

**MINIATUR RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING *CRUDE
PALM OIL* (CPO) PADA TANGKI SIMULATOR BERDASARKAN
LEVEL KETINGGIAN 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

**ANDRE YOZZA
0618 3031 1298**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

MINIATUR RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING *CRUDE*
PALM OIL (CPO) PADA TANGKI SIMULATOR BERDASARKAN
LEVEL KETINGGIAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)



Oleh

ANDRE YOZZA
0618 3031 1298

Menyetujui,

Pembimbing I

Mutiar, S.T., M.T
NIP. 196410051990031004

Pembimbing II

Sudirman Yahya, S.T., M.T
NIP. 196701131992031002

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 : Andre Yozza
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Beringin Makmur II, 14 Desember 1999
Alamat : Jl. Perternakan Komp. Mandala Permai Blok. B.4, Rt/Rw
018/003 Kel. Suka Bangun, Kec. Sukarami Palembang
NPM : 061830311298
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Miniatur Rancang Bangun Sistem Monitoring *Crude Palm Oil* (CPO) Pada Tangki Simulator Berdasarkan Level Ketinggian Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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 Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian 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,



(Andre Yozza)

Mengetahui,

Pembimbing I Mutiar, S.T., M.T.

Pembimbing II Sudirman Yahya, S.T., M.T.

* Coret yang tidak perlu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

- / *“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya, dan sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya)”. An-Najm ayat 39-40.*
- / *“Agama tanpa ilmu adalah buta. Ilmu tanpa agama adalah lumpuh”. -Albert Einstein.*
- / *“Kesuksesan bukan kunci kebahagiaan, namun kebahagiaanlah kunci kesuksesan. Jika Anda mencintai apa yang Anda kerjakan, Anda akan sukses”. -Albert Schweitzer.*
- / *“Aku akan berjalan bersama mereka yang berjalan karena aku tidak akan berdiri diam sebagai penonton yang menyaksikan perarakan berlalu”. -Khalil Gibran.*

Kupersembahkan Kepada:

- Q *Ibuku Tercinta (Ulli Yati)*
- Q *Ayahku Tercinta (Indra Yanto)*
- Q *Kedua Adikku Tersayang*
- Q *Keluarga Besarku (Nenek, Paman, Tante, Kakak-Kakak Sepupu & Adik-Adik Sepupu)*
- Q *Kedua Dosen Pembimbingku (Bapak Mutiar, S.T.,M.T dan Bapak Sudirman Yahya, S.T.,M.T)*
- Q *Teman-teman Seperjuangan TEKNIK LISTRIK-POLSRI 2018*
- Q *Teman-teman Seperjuangan dalam suka maupun duka (Muhamad Ridwan & Rara Atma Pratiwi)*
- Q *Kelas 6 LG TRIAS-POLSRI*
- Q *Almamaterku*

ABSTRAK

**MINIATUR RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING *CRUDE PALM OIL* (CPO) PADA TANGKI SIMULATOR BERDASARKAN LEVEL KETINGGIAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)
(xvi, 75 Halaman + 4 Tabel + 69 Gambar + Lampiran, 28 Juli 2021)**

Andre Yozza

061830311298

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Penggunaan sensor ultrasonik untuk melakukan monitoring minyak mentah kelapa sawit pada tangki simulator dengan jarak pembacaan sensor 3 cm – 400 cm diharapkan dapat membantu pengawasan terhadap pendeteksian apabila terjadi kehilangan minyak mentah kelapa sawit didalam tangki mobil yang dapat merugikan perusahaan dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Hasil dari uji rancang bangun miniatur alat sistem monitoring ini memiliki dua tahap yaitu pada saat tinggi ≤ 5 cm pada alat menampilkan indikasi lampu tidak berwarna, dalam artian kondisi aman dan pada saat tinggi ≥ 5 cm pada alat menampilkan indikasi lampu berwarna biru, dalam artian kondisi minyak berkurang. Kemudian gelombang pantulan dari minyak mentah kelapa sawit akan ditangkap oleh sensor ultrasonik dan akan menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang diterima dan data yang diterima akan dikirim ke *smartphone* melalui aplikasi blynk.

