



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING *OIL LEVEL* PADA *WASTE OIL TANK* BERBASIS MIKROKONTROLLER *NODEMCU ESP32* DI
PT.SAPTAINDRA SEJATI SIDE ADMO (ADARO MINING OPERATION)**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Program
Studi STr Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Disusun Oleh:

Dzaky Nafi Haidar

40040619650069

**PROGRAM STUDI STR TEKNIK LISTRIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI**

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Rancang Bangun Sistem Monitoring *Oil Level* Pada *Waste Oil Tank* Berbasis
Mikrokontroler *NodeMCU ESP32* Di Pt.Saptaindra Sejati Side Admo (Adaro
Mining Operation)

Diajukan Oleh : Dzaky Nafi Haidar

NIM : 40040619650069

Dosen Pembimbing,

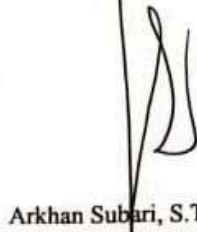


Drs. Eko Ariyanto, M.T.
NIP.196004051986021001

Tanggal 20 September 2023

Mengetahui

Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknik Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Arkhan Subari, S.T., M.Kom.
NIP.197710012001121002

Tanggal 5 Oktober 2023

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

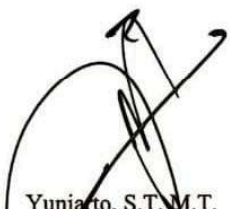
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING *OIL LEVEL* PADA *WASTE OIL TANK* BERBASIS MIKROKONTROLER *NODEMCU ESP32* DI
PT.SAPTAINDRA SEJATI SIDE ADMO (ADARO MINING OPERATION)

Diajukan Oleh : Dzaky Nafi Haidar
Nim : 40040619650069

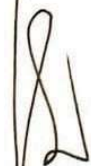
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada:

Hari : *Senin*
Tanggal : *25 September 2023*

Penguji 1


Yuniarto, S.T., M.T.
NIP. 197106151998021001

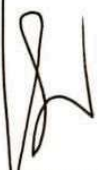
Penguji 2


Arkhan Subari, S.T., M.Kom.
NIP. 197710012001121002

Penguji 3


Drs. Eko Ariyanto, M.T.
NIP.196004051986021001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri
Departemen Teknik Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro


Arkhan Subari, S.T., M.Kom.
NIP.197710012001121002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dzaky Nafi Haidar
NIM : 40040619650069
Program Studi : Str Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi
Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING
OIL LEVEL PADA WASTE OIL TANK BERBASIS
MIKROKONTROLER NODEMCU ESP32 DI
PT.SAPTAINDRA SEJATI SIDE ADMO (ADARO
MINING OPERATION)**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat di laporan ini yang sudah pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 20 September 2023

Yang membuat pernyataan,



Dzaky Nafi Haidar

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tak lepas dari dukungan seluruh pihak. Sehingga Tugas Akhir ini penyusun persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua penyusun yaitu Bapak Kateni dan Ibu Yati yang selalu memberikan dukungan serta doa selama penyusun menimba ilmu di Program Studi Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Saudara kandung penyusun yaitu Bangkit Nata Satria M dan Abla Afifah yang telah menjadi tempat keluh kesah penyusun selama menempuh pendidikan sarjana terapan.
3. Bapak Drs. Eko Ariyanto, M.T., selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahannya dalam pembuatan serta penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Arkhan Subari, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi yang juga membantu penyusun dalam penyusunan laporan ini.
5. Seluruh dosen beserta karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri yang telah memberikan ilmu yang berharga kepada penyusun.
6. Teman-teman Program Studi Teknik Listrik Industri Angkatan 2019 yang telah banyak membantu penyusun selama ini.
7. Kepada seluruh pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring *Oil Level* Pada *Waste Oil Tank* Berbasis Mikrokontroler *NodeMCU ESP32* Di Pt.Saptaindra Sejati Side Admo (Adaro Mining Operation)” Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi STr Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini penyusun banyak mengalami kesulitan dan hambatan baik yang bersifat teknis maupun non teknis. Oleh karena itu, penyusun bersyukur kepada Allah SWT dan penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah mendukung dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, diantaranya :

1. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan semangat kepada penyusun dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Untuk kakak-kakak dan adik yang telah memberikan semangat juga kepada penyusun dalam penyelesaian laporan ini.
3. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Arkhan Subari, S.T., M. Kom., selaku Ketua Program Studi STr Teknik Listrik Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
5. Bapak Drs. Eko Ariyanto, M.T., selaku Dosen Pembimbing penyusun yang telah membimbing penyusunan proposal ini dengan sangat baik.
6. Bapak Yuniarto, S.T., M.T., selaku Dosen Wali penyusun yang telah membimbing dan memberi ilmu dengan sangat baik.
7. Semua Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Program Studi STr Teknik Listrik Industri yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penyusun .

8. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Akhir kata penyusun memohon maaf apabila ada kekeliruan dalam penyusunan laporan ini. Penyusun berharap agar laporan ini dapat memberikan manfaat.

Semarang, 20 September 2023

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ii
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR LAMPIRAN	ii
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	ii
BAB I	3
PENDAHULUAN.....	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Tugas Akhir	6
1.4.1 Bagi Penyusun	6
1.4.2 Bagi Perusahaan.....	6
1.4.3 Bagi Lembaga	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Sistematika Tugas Akhir	7
BAB II	8
LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Maintenance Proses	10
2.2.2 <i>Periodical Service (PS)</i>	12
2.2.3 Internet of Things.....	15

2.2.4	Catu Daya	17
2.2.4.1	Transformator	17
2.2.4.2	Diode Bridge	21
2.2.4.3	Capacitor.....	23
2.2.4.4	Step-Down MP1584.....	24
2.2.5	NodeMCU ESP 32	26
2.2.6	Logic Converter TXS0108.....	29
2.2.7	Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04	30
2.2.8	Push Button Switch.....	34
2.2.9	<i>Push Button Emergency Stop</i>	36
2.2.10	Liquid Crystal Display (LCD)	37
2.2.11	Module Relay.....	38
2.2.12	Buzzer.....	40
2.2.13	Indicator Lamp	41
2.2.14	Rotarry Lamp.....	42
2.2.15	<i>Solenoid Water Valve</i>	43
2.2.16	Motor Pompa.....	45
2.2.17	Aplikasi Blynk	46
BAB III.....		48
RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING <i>OIL LEVEL</i> PADA <i>WASTE OIL TANK</i> BERBASIS MIKROKONTROLER <i>NODEMCU ESP32</i> DI PT.SAPTAINDRA SEJATI SIDE ADMO (ADARO MINING OPERATION)		48
3.1	Perancangan Hardware.....	48
3.1.1	Blok Diagram.....	48
3.1.2	Cara Kerja Setiap Blok	49
3.1.2.1	Rangkaian Catu Daya.....	49
3.1.2.2	Rangkaian Sensor <i>Ultrasonic</i>	51
3.1.2.3	Rangkaian Relay	52
3.1.2.4	Rangkaian <i>Logic Converter</i>	54
3.1.2.5	Rangkaian Mikrokontroler NodeMCU ESP 32	55
3.2	Perancangan Software	57
3.2.1	Flowchart	57

3.2.2 Cara Kerja Sistem.....	59
BAB IV	61
PEMBUATAN ALAT RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING <i>OIL LEVEL</i> PADA <i>WASTE OIL TANK</i> BERBASIS MIKROKONTROLER <i>NODEMCU ESP32</i> DI PT.SAPTAINDRA SEJATI SIDE ADMO (ADARO MINING OPERATION)	61
4.1 Perencanaan Pembuatan Alat.....	61
4.1.1 Design Rangka dan Tangki.....	61
4.1.2 Alat dan Bahan Pembuatan Alat.....	63
4.2 Pelaksanaan Pembuatan Rangkaian Elektronika.....	65
4.2.1 Pembuatan Rangkaian PCB	67
4.2.2 Perakitan Panel Box dan Kerangka Tangki.....	70
4.3 Pembuatan Perangkat Lunak.....	72
4.3.1 Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Arduino IDE.....	72
4.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Blynk	75
BAB V.....	80
PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING <i>OIL LEVEL</i> PADA <i>WASTE OIL TANK</i> BERBASIS MIKROKONTROLER <i>NODEMCU ESP32</i> DI PT.SAPTAINDRA SEJATI SIDE ADMO (ADARO MINING OPERATION)	80
5.1 Pengukuran dan Pengujian.....	80
5.2 Pengukuran dan Pengujian.....	80
5.1.1 Peralatan yang Digunakan.....	80
5.1.2 Prosedur Pengukuran dan Pengujian	81
5.1.3 Pengukuran Rangkaian.....	81
5.1.3.1 Rangkaian Catu Daya.....	81
5.1.3.2 Rangkaian Relay dan Beban	83
5.1.3.3 Rangkaian <i>Logic Converter</i>	87
5.1.4 Pengujian Rangkaian.....	90
5.1.4.1 Pengujian Tampilan Blynk dan LCD.....	92
5.1.4.2 Pengujian Pemakaian Aplikasi Blynk Terhadap Jarak.....	96
5.3 Analisa.....	98
BAB IV	110
PENUTUP.....	110

