

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERUNTUKAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iv
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 <i>State of The Art</i>	2
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Akademis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	5
1.6 Batasan Masalah	5
1.7 Kerangka Berpikir	5
1.8 Sistematika Pemikiran	6
BAB II TEORI DASAR	8
2.1 Sistem Kendali	8
2.1.1 Sistem Kontrol Loop Terbuka	8
2.1.2 Sistem Kontrol Loop Tertutup	8
2.2 <i>Fuzzy Logic</i>	9
2.3 Sensor Ultrasonik	10
2.3.1 Sensor Kelembapan Tanah Kapasitif	11
2.4 Mikrokontroler ESP32	12
2.5 Modul NRF24L01	12
2.6 Motor Servo	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Metodologi	14
3.2 Studi Literatur	14

3.3	Perumusan Masalah	15
3.4	Analisis Kebutuhan	15
3.5	Perancangan <i>Software</i> dan <i>Hardware</i>	16
3.6	Implementasi Sistem	16
3.7	Pengujian Sistem	16
3.8	Analisis Data	16
BAB IV	PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	18
4.1	Perancangan	18
4.1.1	Perancangan Sistem	18
4.1.2	Perancangan Hardware	20
4.1.3	Perancangan Software	24
4.1.4	Perancangan Pemodelan <i>Fuzzy Logic</i>	24
4.2	Implementasi	25
4.2.1	Implementasi Sistem	25
4.2.2	Implementasi Hardware	26
4.2.3	Implementasi Software	29
4.2.4	Implementasi <i>Fuzzy Logic</i>	31
4.2.5	<i>Membership Function Output</i>	35
4.2.6	<i>Fuzzy Rules Based</i>	36
4.2.7	Koding <i>Fuzzy Logic Control</i>	36
BAB V	PENGUJIAN DAN ANALISIS	39
5.1	Pengujian	39
5.1.1	Pengujian <i>Hardware</i>	39
5.1.2	Pengujian <i>Fuzzy</i> Secara Matematis	45
5.1.3	Pengujian <i>Fuzzy</i> Pada Aplikasi Simulasi	50
5.1.4	Pengujian Sistem Keseluruhan	53
5.2	Analisis	55
5.2.1	Analisa Pengujian Hardware	55
5.2.2	Analisa Pengujian Metode Logika <i>Fuzzy</i>	56
5.2.3	Analisa Pengujian Sistem Keseluruhan	56
BAB VI	PENUTUP	57
6.1	Kesimpulan	57
6.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	59

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar 1.1	Kerangka Berfikir	6
Gambar 2.1	Sistem Kontrol	8
Gambar 2.2	Blok Diagram Sistem Kontrol Loop Terbuka	8
Gambar 2.3	Blok Diagram Sistem Kontrol Loop Tertutup	9
Gambar 2.4	Model Fuzzy Logic Mamdani	10
Gambar 2.5	Prinsip kerja sensor ultrasonik	11
Gambar 2.6	Sensor Kelembapan Tanah Kapasitif	11
Gambar 2.7	<i>Datasheet</i> ESP32.	12
Gambar 2.8	Kompabilitas Modul NRF24L01	13
Gambar 2.9	Prinsip Motor Servo	13
Gambar 3.1	Alur Penelitian.	14
Gambar 4.1	Blok Diagram Sistem	18
Gambar 4.2	Denah Prototipe Pintu Air	19
Gambar 4.3	Ilustrasi Prototipe Pintu Air	20
Gambar 4.4	Diagram alir Prototipe Pintu Air	21
Gambar 4.5	Diagram <i>wiring</i> Master Box	22
Gambar 4.6	Diagram <i>wiring</i> Slave Box	22
Gambar 4.7	Modelling Micro Servo dengan Built-in Gearbox	23
Gambar 4.8	Modelling Gear spur dan Rail untuk Micro Servo	23
Gambar 4.9	Modelling Gear spur dan Rail untuk Micro Servo	24
Gambar 4.10	Modelling Gear spur dan Rail untuk Micro Servo	24
Gambar 4.11	Skema Metode Logika <i>Fuzzy</i>	25
Gambar 4.12	Prototipe Rancang Bangun Pintu Air	26
Gambar 4.13	Rancang Bangun Pintu Air	26
Gambar 4.14	Susunan Hardware di dalam Box	27
Gambar 4.15	Master Box	28
Gambar 4.16	Slave Box	28
Gambar 4.17	Modul NRF24L01 dilengkapi dengan adapter	29
Gambar 4.18	Microservo dengan Gear Spur	29
Gambar 4.19	Program Modul NRF24L01 untuk Master pada Arduino IDE	30
Gambar 4.20	Program Modul NRF24L01 untuk Slave pada Arduino IDE	31
Gambar 4.21	Grafik <i>Membership Function</i> Ketinggian Air	32

Gambar 4.22	Grafik <i>Membership Function</i> Kelembapan Tanah	34
Gambar 4.23	Grafik <i>Membership Function Pintu Air</i>	35
Gambar 5.1	Grafik Pengujian Modul NRF24L01	44
Gambar 5.2	Serial Monitor Saat Pengiriman Paket-Paket Data	45
Gambar 5.3	Pemodelan <i>Fuzzy</i> Menggunakan Simulasi	51
Gambar 5.4	Serial Monitor dari Output Eksperimen	51
Gambar 5.5	Pintu Air Buka 0	54
Gambar 5.6	Pintu Air Buka 50	54
Gambar 5.7	Pintu Air Buka 100	55



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Referensi	3
Tabel 4.1	Istilah <i>Linguistik</i> Dari <i>Input</i>	32
Tabel 4.2	Istilah <i>Linguistik</i> Dari <i>Output</i>	35
Tabel 4.3	<i>Fuzzy Rule Based</i>	36
Tabel 5.1	Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	40
Tabel 5.2	Perbandingan Sensor Ultrasonik dengan Manual	40
Tabel 5.3	Perbandingan Selisih <i>Error</i>	41
Tabel 5.4	Pengujian Sensor Kelembapan Tanah Kapasitif	42
Tabel 5.5	Perbandingan Pengukuran Sensor Kelembapan Tanah Kapasitif dengan Pengukuran Manual	42
Tabel 5.6	Perbandingan Selisih <i>Error</i>	43
Tabel 5.7	Pengujian Modul NRF24L01	44
Tabel 5.8	Perbandingan Selisih <i>Error</i>	52
Tabel 5.9	Hasil Pengujian Dengan Metode Logika <i>Fuzzy</i>	52
Tabel 5.10	Hasil Pengujian Sistem Keseluruhan	53

