

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU PADA BUSBAR
PHB-TR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

**M. DWI ALBIANTO
0618 3031 1305**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU PADA BUSBAR
PHB-TR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



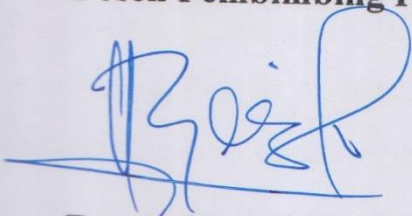
Oleh :

M. Dwi Albianto
0618 3031 1305

Telah diseminarkan pada tanggal 28 Juli 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Rumiasih, S.T., M.T.
NIP. 196711251992032002

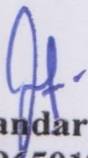
Dosen Pembimbing II



Drs. Indrawasih, M.T.
NIP. 19604261986031002

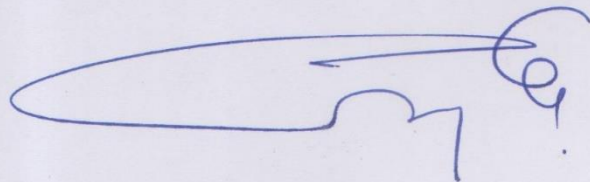
Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik



Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : M. Dwi Albianto
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 14 September 1997
Alamat : Jl. Di Panjaitan Lorong Nepos 1 No.1374 Palembang
NPM : 061830311305
Program Studi : Teknik Listrik (D3)
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu pada Busbar PHB TR Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 23 Juli 2021

Yang Menyatakan,



Mengetahui,

Pembimbing I Rumiasih, S.T., M.T.

Pembimbing II Drs. Indrawasih, M.T.

* Coret yang tidak perlu

Motto

"Dari Abu Hurairah radhiyallahu 'anhu dia berkata; "Seorang laki-laki datang kepada Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam sambil berkata; "Wahai Rasulullah, siapakah orang yang paling berhak aku beribadati kepadanya?" Beliau menjawab: "Ibumu." Dia bertanya lagi; "Kemudian siapa?" Beliau menjawab: "Ibumu." Dia bertanya lagi; "Kemudian siapa lagi?" Beliau menjawab: "Ibumu." Dia bertanya lagi; "Kemudian siapa?" Beliau menjawab: "Kemudian ayahmu." (HR. Bukhari dan Muslim).

"Jangan Takut Mengambil Suatu Keputusan Walaupun Keputusan Tersebut Membuatmu Berbeda Dari Kebanyakan Orang"

Karya ini ku persembahkan kepada :

- ALLAH SWT atas keridhaanNya
- Kedua Orang tuaku Bapak Muhammad Alibi dan ibu Maryanti serta Kedua saudariku Syntia Ellianti dan Anisah Nabila yang selalu memberikan ku semangat, doa dan kasih sayangnya.
- Ibu Rumiasih, S.T., M.T. dan Bapak Drs. Indrawasih, M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu rela meluangkan waktu untuk memberikan bimbingannya.
- Seluruh teman satu perjuangan dan satu tujuan Teknik Listrik Angkatan 2018.
- Almamater Kebanggaan Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU PADA BUSBAR PHB TR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

(2021 : xv + 78 halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

M. DWI ALBIANTO

0618 3031 1305

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

Semakin berkembangnya teknologi di era saat ini, sudah banyak sekali penerapan teknologi yang diterapkan pada industri terutama pada bidang kelistrikan. Salah satunya yaitu pemanfaatan teknologi *Internet of Things (IoT)*. Penggunaan *IoT* ini memanfaatkan jaringan internet untuk menghubungkan beberapa perangkat supaya dapat bekerja membentuk suatu sistem. Untuk pembuatan *project IoT*, modul ESP32 sudah sangat sering digunakan untuk berbagai macam keperluan. Pada laporan akhir ini mengkombinasikan modul ESP32 dengan sensor IR MLX90614 yang digunakan untuk mengukur suhu pada busbar di PHB TR nantinya. Sensor suhu MLX90614 sendiri adalah sensor yang memanfaatkan sinar inframerah sehingga dapat mengukur suatu objek tanpa harus menyentuh objek tersebut secara langsung sehingga cocok untuk mengukur suhu pada busbar yang bertegangan. Untuk menampilkan data suhu yang terukur pada sensor, digunakan aplikasi *Blynk* sebagai medianya. Pada aplikasi *Blynk* ini sudah disediakan *widget* yang dapat diprogram sesuai dengan keperluan untuk sistem monitoring suhu ini. Fitur *set point* juga diterapkan pada perancangan ini sehingga dapat diatur batas suhu maksimal sebelum alat mengirimkan notifikasi peringatan.

