

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.5. Sistematika Penulisan dan Laporan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1. Sistem Pengendalian	9
3.1.1. Definisi Sistem Pengendalian	9
3.1.2. Istilah-istilah dalam Sistem Pengendalian	9
3.2. Elemen-Elemen Sistem Pengendalian	10
3.3. Sistem Kendali Terbuka (<i>Opened Loop</i>)	11
3.4. Sistem Kendali Tertutup (<i>Closed Loop</i>)	12
3.5. Sensor Ultrasonik HC-SR04 (<i>Sensing Element dan Transmitter</i>)	12

3.5.1. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	13
3.6. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 (<i>Controller</i>).....	17
3.7. Control Valve.....	19
3.7.1. Valve	19
3.7.2. Motor Servo MG 996 R	19
3.8. Pompa Benam Aquarium	21
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	22
4.1. Metode Penelitian	22
4.2. Alat dan Bahan.....	22
4.3. Diagram Blok.....	24
4.4. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	24
4.4.1. Sensor Ultrasonik HC-SR04	25
4.4.2. Keypad 4x4	25
4.4.3. Penampil 4x20	26
4.4.4. Motor Servo MG 996 R	27
4.4.5. Pompa Air	28
4.4.6. Buzzer	29
4.4.7. <i>Power Supply</i>	30
4.4.8. Led Indikator.....	31
4.4.9. Perancangan Mekanik Keseluruhan.....	31
4.5. Perancangan Lunak (<i>Software</i>)	34
4.5.1. Flowchart untuk Sistem Pengendalian Automatis	35
4.5.2. Flowchart untuk Sistem Pengendalian Manual.....	35
4.6. Pengambilan Data	37
4.7. Metode Analisis Pengujian	37
4.7.1. Rata-Rata Pengukuran.....	37
4.7.2. Standar Deviasi	37

4.7.3. Ralat Mutlak.....	38
4.7.4. Kepresisian Pengukuran.....	38
4.7.5. Keakurasian Pengukuran.....	38
4.7.6. <i>Error</i>	39
BAB V PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	40
5.1. Pengujian Alat.....	40
5.1.1. Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	40
5.2. Pembahasan Pengujian Sensor Ultrasonik	46
5.3. Pembahasan Pengujian Sistem Otomatis	47
5.4. Pembahasan Pengujian Sistem Manual	52
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
6.1. Kesimpulan	54
6.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

3.1. Sistem <i>Loop</i> Terbuka	11
3.2. Sistem <i>Loop</i> Tertutup	12
3.3. Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
3.4. Prinsip Kerja Sensor	13
3.5. Rangkaian Pemancar Gelombang Sensor Ultrasonik	14
3.6. Rangkaian Penerima Gelombang Sensor Ultrasonik	15
3.7. Arduino Mega 2560	17
3.8. Motor Servo MG 996 R	20
3.9. Delay untuk Menggerakan Motor Servo	20
3.10. Modifikasi Motor Servo dengan <i>Valve</i>	21
3.11. Pompa Benam Aquarium	21
4.1. Diagram Blok	24
4.2. Hubungan Sensor Ultrasonik HC-Sr04 dengan Arduino Mega 2560	25
4.3. Hubungan <i>Keypad</i> 4x4 dengan Arduino Mega 2560	26
4.4. Hubungan <i>LCD</i> dengan Arduino Mega 2560	27
4.5. Hubungan Motor Servo dengan Arduino Mega 2560	28
4.6. Rangkaian Pompa	29
4.7. Rangkaian Buzzer	30
4.8. Rangkaian <i>Power Supply</i>	31
4.9. Desain Perancangan Keseluruhan	32
4.10. Desain Perancangan Kontrol Box (Tampak Atas)	32
4.11. Desain Perancangan Kontrol Box (Tampak Depan)	33
4.12. Flowchart Sistem Kendali Otomatis	35
4.13. Flowchart Sistem Kendali Manual	36
5.1. Grafik Hubungan Gelas Ukur Standar VS Rata-Rata Level Air	42

5.2. Program Sistem Pengendalian Otomatis (1)	48
5.3. Program Sistem Pengendalian Otomatis (2)	49
5.4. Program Sistem Pengendalian Otomatis (3)	50
5.5. Program Sistem Pengendalian Manual	52

DAFTAR TABEL

2.1. Tabel Penelitian Sebelumnya	8
5.1. Tabel Data Untuk Mencari Nilai Skala Pengukuran	41
5.2. Tabel Hasil Kebenaran Nilai Skala Pengukuran Acuan	43
5.3. Tabel Hasil Pengukuran Rata-Rata	44
5.4. Tabel Pengujian Sistem Pengendalian Otomatis Titik 1000 mL	45
5.5. Tabel Pengujian Sistem Pengendalian Otomatis Titik 5000 mL	45
5.6. Tabel Pengujian Sistem Pengendalian Otomatis Titik 10000 mL	45
5.7. Tabel Hasil Rata-Rata Pengujian Sistem Pengendalian Otomatis	46