Kata Kunci : *Minyak Mentah Kelapa Sawit, IoT, Sensor Ultrasonik HC-SR04.*

ABSTRACT

DESIGNING AND BUILDING MINIATURE OF CRUDE PALM OIL (CPO) MONITORING SYSTEM IN SIMULATOR TANK BASED ON HEIGHT LEVEL BASED ON INTERNET OF THINGS (IoT)

(xvi + 75 Page + 4 Tables + 69 Pictures + Attachment, 28th July 2021)

Andre Yoza

061830311298

Department of Electrical Engineering

Study Program Technic Electricity

State Polytechnic of Sriwijaya

The use of ultrasonic sensors to monitor crude palm oil in a simulator tank with a sensor reading distance of 3 cm - 400 cm is expected to assist in monitoring the detection in the event of a loss of crude palm oil in a car tank that can harm the company by utilizing internet of things technology (IoT). The results of the miniature design test of this monitoring system tool have two stages, namely when a height of ≤ 5 cm on the tool displays an indication of a colorless light, in the sense of a safe condition and when a height of ≥ 5 cm on the tool displays an indication of a blue light, in the sense of the condition reduced oil. Then the reflected wave from crude palm oil will be captured by the ultrasonic sensor and will calculate the difference between the time of sending the wave and the time the wave is received and the received data will be sent to the smartphone via the blynk application.

Keywords : Crude Palm Oil, IoT, Ultrasonic Sensor HC-SR04.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Adapun judul dari Laporan Akhir ini adalah “**Miniatur Rancang Bangun Sistem Monitoring Crude Palm Oil (CPO) Pada Tangki Simulator Berdasarkan Level Ketinggian Berbasis *Internet Of Things (IoT)***”.

Penulisan Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dari semua pihak sehingga dapat selesai dengan baik dan tepat waktu. Untuk itu Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Drs. Zakaria, M.Pd., selaku Pelaksana Bidang Kerjasama / Wakil Direktur IV Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Pembimbing Akademik kelas kerjasama Trias – Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku penanggung jawab kelas kerjasama Trias – Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Bapak Mutiar, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Kedua Orang Tua dan Keluarga Besar yang telah membantu dalam hal pemberi semangat & dukungan terbesar pada setiap proses dalam hidup saya.
10. Teman – teman kelas kerjasama Trias – Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah saling membantu, mendukung dan berjuang bersama.
11. Teman – teman Seperjuangan dalam suka maupun duka (Muhamad Ridwan & Rara Atma Pratiwi).
12. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian Laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi referensi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Akhir kata atas segala kekurangan dalam penulisan Laporan Akhir ini penulis mohon maaf, penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Palembang, 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Surat Pernyataan.....	iii
Motto dan Persembahan.....	iv
Abstrak	v
Abstrack	vi
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Perancangan Alat dan Sistem	3
1.5.3 Metode Pengujian dan Analisa	4
1.5.4 Metode Diskusi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sejarah <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	6
2.2 Miniatur Mobil Truk Tangki.....	8

2.3 NodeMCU ESP8266	9
2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
2.5 Pengantar LCD dan I2C LCD	18
2.6 <i>Universal Serial Bus</i> (USB)	20
2.7 LED	22
2.8 Konektor/Header	23
2.9 <i>Printed Circuit Board</i> (PCB)	25
2.9.1 Lapisan PCB dan Bahan-Bahannya	26
2.9.2 Jenis-Jenis PCB berdasarkan Jumlah Lapisannya	27
2.9.3 Jenis-Jenis PCB berdasarkan Fleksibilitasnya	28
2.10 Kabel Jumper	29
2.10.1 Macam-Macam Kabel Jumper	30
2.10.2 Spesifikasi Kabel Jumper	31
2.10.3 Cara Kerja Kabel Jumper	32
2.10.4 Kelebihan dan Kekurangan Kabel Jumper	32
2.11 Tombol Reset	32
2.12 <i>Power Bank</i>	33
2.13 Blynk	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Deskripsi Alat	36
3.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem	36
3.3 Perancangan Alat	38
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	40
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	41
3.3.2.1 Instalasi Program Arduino IDE	43
3.3.2.2 Pembuatan Tampilan Monitoring di Blynk	46
3.3.2.3 Instalasi <i>Library</i>	51
3.3.2.4 Penambahan <i>Board</i> NodeMCU ESP8266	52
3.3.2.5 <i>Upload</i> Program	52
3.3.3 Perancangan Mekanik	53

3.4 Kontribusi Alat.....	57
3.5 <i>Flowchart</i>	57
BAB IV PEMBAHASAN.....	59
4.1 Hasil Rancang Bangun Keseluruhan Sistem.....	59
4.2 Pengujian Software	60
4.3 Pengujian Fungsional.....	61
4.4 Tampilan	65
4.5 Perhitungan Hasil Pengujian.....	66
4.6 Analisa Hasil Pengujian.....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	75