Kata kunci : *IoT*, Modul ESP32, Sensor MLX90614, *Blynk*, Busbar

ABSTRACT

DESIGNING AND BUILDING TEMPERATURE MONITORING SYSTEM ON PHB TR BUSBAR BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

(2021 : xv + 78 pages + Bibliography + Appendixes)

M. DWI ALBIANTO

0618 3031 1305

**ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
PROGRAM STUDY OF ELECTRICAL ENGINEERING
POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

With the development of technological in the current era, there have been many applications of technology applied to industry, especially in the electricity sector. One of them is the use of Internet of Things (IoT) technology. The use of IoT utilizes the internet network to connect several devices so that they can work to form a system. For making IoT projects, the ESP32 module has been very often used for various purposes. In this final report combines the ESP32 module with the MLX90614 IR sensor which is used to measure the temperature on the busbar at PHB TR later. The MLX90614 temperature sensor itself is a sensor that utilizes infrared light so that it can measure an object without having to touch the object directly, making it suitable for measuring the temperature of a live busbar. To display the temperature data measured on the sensor, the Blynk application is used as the medium. The Blynk application has provided a widget that can be programmed according to the needs for this temperature monitoring system. The set point feature is also applied to this design so that the maximum temperature limit can be set before the tool sends a warning notification.

Keywords : *IoT, ESP32 Module, MLX90614 Sensor, Blynk, Busbar*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu pada Busbar PHB TR Berbasis *Internet of Things (IoT)***”.

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III (tiga) di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan, petunjuk, keterangan, dan data, baik yang diberikan secara tertulis maupun secara lisan. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini, dengan tulus dan ikhlas penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan oleh berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Rumiasih, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan lebih baik.
2. Bapak **Drs. Indrawasih, M.T.** selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu untuk konsultasi mengenai penyelesaian laporan ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung serta membantu hingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan, terutama kepada :

1. Bapak **DR. Ing Ahmad Taqwa, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak **Ir. Iskandar Lutfi, M.T.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak **Destra Andika Pratana, S.T., M.T.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

4. Bapak **Anton Firmansyah, S.T., M.T.** selaku Ketua Progran Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh staf pengajar dan instruktur Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.
6. Kedua Orang tuaku yang sangat saya sayangi, Bapak Muhammad Alibi dan Ibu Maryanti serta kedua saudariku Syntia Ellianti dan Anisah Nabila yang selalu mendoakan dan memberikan banyak motivasi secara moril dan materil.
7. Sepupu saya Ari Junaidi yang selalu memberikan semangat dan terus memotivasi saya.
8. Kakak ipar saya Julius Trisandi yang terus memotivasi saya tanpa henti dan menjadi tempat bertanya.
9. Sahabat saya Diansya Okta Pramana yang selalu memberikan saya masukan dan pengalamannya dari awal masuk kuliah hingga saat ini.
10. Seluruh teman-teman Teknik Listrik Angkatan 2018 khususnya di kelas kerjasama PT. Trias-Legrand (6 LG).

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu Kritik dan Saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis. Pada akhirnya penulis menyampaikan permintaan maaf yang setulus-tulusnya dan kepada Allah SWT mohon ampun. Semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi semua pihak khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
MOTTO.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR)	5
2.2 Mikrokontroler	14
2.3 Internet of Things (IoT)	15
2.4 Modul ESP32	18
2.5 Sensor Suhu Inframerah MLX90614.....	20
2.6 <i>Liquid Crystal Display</i>	22
2.7 Catu Daya.....	23
BAB III RANCANG BANGUN ALAT	
3.1 Tujuan Perancangan.....	25