6.1	Kesimpulan	110
6.2	Saran	112
	DAFTAR PUSTAKA.....	113
	LAMPIRAN.....	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Maintenance Proses	10
Gambar 2. 2 Internet of Things	15
Gambar 2. 3 Digram Blok Catu Daya	17
Gambar 2. 4 Type Inti Kumparan Transformator.....	18
Gambar 2. 5 Transformator 2A	18
Gambar 2. 6 Symbol Transformator (Step-Down).....	18
Gambar 2. 7 Pesebaran Fluks Magnet Transformator.....	19
Gambar 2. 8 Diode Bridge.....	21
Gambar 2. 9 Diagram Kerja Diode Bridge.....	22
Gambar 2. 10 Capacitor & Symbol.....	23
Gambar 2. 11 Gelombang Output Filter Capacitor	24
Gambar 2. 12 Step-Down MP1584	24
Gambar 2. 13 Schematic MP1584.....	25
Gambar 2. 14 NodeMCU ESP 32.....	28
Gambar 2. 15 Module TXS0108	29
Gambar 2. 16 Schematic Logic Converter TXS0108.....	30
Gambar 2. 17 Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	30
Gambar 2. 18 Transmitter dan Receiver Sensor Ultrasonic.....	31
Gambar 2. 19 Measure Angel.....	32
Gambar 2. 20 Timing Diagram	33
Gambar 2. 21 Echo Pin Hi dengan lebar pulse adalah (t).....	33
Gambar 2. 22 Push Button Switch	34
Gambar 2. 23 Diagram Kerja Push Button.....	34
Gambar 2. 24 Push Button Emergency Stop	36
Gambar 2. 25 Normal Condition	36
Gambar 2. 26 Kondisi Emergency Push-Button Ditekan.....	37
Gambar 2. 27 Module LCD I2C.....	37
Gambar 2. 28 Module Relay 8 Channel	38
Gambar 2. 29 Prinsip Kerja Relay.....	39
Gambar 2. 30 Diagram Relay Single Pole Double Throw	40
Gambar 2. 31 Buzzer	40
Gambar 2. 32 Lampu Indicator 3 Warna.....	41
Gambar 2. 33 Rotarry Lamp.....	42
Gambar 2. 34 Solenoid Valve	43
Gambar 2. 35 Prinsip Kerja Solenoid Valve	44
Gambar 2. 36 Motor Pompa Draining.....	45
Gambar 2. 37 Aplikasi Blynk IOT	46
Gambar 3. 1 Blok Diagram Alat.....	48
Gambar 3. 2 Rangkaian Catu Daya	50

