</i> program alat	27
Gambar 3.4 Tampilan pendaftaran akun <i>freeboard</i>	29
Gambar 4.1 Alat yang digunakan dalam pengambilan data	31
Gambar 4.2 Suhu trafo	32
Gambar 4.3 <i>monitoring</i> alat	33
Gambar 4.4 <i>monitoring</i> alat	20



DAFTAR ISTILAH

LED	: <i>Light-Emitting Diode</i>
SCADA	: <i>Supervisory Control And Data Acquisitio).</i>
LA	: <i>Lightning Arester</i>
PT	: <i>Potensial Transformator</i>
DS	: <i>Disconnecting Switch</i>
CT	: <i>Current Transformator</i>
CB	: <i>Circuit Breaker</i>

