

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1 Lobster Air Tawar	11
3.1.1 Pengaruh Kualitas Air pada Pertumbuhan Lobster Air Tawar	11
3.2 Kolam Apartemen Lobster Air Tawar	12
3.3 Fuzzy Logic Controller	13
3.4 <i>Internet of Things</i>	13
3.5 Sensor.....	14
3.5.1 Sensor Suhu (DS18B20)	14
3.5.2 pH Meter	15
3.5.3 TDS Meter.....	16
3.5.4 <i>Dissolve Oxygen Meter</i>	17
3.6 <i>Microbubble Generator</i>	18
BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM.....	20
4.1 Analisis Sistem.....	20
4.2 Perancangan Kolam Sistem Apartemen dan <i>Microbubble Generator</i> ..	21

4.2.1	Perancangan Kolam Sistem Apartemen.....	21
4.2.2	Perancangan <i>Microbubble Generator</i>	22
4.3	Rancangan Sistem <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	23
4.3.1	Rancangan <i>Hardware</i>	23
4.3.2	Kalibrasi dan Akuisisi Sensor	26
4.3.3	Rancangan <i>Software</i>	28
4.3.4	Proses Integrasi Sistem <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	28
4.4	Rancangan Fuzzy Logic Controller	30
4.4.1	Fungsi Keanggotaan dan Rule Base Fuzzy Logic Controller	32
4.5	Prosedur dan Pengumpulan Data	37
4.5.1	Alat dan Bahan	37
4.6	Rencana Pengujian dan Pengambilan Data.....	39
4.7	Analisis Hasil dan Evaluasi Sistem.....	40
BAB V IMPLEMENTASI.....		41
5.1	Implementasi Kolam Apartemen	41
5.2	Implementasi <i>Microbubble Generator</i>	42
5.3	Implementasi Elektronik/ <i>Hardware</i>	43
6.3.1	Implementasi Perangkat <i>Monitoring</i>	43
6.3.2	Implementasi Perangkat Kendali	45
5.4	Implementasi <i>Software</i>	46
5.5	Implementasi Sistem kendali	46
5.6	Proses Pengujian Sistem	48
6.6.1	Pengujian Sensor	48
6.6.2	Pengujian Aktuator.....	49
6.6.3	Pengujian Sistem Informasi	49
6.6.4	Pengujian Respon Kendali Fuzzy Logic Controller.....	49
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN		51
7.1	Hasil Fungsi Sensor	51
7.1.1	Pengujian Sensor Suhu.....	51
7.1.2	Pengujian Sensor DO	52
7.1.3	Pengujian Sensor TDS	53
7.1.4	Pengujian Sensor pH.....	55
6.2	Hasil Aktuator	57
6.3	Hasil Sistem Informasi	58