Gambar 3. 3 Rangkaian Sensor Ultrasonic	51
Gambar 3. 4 Module Relay 8 Channel	52
Gambar 3. 5 Rangkaian relay	53
Gambar 3. 6 Rangkaian Logic Converter TXS0108	54
Gambar 3. 7 Logic Converter TXS0108	55
Gambar 3. 8 Rangkaian NodeMCU ESP 32	56
Gambar 3. 9 Flowchart Monitoring.....	57
Gambar 3. 10 Flowchart Aktivasi Motor Pompa.....	58
Gambar 4. 1 Design Rangka,Tangki 1 dan Tangki 2	61
Gambar 4. 2 Tampak Belakang dan Samping	62
Gambar 4. 3 Design dan Dimensi Tangki 1	62
Gambar 4. 4 Design dan Dimensi Tangki 2	63
Gambar 4. 5 Design Schematic Power Supply.....	65
Gambar 4. 6 Design Schematic Rangkaian Sensor Ultrasonic.....	66
Gambar 4. 7 Design Schematic Rangkaian logic converter	67
Gambar 4. 8 Design Pembuatan Module Relay	67
Gambar 4. 9 Pembuatan Design PCB.....	68
Gambar 4. 10 Design Board yang sudah siap cetak	68
Gambar 4. 11 Proses Pemasangan Komponen Pada PCB.....	69
Gambar 4. 12 Tampak Depan Panel Box	70
Gambar 4. 13 Tampak Dalam Panel Box	70
Gambar 4. 14 Instalasi Pada Bagian Dalam Panel Box.....	71
Gambar 4. 15 Pemasangan Komponen Pada Landasan Panel Box.....	71
Gambar 4. 16 Instalasi Indicator Lamp	71
Gambar 4. 17 Instalasi Panel Box Pada Rangka Tangki	71
Gambar 4. 18 Instalasi Bracket Sensor Ultrasonic	72
Gambar 4. 19 Instalasi Solenoid Valve	72
Gambar 4. 20 Software Arduino IDE 1.8.19	73
Gambar 4. 21 Setting Board NodeMCU ESP 32	73
Gambar 4.22 Setting Board USB	74
Gambar 4. 23 Pembuatan Script Program NodeMCU ESP32.....	74
Gambar 4. 24 Proses Pembuatan Akun Blynk	75
Gambar 4. 25 Proses Pembuatan Template.....	76
Gambar 4. 26 Proses Penamaan Template	76
Gambar 4. 27 Hasil Pembuatan Template.....	76
Gambar 4. 28 Tampak Awal Template	77
Gambar 4. 29 Proses Input Data Stream	77
Gambar 4. 30 Tampilan Widget Box.....	78
Gambar 4. 31 Tampilan Blynk Pada Smartphone	79
Gambar 4. 32 Hasil Akhir Template Pada Aplikasi Blynk	79
Gambar 5. 1 Rangkaian Catu Daya	81
Gambar 5. 2 Titik Pengukuran Rangkaian Relay dan Beban.....	83
Gambar 5. 3 Titik Pengukuran Rangkaian Logic Converter.....	87

Gambar 5. 4 Notifikasi Blynk dan Indicator Lamp.....	91
Gambar 5. 5 Maximal notification	91
Gambar 5. 6 Aplikasi Blynk Sebelum dan Sesudah Terkoneksi.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2- 1 Type Periodical Maintenance Service	13
Tabel 2- 2 Spesifikasi Step-Down MP1584	25
Tabel 2- 3 Spesifikasi NodeMCU ESP 32	28
Tabel 2- 4 Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	31
Tabel 3- 1 Konfigurasi Channel Module Relay	53
Tabel 3- 2 Konfigurasi Pin <i>Logic Converter</i>	55
Tabel 3- 3 Konfigurasi Pin NodeMCU ESP 32	56
Tabel 4- 1 Daftar Alat Yang Dibutuhkan Dalam Pembuatan Alat.....	63
Tabel 4- 2 Daftar Bahan Pembuatan Rangkaian	64
Tabel 4- 3 Daftar Komponen Rangkaian Catu Daya.....	65
Tabel 4- 4 Daftar Komponen Rangkaian Sensor Ultrasonic	66
Tabel 4- 5 Pin Aplikasi Blynk dan Penggunaannya.....	78
Tabel 5- 1 Hasil Pengukuran Rangkaian Catu Daya	82
Tabel 5- 2 Hasil Pengukuran Rangkaian Relay dan Beban.....	83
Tabel 5- 3 Hasil Pengukuran Rangkaian Logic Converter.....	88
Tabel 5- 4 Hasil Pengujian Tampilan Aplikasi Blynk dan LCD.....	92
Tabel 5- 5 Hasil Uji Pemakaian Aplikasi Blynk Terhadap Jarak.....	96
Tabel 5- 6 Hasil Pengujian Pembacaan Jarak Dengan Sensor dan Mistar	99
Tabel 5- 7 Hasil Perhitungan Volume Oli dan Selisihnya	103

