

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT SEMI OTOMATIS DAN PORTABEL PADA PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH B3 DI - PT JOTUN POWDER COATING INDONESIA MENGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 DAN *WATER FLOW SENSOR*

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
UNIVERSITAS

Disusun Oleh :
MERCU BUANA

Nama : Anas Muntaha

NIM : 41421110014

Pembimbing : Julpri Andika, S.T., M.Sc.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ALAT SEMI OTOMATIS DAN PORTABEL PADA
PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH B3 DI - PT JOTUN POWDER
COATING INDONESIA MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 DAN
*WATER FLOW SENSOR***



Disusun Oleh :

Nama : Anas Muntaha
NIM : 41421110014
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



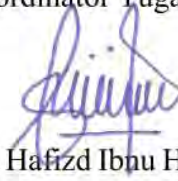
(Julpri Andika, ST., M.Sc.)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Ir. Eko Insanto, M. Eng)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anas Muntaha
NIM : 41421110014
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul TA : Rancang Bangun Alat Semi Otomatis dan Portabel Pada
Proses Pengolahan Air Limbah B3 Di - PT Jotun Powder
Coating Indonesia Menggunakan Arduino Mega 2560 dan
Water Flow Sensor

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis



(Anas Muntaha)

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercubuana. Adapun judul pada tugas akhir ini yaitu “ RANCANG BANGUN ALAT SEMI OTOMATIS DAN PORTABEL PADA PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH B3 DI - PT JOTUN POWDER COATING INDONESIA MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 DAN *WATER FLOW SENSOR* “.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan segenap pihak yang telah memberikan semangat baik berupa dukungan moral maupun material. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Julpri Andika, ST. M.Sc. selaku dosen pembimbing dalam menyusun tugas akhir yang telah memberikan masukan dan bimbingan.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST. M.Sc. selaku koordinator tugas akhir yang telah memberikan petunjuk dalam penyusunan tugas akhir.
3. Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Orang tua, saudara dan istri penulis yang selalu mendoakan dan mendukung dalam kelancaran untuk menyelesaikan pendidikan di Universitas Mercu Buana.
5. Rekan kerja Departemen Maintenance di PT. Jotun Powder Coating Indonesia yang telah mendukung penulis sehingga dapat meluangkan waktu di tengah aktivitas pekerjaan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Semua teman angkatan 39 Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah berjuang bersama-sama dan saling berbagi ilmu dalam menempuh pendidikan di Universitas Mercu Buana.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diperlukan penulis untuk kesempurnaan penulisan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Jakarta , 18 Januari 2023



(Anas Muntaha)



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	5
1.3 Batasan masalah	5
1.4 Tujuan penelitian.....	6
1.5 Metodologi penelitian.....	6
1.6 Sistematika penulisan.....	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan pustaka.....	9
2.2 Arduino Mega 2560.....	12
2.3 <i>Water Flow Sensor</i>	13
2.3.1 Cara Kerja <i>Water Flow Sensor</i>	14
2.4 Pompa Air.....	14
2.5 <i>Keypad 4x4</i>	15
2.6 <i>Solid State Relay</i>	16
2.7 Modul Relay 5v 8 Channel	16
2.8 <i>Solenoid Valve</i>	17
2.9 LCD 16x2	18
2.10 I2C LCD	19
2.11 <i>Push Button</i>	19
2.12 <i>Pilot Lamp</i>	20

2.13	<i>Electric Motor Mixer</i>	20
2.14	<i>Power Supply</i>	21
2.15	Arduino IDE.....	22
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN		23
3.1	Metode Pengumpulan Data	23
3.2	Diagram Blok Sistem	23
3.3	Diagram Alir Sistem.....	25
3.4	Perancangan Perangkat Keras	26
3.4.1	Perancangan Mekanik Alat	26
3.4.2	Perancangan Rangkaian <i>Keypad</i>	28
3.4.3	Perancangan Rangkaian LCD.	30
3.4.4	Perancangan Rangkaian <i>Water Flow Sensor</i>	31
3.4.5	Perancangan Rangkaian <i>Solenoid Valve</i>	33
3.4.6	Perancangan Rangkaian <i>Water Pump</i>	34
3.4.7	Perancangan Rangkaian Tombol	35
3.4.8	Perancangan Rangkaian Lampu Indikator.	36
3.4.9	Perancangan Rangkaian LCD.	38
3.4.10	Perancangan Rangkaian Keseluruhan Sistem	39
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		40
4.1	<i>Hardware</i> Alat.....	40
4.2	Pengujian Modul <i>Keypad</i> 4x4	42
4.3	Pengujian <i>Water Flow Sensor</i>	43
4.3.1	Pengujian <i>Water Flow Sensor</i> Soda.....	43
4.3.2	Pengujian <i>Water Flow Sensor</i> Tawas	47
4.3.3	Pengujian <i>Water Flow Sensor</i> PAC.....	51
4.4	Pengujian <i>Push Button Start</i>	55
4.5	Pengujian SSR Omron dan Modul <i>Relay</i>	55
4.6	Pengujian LCD 16x2	58
4.7	Pengujian Lampu Indikator	59
4.8	Pengujian Sistem Pengolahan Air Limbah B3	60
4.8.1	Pengujian Kerja Sistem.....	60

4.8.2 Pengujian Waktu Keterlibatan Operator.....	68
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	xiii
LAMPIRAN.....	xiv



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur Proses Air Limbah B3 PT Jotun Powder Coating Indonesia.....	2
Gambar 2.1 Arduino Mega 2560	12
Gambar 2.2 <i>Water Flow Sensor</i>	13
Gambar 2.3 Prinsip Kerja <i>Water Flow Sensor</i>	13
Gambar 2.4 Pompa Air Celup AC 220V	14
Gambar 2.5 <i>Keypad 4x4</i>	15
Gambar 2.6 <i>Solid State Relay</i>	16
Gambar 2.7 <i>Modul Relay 6v 8 Channel</i>	16
Gambar 2.8 <i>Solenoid Valve</i>	17
Gambar 2.9 LCD 16x2	18
Gambar 2.10 I2C LCD	19
Gambar 2.11 Push Button	19
Gambar 2.12 <i>Pilot Lamp</i>	20
Gambar 2.13 <i>Electric Motor Mixer</i>	21
Gambar 2.14 <i>Power Supply</i>	21
Gambar 2.15 <i>Software Arduino IDE</i>	22
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem	25
Gambar 3.3 Dimensi Alat	27
Gambar 3.4 Desain Alat Keseluruhan.....	27
Gambar 3.5 Detail Desain Bagian-Bagian Alat	28
Gambar 3.6 Rangkaian Modul <i>Keypad</i>	30
Gambar 3.7 Baris dan Kolom LCD	31
Gambar 3.8 Rangkaian LCD.....	32
Gambar 3.9 Rangkaian <i>Water Flow Sensor</i>	33
Gambar 3.10 Rangkaian <i>Solenoid Valve</i>	34
Gambar 3.11 Rangkaian <i>Water Pump</i>	36
Gambar 3.12 Rangkaian <i>Push Button</i>	37
Gambar 3.13 Rangkaian Lampu Indikator.....	38

Gambar 3.14 Rangkaian Motor <i>Mixer</i>	39
Gambar 3.15 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	40
Gambar 4.1 Hardware Alat Keseluruhan	42
Gambar 4.2 <i>Detail Hardware</i> Bagian-Bagian Alat.....	42
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Modul <i>Keypad 4x4</i>	44
Gambar 4.4 Hasil Pengujian <i>Push Button Start</i>	55
Gambar 4.5 Program Untuk Mengaktifkan SSR dan Modul <i>Relay</i>	56
Gambar 4.6 Program Untuk Menonaktifkan SSR dan Modul <i>Relay</i>	56
Gambar 4.7 Pengecekan Kontak NO SSR dan Modul <i>Relay</i>	58
Gambar 4.8 Tampilan Layar LCD 16x2	58
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Waktu Keterlibatan Operator.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Pernyataan Kuesioner	3
Tabel 1.2 Hasil Pengumpulan Data Responden	4
Tabel 2.1 Perbedaan Metode Penelitian Sebelumnya dan Sekarang	4
Tabel 3.1 Koneksi Modul <i>Keypad</i> ke Arduino Mega 2560	29
Tabel 3.2 Koneksi I2C LCD ke Arduino Mega 2560	30
Tabel 3.3 Koneksi <i>Water Flow Sensor</i> ke Arduino Mega 2560	33
Tabel 3.4 Koneksi Modul <i>Relay</i> dan <i>Solenoid Valve</i> ke Arduino Mega 2560.....	34
Tabel 3.5 Koneksi Modul <i>Relay</i> dan <i>Water Pump</i> ke Arduino Mega 2560	34
Tabel 3.6 Koneksi Push Button ke Arduino Mega 2560	35
Tabel 3.7 Koneksi Lampu Indikator dan SSR ke Arduino Mega 2560	37
Tabel 3.8 Koneksi Motor <i>Mixer</i> dan Modul <i>Relay</i> ke Arduino Mega 2560	39
Tabel 4.1 Pengujian WFS Soda Pada Gelas Ukur	43
Tabel 4.2 Prosentase <i>Error</i> dan Akurasi WFS Soda.....	46
Tabel 4.3 Pengujian WFS Tawas Pada Gelas Ukur	47
Tabel 4.4 Prosentase <i>Error</i> dan Akurasi WFS Tawas	50
Tabel 4.5 Pengujian WFS PAC Pada Gelas Ukur	51
Tabel 4.6 Prosentase <i>Error</i> dan Akurasi WFS PAC	54
Tabel 4.7 Kondisi SSR dan Modul <i>Relay</i> 8 <i>Channel</i> Tidak Aktif.....	57
Tabel 4.8 Kondisi SSR dan Modul <i>Relay</i> 8 <i>Channel</i> Aktif	57
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Lampu Indikator Panel	59
Tabel 4.10 Pengujian Sistem <i>Mode</i> Manual	61
Tabel 4.11 Pengujian Sistem <i>Mode</i> Auto.....	65