6.4 Hasil Respon Kendali Fuzzy Logic Controller	60
BAB VII PENUTUP	64
7.1 Kesimpulan	64
7.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sebelumnya.....	10
Tabel 4.1 Kadar Oksigen Terlarut pada Kondisi Air Jenuh Terhadap Oksigen di Udara	28
Tabel 4.2 Nilai Fungsi Keanggotaan Variabel Fuzzy	33
Tabel 4.3 Basis Rule untuk Fuzzy Logic Controller.....	36
Tabel 4.4 Daftar Komponen <i>Hardware</i>	38
Tabel 4.5 Daftar <i>Software</i> yang Digunakan	38
Tabel 4.6 Lanjutan Daftar <i>Software</i> yang Digunakan.....	39
Tabel 4.7 Pengujian dan Pengambilan Data	39
Tabel 6.1 Hasil Uji Sensor Suhu	51
Tabel 6.2 Hasil Uji Sensor DO	52
Tabel 6.3 Hasil Uji Sensor TDS.....	54
Tabel 6.4 Nilai pH terhadap Tegangan pada Sensor pH.....	55
Tabel 6.5 Hasil Uji Sensor pH	56
Tabel 6.6 Hasil Respon Gelembung MBG	58
Tabel 6.7 Hasil <i>Transient Reponse</i> Seluruh Tingkat	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain Kolam Apartemen Industri (Razanah dkk., 2020)	12
Gambar 3.2 Arsitektur Diagram Fuzzy Controller (Haiyunnisa dkk., 2016).....	13
Gambar 3.3 Arsitektur Pada Sistem <i>Internet of Things</i> (Mousavi dkk., 2021).....	14
Gambar 3.4 Sensor Suhu DS18B20 (Hariono dkk., 2021)	15
Gambar 3.5 Probe Sensor pH dan Konstruksi Elektroda Kaca (Desmira dkk., 2018)	16
.....	16
Gambar 3.6 TDS Sensor <i>Probe</i> dan <i>Amplifier</i> (Dai & Zhao, 2020)	17
Gambar 3.7 <i>Probe</i> Sensor Oksigen Terlarut (Lin dkk., 2021).....	18
Gambar 3.8 Prinsip Kerja <i>Microbubble Generator</i> (Lu dkk., 2023)	19
Gambar 4.1 Blok Diagram Rancangan Sistem	21
Gambar 4.2 Desain 2D Kolam Apartemen yang Digunakan	22
Gambar 4.3 Desain dan Mekanisme MBG yang Digunakan	23
Gambar 4.4 Diagram <i>Hardware</i> Rangkaian <i>Monitoring</i>	24
Gambar 4.5 Skematik <i>Hardware</i> Rangkaian <i>Monitoring</i>	24
Gambar 4.6 Diagram <i>Hardware</i> Rangkaian Kendali	25
Gambar 4.7 Skematik <i>Hardware</i> Rangkaian Kendali.....	25
Gambar 4.8 <i>Routing</i> PCB. (A) Perangkat <i>Monitoring</i> dan (B) Perangkat Kendali	26
.....	26
Gambar 4.9 Diagram Proses Integrasi Sistem.....	29
Gambar 4.10 Rancangan Fuzzy Inference System (FIS)	30
Gambar 4.11 Blok Diagram Sistem Kendali FLC	31
Gambar 4.12 Membership Function. (A) <i>Error</i> DO; (B) Δ eDO; (C) <i>Output</i> PWM	36
.....	36
Gambar 5.1 Kolam Apartemen yang Diimplementasikan	41
Gambar 5.2 Ukuran Lobster Air Tawar	42
Gambar 5.3 <i>Microbubble Generator</i>	42
Gambar 5.4 Perbandingan gelembung. (A) <i>Microbubble Generator</i> dan (B)	43
Aerator Biasa.....	43
Gambar 5.5 Perangkat <i>Monitoring</i>	44
Gambar 5.6 Perangkat Kendali	45
Gambar 5.7 Node Function pada Node-Red	46
Gambar 5.8 Diagram Proses Pengujian Respon Kendali.....	50
Gambar 6.1 Grafik Hasil Regresi Linear Sensor pH.....	55
Gambar 6.2 Grafik Hasil Perbandingan Kenaikan DO antara MBG dan Aerator	57
Biasa.....	57
Gambar 6.3 Hasil Data yang Diterima pada Node-Red.....	59
Gambar 6.4 Hasil Plot Grafik Data Sensor	59
Gambar 6.5 Hasil respon kendali DO. (a) Tingkat ke-1; (b) Tingkat ke-6; (c)	61
Tingkat ke-5; (d) Tingkat ke-4; (e) Tingkat ke-3; (f) Tingkat ke-2	61
Gambar 6.6 Grafik Perbedaan Respon. (A) <i>Rise Time</i> ; (B) <i>Peak Time</i> ; (C) <i>Settling</i>	62
<i>Time</i> ; (D) <i>Max Overshoot</i> antar Tingkat.....	62