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Mikrokontroller.....	116
Lampiran 2. Datasheet Sensor Ultrasonic HC-SR04	122
Lampiran 3. Gambar Rangkaian	126
Lampiran 4. Service CheckSheet	127
Lampiran 5. DataSheet ESP 32	132
Lampiran 6. DataSheet Logic Converter TXS0108	137
Lampiran 7. DataSheet Step-Down MP1584	143
Lampiran 8. DataSheet Module Relay	149
Lampiran 9. Bukti Fisik Laporan Penelitian/Tugas Akhir	151
Lampiran 10. Log Book	154

ABSTRAK

Untuk menjaga kestabilan produksi batubara salah satu cara ialah pelaksanaan Preventive Maintenance (Pemeliharaan Pencegahan) pada unit, dimana pelaksanaanya dilakukan setiap interval 250 jam (*Periodical Service*). Pelaksanaan *service* dibagi menjadi 4 *type* 250 jam, 500 jam, 1000 jam, dan 2000 jam dan dilakukan di *workshop service*. *Workshop service* memerlukan sarana dan prasarana penunjang untuk menjalankan seluruh kegiatan aktivitas dengan runut dan lancar, salah satu prasarana yang tersedia ialah tangki penampungan oli bekas hasil pelaksanaan kegiatan *periodical service*. Dikarenakan fungsinya tersebut tentu diperlukan monitoring dan kontrol terhadap kondisi tangki penyimpanan oli bekas (*waste oil*) tersebut, sehingga tidak mengganggu kegiatan *periodical service* dan pekerjaan tidak tertunda.

Adapun pelaksanaan monitoring dan kontrol pada *waste oil tank* masih dilakukan secara manual oleh petugas, oleh karena itu dibuatkan rancang bangun alat *monitoring* berbasis NodeMCU ESP 32, dilengkapi dengan *sensor ultrasonic* sebagai pembaca volume oli bekas pada tangki, relay 8 channel, *indicator lamp*, dan motor pompa. Kemudian digunakan aplikasi Blynk yang mana berfungsi sebagai *monitoring* dan *controlling* jarak jauh secara *remote*.

Hasil dari percobaan yang dilakukan pada alat monitoring ini diperoleh bahwa pembacaan tinggi oleh *sensor ultrasonic* memiliki error yang dapat dikatakan kecil terhadap pengukuran manual menggunakan mistar dengan nilai *error maximal* sebesar 0,5 cm.

Kata Kunci: *Periodical Service*, *Waste Oil Tank*, NodeMCU ESP32, HC-SR04

ABSTRACT

To maintain the stability of coal production, one way is the implementation of Preventive Maintenance (Preventive Maintenance) in the unit, where the implementation is carried out every 250 hour interval (Periodical Service). The implementation of services is divided into 4 types of 250 hours, 500 hours, 1000 hours, and 2000 hours and is carried out in workshop service. Workshop service requires supporting facilities and infrastructure to carry out all activities in a coherent and smooth manner, one of the available infrastructure is a used oil storage tank resulting from the implementation of periodical service activities. Because of its function, it is certainly necessary to monitor and control the condition of the waste oil storage tank, so that it does not interfere with periodical service activities and work is not delayed.

The implementation of monitoring and control on the waste oil tank is still carried out manually by officers, therefore a NodeMCU ESP 32-based monitoring tool was designed, equipped with an ultrasonic sensor as a reader for the volume of used oil in the tank, an 8-channel relay, an indicator lamp, and a pump motor. Then the Blynk application is used which functions as remote monitoring and controlling.

The results of experiments conducted on this monitoring tool obtained that high readings by ultrasonic sensors have errors that can be said to be small against manual measurements using the bar with a maximum error value of 0.5 cm.

Key Words: Periodical Service, Waste Oil Tank, NodeMCU, HC-SR04

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Saptaindra Sejati (SIS) adalah salah satu kontraktor pertambangan terbesar di Indonesia. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1991 dan bagian dari PT Adaro Energy Tbk, sebuah perusahaan tambang batu bara terbesar kedua di Indonesia. PT Saptaindra Sejati berfokus pada penyediaan jasa tambang terbuka (open-pit mining), salah satunya jasa pengangkutan batu bara. Proses pengangkutan batu bara pada site Adaro Mining Operation (ADMO) melalui jalur hauling. Jalur hauling Adaro memiliki total panjang 87 km serta menggunakan sistem transportasi batubara secara terpadu melalui truk angkut (Trailer truck). Batubara dari tambang diangkut melalui Trailer yang kemudian membawa batubara menuju pelabuhan.

