

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	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. Tujuan.....	6
1.3. Manfaat.....	6
1.4. Batasan Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Sistem Irigasi Tetes .....	7
2.2. Sistem Kendali .....	9
2.3. Konsep Umum Alat Ukur.....	10
2.4. Ketersediaan Lengas untuk Tanaman.....	12
2.5. Pengukuran Lengas Tanah dengan Menggunakan Metode Resistansi.....	13
2.6. Penelitian Terkait .....	14
BAB III METODOLOGI.....	26
3.1 Waktu dan Tempat .....	26
3.2 Alat dan Bahan .....	26

3.2.1	Alat.....	26
3.2.2	Bahan.....	27
3.3.	Sistematika Metodologi Penelitian.....	27
3.4.	Dasar Pertimbangan Perancangan.....	30
3.4.1.	Perancangan Hardware Sistem Kendali Irigasi Tetes.....	30
3.4.2.	Perancangan Sistem Irigasi Tetes Terkendali.....	35
3.5.	Algoritma kontrol sistem irigasi tetes otomatis.....	38
3.6.	Kaliberasi <i>Soil Moisture Sensor</i> .....	40
3.6.1.	Tabel Pengamatan.....	40
3.6.2.	Analisis Kaliberasi <i>Soil Moisture Sensor</i> .....	41
3.7.	Validasi <i>Soil Moisture Sensor</i> .....	43
3.8.	Analisis Kinerja Sistem Kendali Dua Posisi dengan <i>Hysteresis</i> .....	43
3.9.	Pengamatan Pertumbuhan Tanaman.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		47
4.1.	Hasil Perancangan.....	47
4.1.1.	Hasil Perancangan Instalasi irigasi tetes.....	47
4.1.2.	Hasil Perancangan Sistem Kendali Irigasi Tetes Otomatis.....	51
4.2.	Hasil Pengamatan.....	54
4.2.1.	Hasil Kaliberasi Sensor.....	54
4.2.2.	Hasil Validasi Sensor.....	57
4.2.3.	Analisis Kinerja Sistem Kendali Dua Posisi dengan <i>Hysteresis</i> .....	63
4.2.4.	Hasil Pengamatan Pertumbuhan Tanaman.....	70
4.3.	Pembahasan.....	76
BAB V PENUTUP.....		84
5.1.	Kesimpulan.....	84
5.2.	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....		85
LAMPIRAN.....		88

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pin-Pin Pada ATMEGA2560 .....	10
Gambar 2. 2 Elemen-elemen Fungsional Suatu Instrumen Atau Alat Ukur .....	12
Gambar 2. 3 Rancangan Sistem Kendali Otomatis .....	15
Gambar 2. 4 Grafik Perubahan Kadar Air Selama Satu Bulan .....	17
Gambar 2. 5 Flow chart perancangan sistem otomatisasi irigasi kendi .....	18
Gambar 2. 6 Skema Rangkaian Hardware .....	19
Gambar 2. 7 Instalasi Irigasi Kendi Otomatis .....	20
Gambar 2. 8 Grafik hasil kalibrasi sensor kadar air tanah .....	21
Gambar 2.9 Sistem Irigasi Tetes .....	22
Gambar 2. 10 Konsep dasar rangkaian sensor kelembaban yang diterapkan.....	23
Gambar 3. 1 Diagram Alir Sistematika Metodologi Penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistematika Metodologi Penelitian, Lanjutan 1 .....	28
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistematika Metodologi Penelitian, Lanjutan 2 .....	29
Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Soil Moisture Sensor .....	31
Gambar 3. 5 Konfigurasi pin pada Arduino Mega 2560.....	32
Gambar 3. 6 Sangkaiian skematik catu daya.....	33
Gambar 3. 7 Rangkaian skematik LCD.....	33
Gambar 3. 8 Skematik keypad matriks 3 x 4 (a) dan bentuk fisik keypad 3 x 4 (b)....	34
Gambar 3. 9 Rangkaian pengatur solenoid valve(a) dan Solenoid Valve (b) .....	35
Gambar 3. 10 Desain Sistem irigasi Tetes Terkendali Tampak Atas.....	36
Gambar 3. 11 Desain Sistem irigasi Tetes Terkendali Tampak Depan.....	36
Gambar 3. 12 Desain Sistem irigasi Tetes Terkendali Tampak Samping Kanan .....	37
Gambar 3. 13 Desain Sistem irigasi Tetes Terkendali .....	37
Gambar 3. 14 Algoritma sistem irigasi tetes otomatis .....	39
Gambar 3. 15 Grafik Kaliberasi Soil Moisture Sensor .....	42
Gambar 3. 16 Grafik Simpangan Ketidakakuratan .....	44
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Instalasi Irigasi.....	47
Gambar 4. 2 Saluran pipa sekunder tampak atas.....	48
Gambar 4. 3 Tampak Penempatan Drip dan Sensor Terhadap Tanaman.....	49

