

**SKRIPSI**  
**SISTEM *MONITORING* SUHU, KONDISI DAN KUALITAS**  
**MINYAK PADA INTER BUS TRANSFORMATOR (IBT)**  
**BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



**JONATHAN ADRIAN**  
**1513619073**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**  
**TAHUN 2024**



**HALAMAN JUDUL**  
**SISTEM *MONITORING* SUHU, KONDISI DAN KUALITAS**  
**MINYAK PADA INTER BUS TRANSFORMATOR (IBT)**  
**BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)**



**JONATHAN ADRIAN**

**1513619073**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**  
**TAHUN 2024**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

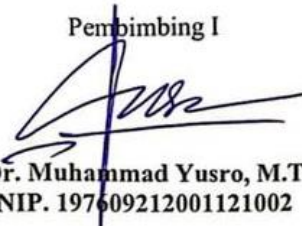
Judul : Sistem *Monitoring* Suhu, Kondisi dan Kualitas Minyak pada *Inter Bus Transformator* (IBT) Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Penyusun : Jonathan Adrian

NIM : 1513619073

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

  
Dr. Muhammad Yusro, M.T  
NIP. 197609212001121002

Pembimbing II

  
Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T  
NIP. 196807081994031003

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi

Ketua Penguji

  
Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng.  
NIP. 197809192005012003

Sekretaris

  
Dr. Arum Setyowati, M.T  
NIP. 197309151999032002

Dosen Ahli

  
Drs. Jusuf Bintoro, M.T  
NIP. 196101081987031003

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika

  
Dr. Baso Maruddani, M.T  
NIP. 198305022008011006

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



Jonathan Adrian

NIM. 1513619073

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem *Monitoring* Suhu, Kondisi dan Kualitas Minyak pada *Inter Bus Transformator* (IBT) Berbasis *Internet of Things* (IoT)”. Peneliti menyadari tanpa adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak lain, skripsi tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinat Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektronika,
2. Dr. Muhammad Yusro, M.T selaku Dosen Pembimbing I,
3. Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T selaku Dosen Pembimbing II,
4. Kedua orang tua beserta keluarga di rumah yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan pengorbanannya.
5. Serta semua orang yang telah membantu tidak sempat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata peneliti berharap supaya mendapatkan masukan untuk penyempurnaan skripsi dari tim penguji Skripsi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Agustus 2023

Peneliti,



Jonathan Adrian

NIM. 1513619073

## ABSTRAK

Jonathan Adrian (1513619073), Dosen Pembimbing Dr. Muhammad Yusro, M.T dan Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T, 2024, “Sistem *Monitoring* Suhu, Kondisi dan Kualitas Minyak pada *Inter Bus Transformator* (IBT) Berbasis *Internet of Things* (IoT)”, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang, membuat dan menguji suhu dan kualitas minyak pada *inter bus transformator* (IBT) berbasis *internet of things* (IoT) secara inovatif untuk meminimalisir terjadinya gangguan dan berkurangnya umur pada trafo. Perancangan dilakukan dengan membuat alat yang dilengkapi oleh mikrokontroler ESP32, 3 buah *input* dan 2 buah *output*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode rekayasa Teknik.

Hasil penelitian alat *monitoring* suhu dan kualitas minyak pada trafo IBT berbasis *internet of things* (IoT) dapat direalisasikan dengan menggabungkan sub-sistem diantaranya ESP32, sensor suhu DS18B20, *non-contact liquid level* sensor XKC-Y25-T12V, sensor warna TCS3200, LCD dan buzzer. Sistem telah diuji mengenai ESP32 sebagai mikrokontroler, tiga input yaitu sensor suhu DS18B20 sebagai pengujian suhu, *non-contact liquid level* sensor XKC-Y25-T12V sebagai pengujian kapasitas ketersediaan minyak yang berada di wadah alat prototipe trafo IBT, sensor warna TCS3200 sebagai pengujian tingkat warna kualitas minyak. Selain itu, terdapat dua output yaitu LCD sebagai penampil hasil pengujian sensor dan buzzer sebagai indikator ketersediaan minyak di dalam wadah alat prototipe trafo IBT. Keunggulan alat ini yaitu mudah digunakan dan efisien.

**Kata Kunci:** Sistem *monitoring*, Suhu, Kualitas, Minyak, ESP32, Suhu DS18B20, *non-contact liquid level*, TCS3200.

## ***ABSTRACT***

Jonathan Adrian (1513619073), Supervisor Dr. Muhammad Yusro, M.T and Drs. Pitoyo Yuliatmojo, M.T, 2024, "Temperature, Condition and Oil Quality Monitoring System on Inter Bus Transformer (IBT) Based on Internet of Things (IoT)", Electronics Engineering Education Study Program, Faculty of Electronics Engineering, Faculty of Engineering, Jakarta State University.