Untuk memenuhi kebutuhan produksi batubara yang tinggi, PT Saptaindra Sejati (SIS) memiliki 383 jumlah total unit Trailer yang aktif beroperasi. Agar terhindar dari kegagalan produksi salah satu caranya dengan melakukan Preventive Maintenance (Pemeliharaan Pencegahan) dimana pelaksanaannya dilakukan setiap interval 250 jam (*Periodical Service*) yang mana dalam periode waktu satu bulan setiap unit dapat melakukan *Periodical Service* sebanyak dua kali. Pelaksanaan *Periodical Service* dalam hal ini sangat penting, sebab umur oli yang ditentukan pada 250 jam adalah salah satu parameter kritis dalam menjaga kinerja optimal unit produksi. Oli berfungsi sebagai pelumas yang vital untuk mengurangi gesekan dan keausan pada berbagai komponen penting dalam mesin, seperti bantalan dan gigi-gigi yang bergerak. Seiring berjalannya waktu, oli cenderung terkontaminasi oleh partikel kecil, kotoran, dan zat-zat lain yang dapat mengurangi kemampuan pelumasan dan menyebabkan keausan yang lebih cepat. Jika oli tidak diganti dan dipelihara secara teratur, maka unit produksi berisiko mengalami gangguan yang merugikan, seperti penurunan efisiensi, kerusakan mesin, atau bahkan kegagalan total [1].

Dalam kegiatan Periodical Service ada beberapa komponen yang akan dilakukan pergantian Oli sesuai dengan *Type Service* yang sedang dilakukan oleh unit tersebut. Berdasarkan *Type Service*-nya pelaksanaan *Periodical Service* dibagi menjadi empat PS1-250 Jam, PS2-500 Jam, PS3-1000 Jam, dan PS4-2000 Jam. Dalam 1 *Workshop Service* setidaknya terdapat enam Unit dilakukan *service* setiap shiftnya, adapun *type service* yang dilakukan nantinya akan diterapkan sistem *Spreading* atau Pemerataan menjadi tiga, diantaranya Dua PS1, Dua PS2, dan Dua PS3 atau General [2]. Dari proses *Periodical Service* ini kurang lebih 972 L oli bekas yang dihasilkan dan dilakukan penyimpanan sementara pada *Waste Oil Tank* yang berkapasitas 20.000 L.

Waste Oil Tank dilakukan pengecekan untuk nantinya dilakukan *Drainning* dan dibawa menuju pengolahan limbah B3 cair dikerjakan secara manual oleh GL (Group Leader) atau Mekanik (PIC) sehingga untuk penentuannya dilakukan secara pengamatan visual. Beberapa kendala yang sering ditemui dengan cara pengecekan dengan metode ini yaitu *Missing Chek* atau terlupa untuk melaksanakan pengecekan, *Waiting Unit* atau menunggu WO Truck sebab tidak sempat *request unit* untuk penyedotan sehingga saat dilakukan penyedotan (*Drainning*) tangki tidak terkuras secara maksimal.

Berdasarkan permasalahan yang ada, penyusun berinisiatif membuat alat pemantau *oil level* secara otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP32. NodeMCU ESP32 adalah sebuah platform pengembangan berbasis modul yang menggunakan chip ESP32. ESP32 sendiri merupakan sebuah mikrokontroler dengan kemampuan WiFi yang terintegrasi. NodeMCU ESP32 menyediakan lingkungan pemrograman yang mudah digunakan untuk mengembangkan aplikasi Internet of Things (IoT) secara cepat dan efisien.

Dengan NodeMCU ESP32 yang mampu terhubung dengan internet dapat digunakan untuk mengirim dan menerima data dari berbagai sensor, baik sensor jarak, suhu, kelembaban, gerakan, cahaya, dan lain sebagainya. Dengan menggunakan NodeMCU ESP32, kita dapat mengirimkan data menuju cloud, seperti platform IoT atau server web yang memungkinkan kita untuk memonitor dan mengendalikan perangkat dari jarak jauh melalui aplikasi (*Blynk*) atau