Gambar 4. 4 Hasil Perancangan Instalasi Irigasi Tampak Samping .....	50
Gambar 4. 5 Sistem kendali Irigasi tetes otomatis tampak samping.....	51
Gambar 4. 6 Sistem kendali irigasi otomatis tampak atas.....	52
Gambar 4. 7 Sistem Kendali Irigasi Otomatis tampak samping .....	53
Gambar 4. 8 Grafik Kaliberasi pada Sensor 1 .....	55
Gambar 4. 9 Grafik Kaliberasi pada Sensor 2.....	56
Gambar 4. 10 Grafik Kaliberasi pada Sensor 3.....	56
Gambar 4. 11 Grafik perbandingan antara gravimetri dan sensor tanah 1 .....	58
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan antara gravimetri dan sensor tanah 2.....	58
Gambar 4. 13 Grafik perbandingan antara gravimetri dan sensor tanah 3.....	59
Gambar 4. 14 Grafik Monitoring Lengas Sensor 1 .....	64
Gambar 4. 15 Grafik Monitoring Lengas Sensor 2 .....	65
Gambar 4. 16 Grafik Monitoring Lengas Sensor 3 .....	65
Gambar 4. 17 Grafik kondisi solenoid valve 1 selama pengamatan .....	66
Gambar 4. 18 Grafik kondisi solenoid valve 2 selama pengamatan .....	66
Gambar 4. 19 Grafik kondisi solenoid valve 3 selama pengamatan .....	67
Gambar 4. 20 Grafik Tinggi Tanaman pada Talang 1.....	71
Gambar 4. 21 Grafik Tinggi Tanaman pada Talang 2.....	72
Gambar 4. 22 Grafik Tinggi Tanaman pada Talang 3.....	72
Gambar 4. 23 Grafik Jumlah Daun Tanaman pada Talang 1 .....	73
Gambar 4. 24 Grafik Jumlah Daun Tanaman pada Talang 2.....	73
Gambar 4. 25 Grafik Jumlah Daun Tanaman pada Talang 3.....	74
Gambar 4. 26 Grafik Luas Daun Tanaman pada Talang 1 .....	74
Gambar 4. 27 Grafik Luas Daun Tanaman pada Talang 2.....	75
Gambar 4. 28 Grafik Luas Daun Tanaman pada Talang 3.....	75
Gambar 4. 29 Hasil Pertumbuhan Tanaman selama 28 Hari Setelah Tanam .....	76
Gambar 4. 30 Tampak Sensor yang Telah Mengelupas.....	79

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria keseragaman irigasi tetes (Priyono, 2013).....	16
Tabel 2. 2 Keseragaman dan debit aliran irigasi tetes .....	17
Tabel 2. 3 Uji Karakteristik Sensor Kelembaban.....	24
Tabel 4. 1 Hasil Kalibrasi.....	57
Tabel 4. 2 Hasil analisis ketepatan dan kesalahan sensor 1 .....	60
Tabel 4. 3 Hasil analisis ketepatan dan kesalahan sensor 2 .....	61
Tabel 4. 4 Hasil analisis ketepatan dan kesalahan sensor 3 .....	62
Tabel 4. 5 Hasil Analisis Ketidakakuratan Sistem Kendali Pada Talang 1 .....	68
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Ketidakakuratan Sistem Kendali Pada Talang 2 .....	69
Tabel 4. 7 Hasil Analisis Ketidakakuratan Sistem Kendali Pada Talang 3 .....	70