

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN UJIAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II Dasar Teori.....	5
2.1 Recirculating Aquaculture System (RAS)	5
2.2 Programmable Logic Controller (PLC)	7
2.3 Temperatur Sistem Akuakultur	9
2.4 Arus Air (Waterflow).....	11
2.5 Total Dissolved Solids (TDS)	11
2.6 Sensor Temperatur DS18B20	12
2.7 Flow Sensor YF-S201	13
2.8 Sensor TDS Meter.....	14
2.9 Sensor Water Level.....	15
2.10 ESP32.....	16
2.11 Modul LM2596 <i>Step Down Adjustable</i>	17
2.12 LCD I2C.....	18
BAB III Rancangan dan Implementasi	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	19

3.3	Prosedur Penelitian.....	20
BAB IV Pengujian dan Analisis		37
4.1	Perancangan Sistem	37
4.2	Hasil Pengujian Sistem	43
4.3	Pembahasan.....	49
BAB V Kesimpulan dan Saran		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Derajat Penggunaan Air Dalam Berbagai Sistem Akuakultur (Bregnballe, 2022).	6
Tabel 4.1 Hasil kalibrasi pada sensor temperatur DS18B20.....	40
Tabel 4.2 Hasil kalibrasi pada sensor TDS V1 dengan <i>calibration solution</i>	41
Tabel 4.3 Hasil kalibrasi pada sensor arus air YF-S201 dengan total volume.	43
Tabel 4.4 Hasil <i>monitoring</i> pada sensor dalam kurun waktu 24 jam.....	44
Tabel 4.5 Hasil <i>monitoring</i> pada sensor selama 1 minggu.	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem RAS tertutup di dalam ruangan (indoor).....	5
Gambar 2.2 PLC Allen Bradley Micro810 12QWB (Rockwell Automation Datasheet, 2025).....	7
Gambar 2.3 Arsitektur PLC (Marian Engineering College, 2020).	8
Gambar 2.4 Contoh ladder diagram pada software CCW Allen Bradley (Hawkins, 2019).	8
Gambar 2.5 Hubungan Temperatur terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Tropis (Boyd, 2018).	9
Gambar 2.6 Sensor Temperatur <i>Waterproof</i> DS18B20 (Datasheet DS18B20, 2019).	13
Gambar 2.7 Flow Sensor YF-S201 (Datasheet YF-S201 Adafruit, 2017).	14
Gambar 2.8 Sensor TDS V1 Analog (DFROBOT Datasheet, 2017).....	15
Gambar 2.9 Skema struktur sensor <i>Float Water Level</i> (Riko, 2014).	16
Gambar 2.10 ESP32 WROOM (Espressif System, 2024).....	17
Gambar 2.11 Modul Step Down DC - DC LM2596.....	17
Gambar 2.12 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) ukuran 20x4 (<i>Datasheet</i> LCD).....	18
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian rancang bangun sistem RAS.	21
Gambar 3.2 <i>Feedback loop</i> dari keseluruhan sistem.	21
Gambar 3.3 Cara kerja alat otomasi sistem RAS.....	22
Gambar 3.4 Susunan alat pada sistem budidaya RAS.	24
Gambar 3.5 Diagram Skematik Sistem RAS pada sisi PLC.....	25
Gambar 3.6 Diagram Skematik Sistem RAS pada sisi ESP32.	26
Gambar 3.7 Susunan komponen pada <i>baseplate</i> akrilik dan antarmuka sistem. ..	26
Gambar 3.8 Program ESP32 untuk sensor ketinggian air.....	28
Gambar 3.9 Program ESP32 untuk sensor temperatur DS18B20.....	29
Gambar 3.10 Program ESP32 untuk sensor TDS V1.	30
Gambar 3.11 Program ESP32 untuk sensor arus air YF-S201	32
Gambar 3.12 Diagram <i>ladder</i> untuk sensor ketinggian air.	33
Gambar 3.13 Diagram <i>ladder</i> untuk sensor temperatur.....	34
Gambar 3.14 Diagram <i>ladder</i> untuk sensor TDS.	35
Gambar 3.15 Diagram <i>ladder</i> untuk sensor arus air YF-S201.....	36
Gambar 4.1 Alat otomatisasi sistem RAS yang telah dibuat.	37
Gambar 4.2 Susunan alat pada sistem budidaya RAS.	38

Gambar 4.3 Karakteristik ketinggian air terhadap tegangan masukan PLC.	39
Gambar 4.4 Karakteristik temperatur terhadap tegangan masukan PLC.....	40
Gambar 4.5 Karakteristik pembacaan TDS terhadap tegangan masukan PLC.....	41
Gambar 4.6 Karakteristik antara arus air dengan masukan PLC.	42
Gambar 4.7 Pengujian alat pada wadah budidaya.	43
Gambar 4.8 Pembacaan sensor temperatur dalam 1 hari.	45
Gambar 4.9 Pembacaan sensor TDS dalam 1 hari.....	45
Gambar 4.10 Pembacaan sensor arus air dalam 1 hari.....	46
Gambar 4.11 Pembacaan sensor ketinggian air dalam 1 minggu.	47
Gambar 4.12 Pembacaan sensor temperatur dalam 1 minggu.	48
Gambar 4.13 Pembacaan sensor TDS dalam 1 minggu.....	48
Gambar 4.14 Pembacaan sensor arus air dalam 1 minggu.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Program ESP32.....	57
Lampiran B Program Ladder PLC Allen Bradley Micro810.....	62
Lampiran C Dokumentasi Data Alat.....	63

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- | | |
|----------|---|
| 1. RAS | : Recirculating Aquaculture System |
| 2. PLC | : Programmable Logic Controller |
| 3. T | : Temperatur / suhu (°C) |
| 4. TDS | : Total Dissolved Solids (ppm) |
| 5. L/min | : Liter per menit |
| 6. DO | : Dissolved Oxygen (oksigen terlarut) |
| 7. AWG | : American Wire Gauge (standar ukuran diameter kabel Amerika) |
| 8. TON | : Time On |