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	6
Gambar 2.2 Miniatur Mobil Truk Tangki.....	8
Gambar 2.3 NodeMCU DEVKIT ESP8266 dan Skema Pin	9
Gambar 2.4 ESP-12 E <i>Pin Out</i>	12
Gambar 2.5 NodeMCU <i>Pin Out For</i> Arduino IDE	12
Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
Gambar 2.7 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.....	14
Gambar 2.8 Pin pada Sensor Ultrasonik HC-SR04	15
Gambar 2.9 Karakteristik Sensor Ultrasonik HC-SR04	16
Gambar 2.10 <i>Timing</i> diagram Pengoperasian Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	17
Gambar 2.11 LCD 16 x 2 karakter.....	18
Gambar 2.12 I2C LCD 16 x 2 karakter.....	18
Gambar 2.13 Struktur Dasar LCD	19
Gambar 2.14 Jenis Konektor USB	21
Gambar 2.15 LED	22
Gambar 2.16 Konektor/Header	23
Gambar 2.17 <i>Male Header</i> dan <i>Female Header</i>	24
Gambar 2.18 Konektor 2510.....	25
Gambar 2.19 Lapisan-Lapisan PCB.....	26
Gambar 2.20 Jenis-Jenis PCB berdasarkan Fleksibilitasnya	29
Gambar 2.21 Kabel Jumper.....	29
Gambar 2.22 Kabel Jumper <i>Male to Male</i>	30
Gambar 2.23 Kabel Jumper <i>Male to Female</i>	30

Gambar 2.24 Kabel Jumper <i>Female to Female</i>	31
Gambar 2.25 Tombol Reset	32
Gambar 2.26 Rangkaian Paralel Baterai	33
Gambar 2.27 <i>Power Bank</i>	35
Gambar 2.28 Logo Blynk.....	35
Gambar 3.1 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	37
Gambar 3.2 Alur Perancangan	39
Gambar 3.3 Diagram Blok	40
Gambar 3.4 Tampilan Pembuka Instalasi Arduino IDE	44
Gambar 3.5 Tampilan Komponen Instalasi Arduino IDE	44
Gambar 3.6 Letak <i>Folder</i> Instalasi.....	44
Gambar 3.7 Proses Instalasi	45
Gambar 3.8 <i>Windows Security</i>	45
Gambar 3.9 Instalasi Selesai	45
Gambar 3.10 Tampilan Awal Arduino IDE.....	46
Gambar 3.11 Tampilan Jendela <i>Software</i>	46
Gambar 3.12 Tampilan Aplikasi Blynk pada <i>Google Play Store</i>	47
Gambar 3.13 Tampilan Awal Aplikasi Blynk.....	47
Gambar 3.14 Tampilan Pembuatan Akun pada Blynk.....	47
Gambar 3.15 Tampilan <i>Auth Token</i>	48
Gambar 3.16 Tampilan <i>Auth Token</i> pada <i>email</i>	48
Gambar 3.17 Tampilan <i>New Project</i>	48
Gambar 3.18 Tampilan Nama <i>Project</i> , <i>Device</i> dan Tipe Koneksi.....	49
Gambar 3.19 Tampilan Lembar Kerja Aplikasi Blynk	49
Gambar 3.20 Tampilan <i>Widget</i> pada Aplikasi Blynk	49

Gambar 3.21 Tampilan <i>SuperChart</i>	50
Gambar 3.22 Tampilan <i>Notification</i>	50
Gambar 3.23 Tampilan <i>Gauge</i>	50
Gambar 3.24 Tampilan <i>Labeled Value</i>	51
Gambar 3.25 Tampilan <i>Project Monitoring Minyak CPO</i>	51
Gambar 3.26 Tampilan <i>board NodeMCU 1.0</i>	52
Gambar 3.27 Kotak Hitam	54
Gambar 3.28 Tampilan Depan Atas setelah dilubangi.....	54
Gambar 3.29 Tampilan Samping Kanan setelah dilubangi.....	54
Gambar 3.30 Tampilan Samping Kiri setelah dilubangi.....	55
Gambar 3.31 Pemasangan LCD pada <i>box</i>	55
Gambar 3.32 Pemasangan modul ESP8266 dan LED pada <i>box</i>	56
Gambar 3.33 Pemasangan tombol reset pada <i>box</i>	56
Gambar 3.34 Pemasangan sensor ultrasonik pada <i>box</i>	56
Gambar 3.35 Tampak Depan dan Samping	57
Gambar 3.36 <i>Flowchart</i> Sistem Monitoring <i>Crude Palm Oil (CPO)</i>	58
Gambar 4.1 Hasil Keseluruhan Rancangan	59
Gambar 4.2 Software Keseluruhan	61
Gambar 4.3 Kondisi Indikator Lampu Tidak Berwarna (Aman).....	65
Gambar 4.4 Kondisi Indikator Lampu Berwarna Biru (Minyak Berkurang).....	65
Gambar 4.5 Waktu Pancar Gelombang oleh Sensor	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266 V3.....	11
Tabel 2.2 Ukuran Kabel Jumper	31
Tabel 4.1 Pengujian Fungsional	61
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Sensor Ultrasonik HC-SR04	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 2 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir.

Lampiran 6 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir.

Lampiran 7 Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian Laporan Akhir