antarmuka web. Dengan memadukan proses pemantauan serta *control* jarak jauh diharapkan alat ini dapat membuat proses *re-circulation* pada *Waste Oil Tank* menjadi lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan uraian di atas, maka penyusun mengangkat topik “**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING OIL LEVEL PADA WASTE OIL TANK BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU ESP32 DI PT.SAPTAINDRA SEJATI SIDE ADMO (ADARO MINING OPERATION)**” sebagai judul yang diajukan untuk tugas akhir.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menentukan mekanisme kerja alat monitoring tangki oli bekas secara otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP32?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan NodeMCU, push button, relay, indicator lamp, dan motor pompa menjadi suatu rangkaian elektronika pada alat *monitoring oil level waste oil tank* otomatis?
3. Bagaimana cara agar pelaksanaan *re-circulation waste oil tank* menjadi lebih efektif dan efisien?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Dapat merancang dan menentukan mekanisme kerja dari alat *monitoring waste oil tank* otomatis berbasis NodeMCU ESP32.
2. Dapat membuat dan mengintegrasikan komponen elektronika menjadi sebuah rangkaian untuk membuat alat *monitoring waste oil tank* otomatis.
3. Dapat membuat sistem *monitoring waste oil tank* otomatis menjadi lebih efektif dan efisien.
4. Dapat memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

1.4.1 Bagi Penyusun

1. Menerapkan ilmu dan teori yang telah dipelajari selama duduk di bangku perkuliahan.
2. Memahami tentang sistem monitoring dan kontrol pada waste oil tank berbasis NodeMCU ESP32 menggunakan aplikasi Blynk.
3. Menyelesaikan tugas untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Program Studi Diploma IV Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

1.4.2 Bagi Perusahaan

Dengan adanya alat ini, diharapkan bermanfaat bagi masyarakat untuk menambah pengetahuan tentang sistem monitoring dan kontrol pada *waste oil tank*.

1.4.3 Bagi Lembaga

1. Dapat menjadi referensi pembelajaran khususnya bagi mahasiswa Teknik Listrik Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang sedang menempuh pendidikan di bangku perkuliahan.
2. Dapat memberikan ide kepada PT.Adaro Services untuk menerapkan peralatan ini untuk *system monitoring* dan *control waste oil tank* pada workshop service.

1.5 Batasan Masalah

Agar penyusunan Tugas Akhir menjadi terarah, Penyusun membatasi masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini. Batasan-batasan masalah tersebut adalah:

1. Perancangan sistem kontrol on/off motor pompa untuk pelaksanaan *Drainning* menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32.
2. Penelitian ini akan difokuskan pada pemantauan level minyak pada *Waste Oil Tank*, yang digunakan untuk menyimpan oli bekas. Tujuan utama adalah memastikan bahwa level minyak dalam tangki selalu terkendali dan tidak melebihi kapasitas yang ditentukan.

3. Mekanisme notifikasi dan peringatan ketika level oli mencapai setting. Saat level oli mendekati atau melebihi batas setting, sistem akan mengirimkan pemberitahuan melalui lampu indikator atau melalui aplikasi *Blynk* untuk memberi tahu operator atau petugas pemeliharaan.
4. Dimensi *Prototype monitoring Waste Oil Tank* berukuran 40cm x 60cm x 75cm.
5. Melakukan koordinasi system pada alat dengan aplikasi *Blynk*.
6. Metode yang digunakan adalah Trial and Error dengan Variasi oil level.

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Sistematika Tugas Akhir Dalam penulisan laporan yang baik, maka diperlukan sistematika penulisan. Sistematika dari penulisan Laporan Praktek Kerja Lapangan ini adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini membahas hal-hal yang melatar belakangi pembuatan, Tujuan, Manfaat, Batasan Masalah serta Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.

BAB II. LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan secara mengenai teori dasar dari masing-masing bagian yang menjadi panduan untuk menunjang perancangan dan pembuatan Tugas Akhir ini.

BAB III. PERANCANGAN TUGAS AKHIR

Bab ini menjelaskan tentang Rancangan, Sistem kerja dari Blok Diagram, Flowchart, serta Cara Kerja Sistem Alat Tugas Akhir.

BAB IV. PEMBUATAN ALAT

Dalam bab ini menjelaskan tentang proses pembuatan Tugas Akhir dengan komponen yang dibutuhkan dan jenis bahan yang digunakan.

BAB V. PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

Dalam bab ini akan membahas tentang percobaan apakah rangkaian telah berjalan sesuai dengan yang diminta, hasil pengukuran dan analisa.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan dan saran dari penyusun .

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN