

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kontrol Posisi	6
2.2 Motor Stepper.....	8
2.2.1 Konstruksi Motor Stepper	9
2.2.1 Pengendali Motor Stepper	11
2.3 Sensor	12
2.3.1 Sensor Kelembaban Tanah YL-69	13
2.4 Mikrokontroler Arduino	14
2.4.1 Arduino Mega2560	15
2.4.2 Software Arduino	17
2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	18
2.6 Tanaman Cabai	20
2.6.1 Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Cabai	21
2.6.2 Syarat Tumbuh Tanaman Cabai	21
2.6.3 Kandungan dan Manfaat Tanaman Cabai	23
2.7 Penyiraman	24

Ririn Mudiyanti, 2018

**PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN PADA GREENHOUSE BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN METODE MATRIKS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

2.7.1	Metode Penyiraman.....	25
2.8	Greenhouse	26
BAB III METODELOGI PENELITIAN		30
3.1	Metode Penelitian	30
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3	Prosedur Penelitian	31
3.3.1	Perancangan Mekanik	33
3.3.2	Penentuan Level Kondisi Kelembaban Tanah.....	35
3.3.3	Perancangan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	36
3.4	Uji Coba Alat	44
3.5	Pengambilan Data	44
3.6	Analisis Data	45
3.6	Pengambilan Simpulan dan Saran	45
3.6	Alat dan Bahan	45
3.6	Diagram Blok	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Analisis Uji Sensor Kelembaban Tanah	49
4.2	Pengujian Relay dan Pompa Air.....	53
4.3	Pengujian Pengukuran Jumlah Step Terhadap Perpindahan.....	54
4.4	Pengujian Karakterisasi Pergerakan Motor Stepper	55
4.5	Analisis Uji Pergerakan Sumbu-X dan Sumbu-Y	55
4.6	Analisis Uji Sistem Secara Keseluruhan	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1	Simpulan.....	68
5.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		75

Ririn Mudiyanti, 2018

**PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN PADA GREENHOUSE BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN METODE MATRIKS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Kontrol Posisi	6
Gambar 2.2	Posisi Sudut dalam Gerak Rotasi	7
Gambar 2.3	Motor Stepper <i>Variable Reluctance</i> (VR).....	9
Gambar 2.4	Motor Stepper <i>Permanent Magnet</i> (PM).....	10
Gambar 2.5	Motor Stepper <i>Hybrid</i>	10
Gambar 2.6	Kumparan Pada Motor Unipolar dan Bipolar.....	11
Gambar 2.7	Sensor Kelembaban Tanah <i>Type</i> YL-69.....	14
Gambar 2.8	Arduino Mega2560	15
Gambar 2.9	ATMega2560 pada Arduino Mega2560.....	16
Gambar 2.10	Konfigurasi Pin ATMega2560	17
Gambar 2.11	Tampilan Toolbar Arduino.....	17
Gambar 2.12	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	18
Gambar 2.13	<i>Greenhouse</i>	26
Gambar 2.14	<i>Greenhouse</i> Kaca	27
Gambar 2.15	<i>Greenhouse</i> Plastik.....	28
Gambar 2.16	<i>Greenhouse</i> Paraneet.....	29
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	32
Gambar 3.2	Desain Perancangan Mekanik Penyiram Tanaman	33
Gambar 3.3	Titik Koordinat Proses Penyiram Dengan Metode Matriks	34
Gambar 3.4	Perancangan Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah dengan Mikrokontroler.....	37
Gambar 3.5	Perancangan Rangkaian Motor Stepper dengan Mikrokontroler	37
Gambar 3.6	Konfigurasi Pin IC L293D	38
Gambar 3.7	Blok Diagram IC L293D.....	38
Gambar 3.8	Driver Motor Shield L293D	39
Gambar 3.9	Perancangan Rangkaian Relay dengan Mikrokontroler	39
Gambar 3.10	Perancangan Rangkaian LCD dengan Mikrokontroler	40
Gambar 3.11	Perancangan Rangkaian Keseluruhan	41
Gambar 3.12	Diagram Alir Pemrograman Mikrokontroler.....	42

Ririn Mudiyanti, 2018

**PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN PADA GREENHOUSE BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN METODE MATRIKS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.13	Diagram Blok Sistem <i>Prototype</i> Penyiram Tanaman..	47
Gambar 4.1	(a) Sensor Tercelup Penuh (b) Tidak Tercelup Air	50
Gambar 4.2	Hasil Nilai Kelembaban Tanah (a) Tercelup Penuh di Air (b) Tidak Tercelup Air	51
Gambar 4.3	Sensor Diletakkan Pada Media Tanaman	51
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Kelembaban Tanah dengan Tegangan Keluaran	52
Gambar 4.5	Pengukuran Tegangan <i>Output Relay Active</i> (a) <i>Low</i> dan (b) <i>High</i> Pada Avometer	53
Gambar 4.6	Proses Pengujian Pergerakan Sumbu-X	57
Gambar 4.7	Proses Pengujian Pergerakan Sumbu-Y	59
Gambar 4.8	Perbandingan Program dan Hasil Pergerakan Maju Pada Sumbu-X dan Sumbu-Y	60
Gambar 4.9	Perbandingan Program dan Hasil Pergerakan Mundur Pada Sumbu-X dan Sumbu-Y	61
Gambar 4.10	Hasil Perancangan Secara Keseluruhan	62
Gambar 4.11	Tanaman Cabai dengan Metode Matriks	63
Gambar 4.12	Lintasan Pergerakan Alat Penyiram Tanaman Pada Sumbu-X	63
Gambar 4.13	Lintasan Pergerakan Alat Penyiram Tanaman Pada Sumbu-Y	64
Gambar 4.14	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) Secara Keseluruhan	64
Gambar 4.15	Grafik Kelembaban Tanah Terhadap Waktu	66

Ririn Mudiyanti, 2018

**PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN PADA GREENHOUSE BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN METODE MATRIKS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pulsa Listrik Pada Pergerakan <i>Full Step</i>	11
Tabel 2.2	Pulsa Listrik Pada Pergerakan <i>Half Step</i>	12
Tabel 2.3	Pulsa Listrik Pada Pergerakan <i>Full Strength</i>	12
Tabel 2.4	Spesifikasi Sensor Kelembaban Tanah YL-69.....	13
Tabel 2.5	Spesifikasi Arduino Mega2560.....	16
Tabel 2.6	Penjelasan Pin <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16×2	18
Tabel 2.7	Perkembangan Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Cabai di Indonesia Tahun 1995 – 2010.....	20
Tabel 2.8	Kandungan Gizi Pada Cabai (per 100 gram).....	23
Tabel 3.1	Perubahan Nilai Sensor Menjadi Nilai Persen	35
Tabel 3.2	Penentuan Kategori Kondisi Kelembaban Tanah	36
Tabel 3.3	Alat-alat Pembuatan <i>Prototype</i> Alat Penyiram Tanaman Otomatis	45
Tabel 3.4	Bahan-bahan Pembuatan <i>Prototype</i> Alat Penyiram Tanaman Otomatis	46
Tabel 4.1	Pengujian Sensor Tercelup Penuh di Air dan Tidak Tercelup Air	50
Tabel 4.2	Pengujian Relay	53
Tabel 4.3	Pengukuran Jumlah Step Terhadap Perpindahan	54
Tabel 4.4	Karakterisasi Sumbu-X dan Sumbu-Y	55
Tabel 4.5	Pengujian Pergerakan Maju Sumbu-X	56
Tabel 4.6	Pengujian Pergerakan Maju Sumbu-Y	57
Tabel 4.7	Pengujian Pergerakan Mundur Sumbu-X	58
Tabel 4.8	Pengujian Pergerakan Mundur Sumbu-Y	59

Ririn Mudiyanti, 2018

*PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN PADA GREENHOUSE BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN METODE MATRIKS*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kelembaban Tanah Terhadap Tegangan Keluaran	76
Lampiran 2. Data Uji Kelembaban Tanah Terhadap Waktu	76
Lampiran 3. Program Mikrokontroler	89

Ririn Mudiyanti, 2018

*PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN PADA GREENHOUSE BERBASIS
MIKROKONTROLER DENGAN METODE MATRIKS*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu