

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	5
1.6 Metodologi	5
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 Dasar Teori	10

2.2.1	Catu Daya.....	10
2.2.1.1	Prinsip Kerja Catu Daya.....	11
2.2.2	Relay	17
2.2.2.1	Prinsip Kerja Relay	17
2.2.3	Pompa Air	18
2.2.3.1	Jenis – Jenis Pompa.....	21
2.2.4	Solenoid Valve.....	22
2.2.4.1	Bagian – Bagian Solenoid Valve	23
2.2.4.2	Prinsip Kerja Solenoid Valve.....	24
2.2.5	Kekeruhan Air.....	25
2.2.5.1	Sensor Kekeruhan	26
2.2.6	<i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	30
2.2.6.1	Dasar <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	32
2.2.6.2	Prinsip Kerja <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	37
2.2.6.3	Metode Pemrograman	40
2.2.6.4	Ladder Diagram.....	41
2.2.7	<i>Human Machine Interface (HMI)</i>	42
2.2.7.1	Fungsi <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	43
2.2.7.2	Bagian <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	44
2.2.7.3	Movicon	46
2.2.8	Arduino	47
2.2.8.1	Arduino Mega 2560	48

BAB III SISTEM KONTROL DAN MONITORING KEKERUHAN AIR LAUT PADA ALAT PEMBUAT GARAM BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)*

3.1 Gambaran Umum Sistem	50
3.2 Cara Kerja Tiap Rangkaian.....	53
3.2.1 Rangkaian Catu Daya.....	53
3.2.2 Rangkaian PLC Schneider Modicon TM221CE16R.....	54
3.2.3 Rangkaian Arduino Mega 2560	55
3.2.4 Rangkaian <i>Human Machine Interface (HMI)</i>	56
3.2.5 Rangkaian Relay	57
3.2.6 Rangkaian Sensor Kekерuhan	58
3.2.7 Rangkaian Pompa Air	61
3.2.8 Rangkaian <i>Solenoid Valve</i>	62
3.3 Cara Kerja Sistem	63
3.4 <i>Flowchart</i> Simulasi Alat	65

BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

4.1 Pembuatan Perangkat Keras.....	67
4.1.1 Pembuatan Perangkat Elektronika	74
4.1.1.1 Perencanaan Rangkaian.....	74
4.1.1.2 Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	74
4.1.1.3 Pembuatan Rangkaian	74
4.1.1.4 Pemasangan Komponen	74

4.1.2 Pembuatan Bagian Mekanik	79
4.1.2.1 Perencanaan Bagian Mekanik	79
4.1.2.2 Pembuatan Kerangka Rangkaian	79
4.1.2.3 Perakitan Modul Rangkaian Pada Kerangka Alat.....	87
4.2 Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	89
4.2.1 Pembuatan Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	89
4.2.2 Pembuatan Program	90
4.2.2.1 Pemrograman PLC	90
4.2.2.2 Pemrograman Arduino	92
4.2.2.3 Pemrograman HMI.....	93
4.2.3 Mengkompilasi Program.....	95
4.2.4 Pengisian Program	96
4.2.4.1 Pengisian Program dari PC ke PLC	96
4.2.4.2 Pengisian Program ke HMI.....	96
4.2.5 Pengujian Program.....	96
 BAB V PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	
5.1 Tujuan	97
5.2 Peralatan yang Digunakan	97
5.3 Prosedur Pengukuran dan Pengujian.....	98
5.4 Pengukuran Rangkaian	98
5.4.1 Rangkaian Catu Daya.....	98
5.4.2 Pengujian PLC	100
5.4.3 Pengukuran Tegangan Pompa Air dan Solenoid Valve.....	101

5.4.4 Sistem Sensor Analog Turbidity (SKU : SEN0189).....	101
---	-----

BAB VI PENUTUP

6.1 KESIMPULAN.....	114
---------------------	-----

6.2 SARAN.....	115
----------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Power Supply.....	11
Gambar 2.2	Diagram Blok Catu Daya.....	11
Gambar 2.3	Rangkaian Transformator Stepdown.....	13
Gambar 2.4	Penyearah Setengah Gelombang	14
Gambar 2.5	Penyearah Gelombang Penuh 2 Dioda.....	14
Gambar 2.6	Penyearah Gelombang Penuh 4 Dioda.....	15
Gambar 2.7	<i>Filter</i> Catu Daya.....	15
Gambar 2.8	Rangkaian Dasar IC Pengatur Tegangan.....	16
Gambar 2.9	Struktur Sederhana Relay	18
Gambar 2.10	Pompa Air Submersible.....	21
Gambar 2.11	Solenoid Valve	22
Gambar 2.12	Bagian – Bagian Solenoid Valve.....	23
Gambar 2.13	Prinsip Kerja Solenoid Valve	25
Gambar 2.14	Modul Sensor Kekeruhan (SKU : SEN0189).....	27
Gambar 2.15	Sensor Kekeruhan Tampak Samping	28
Gambar 2.16	Sensor Kekeruhan Tampak Atas	28
Gambar 2.17	Sensor Kekeruhan Tampak Bawah	29
Gambar 2.18	Rangkaian Sensor Kekeruhan.....	29
Gambar 2.19	Diagram Blok PLC.....	33
Gambar 2.20	Rangkaian Input PLC	36

Gambar 2.21 Blok Diagram dari Komponen utama CPU.....	37
Gambar 2.22 Ilustrasi Scanning	49
Gambar 2.23 Input/Output Interface	40
Gambar 2.24 Software SoMachine Basic V1.6.....	41
Gambar 2.25 Relay Ladder Diagram	42
Gambar 2.26 Coil Ladder Diagram.....	42
Gambar 2.27 Arduino Mega 2560.....	48
Gambar 2.28 Skematik Arduino Mega 2560.....	49
Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian Keseluruhan	51
Gambar 3.2 Rangkaian Catu Daya 24 V, 12 V dan 5 V.....	53
Gambar 3.3 Rangkaian PLC.....	54
Gambar 3.4 Hubungan Komunikasi PLC dan HMI.....	56
Gambar 3.5 Rangkaian Relay.....	57
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Filter</i> Kapasitor	57
Gambar 3.7 Modul Sensor Kekeruhan.....	59
Gambar 3.8 Rangkaian Modul Sensor Kekeruhan.....	60
Gambar 3.9 Rangkaian Pompa Air.....	61
Gambar 3.10 Rangkaian Solenoid Valve	62
Gambar 3.11 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	64
Gambar 3.12 <i>Flowchart</i> Alur sistem.....	65
Gambar 4.1 Power Supply 24 Volt	75
Gambar 4.2 Power Supply 12 Volt	75
Gambar 4.3 Power Supply 5 Volt	76

Gambar 4.4	Sketsa Mekanik	79
Gambar 4.5	Kotak Rangkaian	80
Gambar 4.6	Pemasangan Besi Siku.....	81
Gambar 4.7	Potongan Triplek 30 cm x 30 cm	81
Gambar 4.8	Toples Besar	82
Gambar 4.9	Lubang Toples.....	82
Gambar 4.10	Pemasangan Knee Pipa.....	82
Gambar 4.11	Pemasangan Solenoid Valve	83
Gambar 4.12	Pemotongan Plat Besi.....	83
Gambar 4.13	Wadah Pemanas Air Laut.....	84
Gambar 4.14	Tempat Pengeringan Garam Basah	84
Gambar 4.15	Kerangka Penimbang.....	85
Gambar 4.16	Pemasangan Penimbang pada Kerangka	85
Gambar 4.17	Lubang Filter	86
Gambar 4.18	Kapas Filter Aquarium	86
Gambar 4.19	Karbon Aktif (Filter)	87
Gambar 4.20	Penyaring Air (Filter)	87
Gambar 4.21	Pemasangan Catu Daya	88
Gambar 4.22	Pemasangan Relay dan Arduino Mega.....	88
Gambar 4.23	Software SoMachine Basic V1.6.....	90
Gambar 4.24	<i>Menu Project</i>	91
Gambar 4.25	Halaman Configuration	91
Gambar 4.26	Halaman Programming.....	92

Gambar 4.27 Software Arduino IDE.....	93
Gambar 4.28 Software Movicon 11.5	94
Gambar 4.29 Tab Membuat Lembar Kerja	94
Gambar 4.30 Tampilan Movicon.....	94
Gambar 4.31 Compile SoMachine Basic	95
Gambar 4.32 Alat Pembuat Garam.....	96
Gambar 5.1 Pengukuran PLC.....	100
Gambar 5.2 Pengujian SKU : SEN0189 oleh DFRobot	102
Gambar 5.3 Formazin NTU (Standar Kekeruhan)	103
Gambar 5.4 Regresi Linier ADC dan NTU.....	104
Gambar 5.5 Air Laut Sebelum Disaring dan Sesudah Disaring.....	112
Gambar 5.6 Perbandingan Hasil Pembuatan Garam	112
Gambar 5.7 Hasil Pembuatan Garam dengan Air Laut Sebelum Disaring	113
Gambar 5.8 Hasil Pembuatan Garam dengan Air Laut Sesudah Disaring.....	113

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Alat Pembuatan Perangkat Keras	68
Tabel 4.2 Daftar Bahan Pembuatan Perangkat Keras.....	70
Tabel 4.3 Komponen Power Supply 24 Volt.....	76
Tabel 4.4 Komponen Power Supply 12 Volt.....	77
Tabel 4.5 Komponen Power Supply 5 Volt	78
Tabel 5.1 Alat dan Bahan	97
Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Catu Daya 24 V.....	99
Tabel 5.3 Hasil Pengukuran Catu Daya 12 V	99
Tabel 5.4 Hasil Pengukuran Catu Daya 5 V.....	99
Tabel 5.5 Hasil Pengukuran Koondisi Logika pada Port PLC	101
Tabel 5.6 Hasil Pengukuran Tegangan Pompa Air dan Solenoid Valve.....	101
Tabel 5.7 Nilai Pengujian Sensor Kekeruhan DFRobot.....	102
Tabel 5.8 Pengujian Sensor Kekeruhan SEN0189	103
Tabel 5.9 Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan pada Formazin NTU	108
Tabel 5.10 Hasil Data Error Sensor Kekeruhan	111
Tabel 5.11 Hasil Pengujian Sensor Pada Air Laut Bahan Pembuatan Garam	112

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Gambar Rangkaian Keseluruhan Alat
- Lampiran 2** *Listing* Kode Program Keseluruhan Alat
- Lampiran 3** Program Ladder PLC
- Lampiran 4** *Datasheet* Sensor Kekeruhan SKU : SEN0189 DFRobot
- Lampiran 5** *Datasheet* Arduino Mega 2560
- Lampiran 6** *Datasheet* PLC Schneider