3.2 Deskripsi Alat.....	25
3.3 Diagram Blok Rangkaian.....	25
3.4 Rangkaian Sistem Monitoring Suhu.....	26
3.5 Perancangan Alat.....	27
3.6 Flowchart	46
3.7 Pengujian Alat	48
3.8 Kontribusi Alat	50
3.9 Metode Pengambilan Data	50
3.10 Peralatan yang Digunakan.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Prosedur Pengambilan Data	55
4.2 Tabel Hasil Pengukuran.....	57
4.3 Analisa Data Pengukuran.....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....	78
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Unit Masukan (Incoming) PHB TR	6
Gambar 2.2 Unit Keluaran (Outgoing) PHB TR	7
Gambar 2.3 NH Fuse	8
Gambar 2.4 NH Fuse Puller	9
Gambar 2.5 Busbar Tembaga	11
Gambar 2.6 <i>Load Break S</i>	13
Gambar 2.7 Modul ESP32	18
Gambar 2.8 Pin Out Modul ESP32	19
Gambar 2.9 Sensor Suhu Inframerah (a) Tampilan Fisik (b) Skematik Rangkaian	21
Gambar 2.10 Pin Sensor MLX90614	22
Gambar 2.11 LCD I2C	23
Gambar 2.12 Blok Diagram Catu Daya DC	24
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Monitoring Suhu	26
Gambar 3.2 Rangkaian Menggunakan <i>Fritzing</i>	27
Gambar 3.3 Alur Perancangan	29
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian	30
Gambar 3.5 Layout PCB	31
Gambar 3.6 (a) Tampak Bawah PCB, (b) Tampak Atas PCB	33
Gambar 3.7 Tampilan Pembuka Instalasi Arduino IDE	33
Gambar 3.8 Tampilan Komponen Instalasi Arduino IDE	34
Gambar 3.9 Letak Folder Instalasi	34
Gambar 3.10 Proses Instalasi	35
Gambar 3.11 Windows Security	35
Gambar 3.12 Instalasi Selesai	36
Gambar 3.13 Tampilan Awal Arduino IDE	36
Gambar 3.14 Tampilan Jendela <i>Software</i>	37
Gambar 3.15 Aplikasi Blynk di Google Play Store	40

Gambar 3.16 Tampilan Awal Aplikasi Blynk	40
Gambar 3.17 Tampilan Pembuatan Akun di Blynk	41
Gambar 3.18 Tampilan <i>New Project</i>	41
Gambar 3.19 Nama <i>Project</i> , <i>Device</i> dan Tipe Koneksi	42
Gambar 3.20 Lembar Kerja Aplikasi Blynk	42
Gambar 3.21 Widget pada Aplikasi Blynk	43
Gambar 3.22 Tampilan Monitoring Suhu	43
Gambar 3.23 Komponen pada <i>Box</i>	45
Gambar 3.24 Tampak Depan Alat	45
Gambar 3.25 Tampak Samping Alat	46
Gambar 3.26 Flowchart Sistem Monitoring Suhu	47
Gambar 3.27 Tampilan Saat Alat Dinyalakan	48
Gambar 3.28 Tampilan pada Aplikasi Blynk saat Alat dioperasikan	49
Gambar 3.29 Tampilan Alat saat Mendeteksi Panas Berlebih	49
Gambar 3.30 Notifikasi Peringatan dari Aplikasi Blynk	50
Gambar 3.31 Gardu Distribusi	51
Gambar 3.32 Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR)	51
Gambar 3.33 Helm Safety	52
Gambar 3.34 Sarung Tangan Pelindung	52
Gambar 3.35 <i>Wearpack</i>	53
Gambar 3.36 Sepatu Safety	53
Gambar 4.1 Posisi Peletakan Sensor	55
Gambar 4.2 Notifikasi Peringatan	56
Gambar 4.3 Pengukuran Menggunakan Thermogun	57
Gambar 4.4 Alat Secara Keseluruhan	57
Gambar 4.5 Pengukuran Sensor Hari ke-1	62
Gambar 4.6 Grafik Pengukuran Thermogun Hari ke-1	62
Gambar 4.7 Grafik Hasil Perhitungan <i>Error</i> Hari ke-1	63
Gambar 4.8 Pengukuran Sensor Hari ke-2	67

Gambar 4.9 Grafik Pengukuran Thermogun Hari ke-2.....	68
Gambar 4.10 Grafik Hasil Perhitungan <i>Error</i> Hari ke-2.....	68
Gambar 4.11 Pengukuran Sensor Hari ke-1	73
Gambar 4.12 Grafik Pengukuran Thermogun Hari ke-1	73
Gambar 4.13 Grafik Hasil Perhitungan <i>Error</i> Hari ke-1.....	74

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Spesifikasi Teknis PHB TR	6
Tabel 2.2 Nilai Pengenal Pengaman Lebur	8
Tabel 2.3 Ukuran Busbar Tembaga	12
Tabel 2.4 Daftar Pembebanan Penghantar Kontinu untuk Rel Busbar Tembaga	13
Tabel 2.5 Fungsi Pin pada Sensor MLX90614.....	22
Tabel 3.1 Daftar Komponen	31
Tabel 3.2 Daftar Alat.....	32
Tabel 4.1 Spesifikasi Gardu Distribusi.....	55
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sensor Hari ke-1.....	58
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Thermogun Hari ke-1	58
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan <i>Error</i> Hari ke-1	59
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Sensor Hari ke-2.....	63
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Thermogun Hari ke-2	64
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Error</i> Hari ke-2	64
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Sensor Hari ke-3.....	69
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Thermogun Hari ke-3	69
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan <i>Error</i> Hari ke-3	70

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8. Koding Program
- Lampiran 9. Surat Izin Pengambilan Data di PT. PLN (Persero) ULP Ampera