The purpose of this research is to design, manufacture and test the temperature and quality of oil in the inter bus transformer (IBT) based on the internet of things (IoT) innovatively to minimize the occurrence of interference and reduce the life of the transformer. The design is done by making a device equipped with an ESP32 microcontroller, 3 inputs and 2 outputs. The research was conducted using engineering methods.

The results of research on temperature and oil quality monitoring tools for IBT transformers based on internet of things (IoT) can be realized by combining sub-systems including ESP32, DS18B20 temperature sensor, non-contact liquid level sensor XKC-Y25-T12V, TCS3200 color sensor, LCD and buzzer. The system has been tested regarding the ESP32 as a microcontroller, three inputs, namely the DS18B20 temperature sensor as temperature testing, the non-contact liquid level sensor XKC-Y25-T12V as testing the oil availability capacity in the IBT transformer prototype tool container, the TCS3200 color sensor as color level testing oil quality. Apart from that, there are two outputs, namely an LCD as a display of sensor test results and a buzzer as an indicator of oil availability in the IBT transformer prototype tool container. The advantage of this tool is that it is easy to use and efficient.

**Keywords:** Monitoring system, Temperature, Quality, Oil, ESP32, Temperature DS18B20, non-contact liquid level, TCS3200.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Identifikasi Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Pembatasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Perumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Kerangka Teoritik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1 Definisi Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2 Definisi Monitoring.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.3 Transformator.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.4 Internet Of Things (IoT).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.5 Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.6 Modul ESP 32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.7 Sensor Suhu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.8 <i>Non-contact Liquid Level Sensor</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.9 Sensor Warna TCS3200.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.10 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.11 Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Penelitian Yang Relevan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Kerangka Berpikir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Blok Diagram Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.3.2	Diagram Alir Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1	Perangkat Keras .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2	Perangkat Lunak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Diagram Alir Tahap Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.3	Perancangan Desain Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.4	Prosedur Perancangan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Teknik Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1	Kriteria Sumber Tegangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.2	Kriteria Pengujian <i>Input</i> dan <i>Output</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL PENELITIAN .....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Prinsip Kerja Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Langkah-langkah Kerja Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3	Kekurangan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Analisis Data Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Hasil Pengujian Sumber Tegangan ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor Suhu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor Level .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4	Hasil Pengujian Sensor Warna.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5	Hasil Pengujian Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.6	Hasil Pengujian LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.7	Hasil Pengujian Aplikasi Telegram	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

5.2	Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	DAFTAR PUSTAKA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	LAMPIRAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	Lampiran 1. Dokumentasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	Lampiran 2. <i>Script</i> Program .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Fisik Trafo IBT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Tampilan Software Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Konfigurasi Modul ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 6 Konfigurasi Kaki Sensor DS18B20 ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 7 Skema Rangkaian Sensor DS20B18 dengan...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 8 Non-Contact Liquid Level Sensor XKC-Y25-T12V .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 9 Skema Rangkaian Sensor XKC-Y25-T12V dengan Skema Rangkaian ESP32.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 10 Sensor Warna TCS3200 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 11 Pin-Pin Sensor Warna TCS3200 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 12 Skema Rangkaian Sensor Warna TCS3200 dengan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 13 LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 14 Skema Rangkaian LCD I2C dengan Rangkaian ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 15 Buzzer.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 16 Skema Rangkaian Buzzer dengan Rangkaian ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 17 Blok Diagram Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 18 Diagram Alir Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 Board ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian Sensor Suhu DS18B20 dengan ESP32 ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian Non-Contact Liquid Level Sensor XKC-Y25-T12V dengan ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Skematik Rangkaian Sensor Warna TCS3200 dengan ESP32 .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 Skematik Rangkaian LCD I2C dengan ESP32	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 7 Skematik Rangkaian Buzzer dengan ESP32...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 8 Skematik Rangkaian Keseluruhan ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 9 Tampilan Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 10 Tampilan Awal dari Telegram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 11 Desain Perancangan Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Gambar 4. 1 Hasil Penelitian Sistem Monitoring Suhu, Kondisi dan Kualitas Minyak Pada Trafo IBT Berbasis Internet of Things (IoT).....**Error! Bookmark not defined.**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 ESP32 Wroom 32 Spesifikasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor Liquid Level Non-Contact XKC-Y25-T12V .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 3 Fungsi Pin Sensor Warna TCS3200.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 1 Pengujian Sumber Tegangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 2 Pengujian Sensor Suhu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 3 Pengujian Sensor Level.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 4 Pengujian Sensor Warna .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 5 Pengujian Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 6 Pengujian LCD.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 7 Pengujian Aplikasi Telegram.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Sumber Tegangan....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor Suhu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor Level .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor Warna.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Buzzer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Aplikasi Telegram .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN  
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Jonathan Adrian  
NIM : 1513619073  
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika  
Alamat email : [adrianjonathan21@gmail.com](mailto:adrianjonathan21@gmail.com)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi     Tesis     Disertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :  
Sistem *Monitoring* Suhu, Kondisi, dan Kualitas Minyak Pada *Inter Bus Transformator* (IBT) Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 01 Febuari 2024

  
( Jonathan Adrian )