

OTOMATISASI SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN PADA AREA *GREENHOUSE*

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

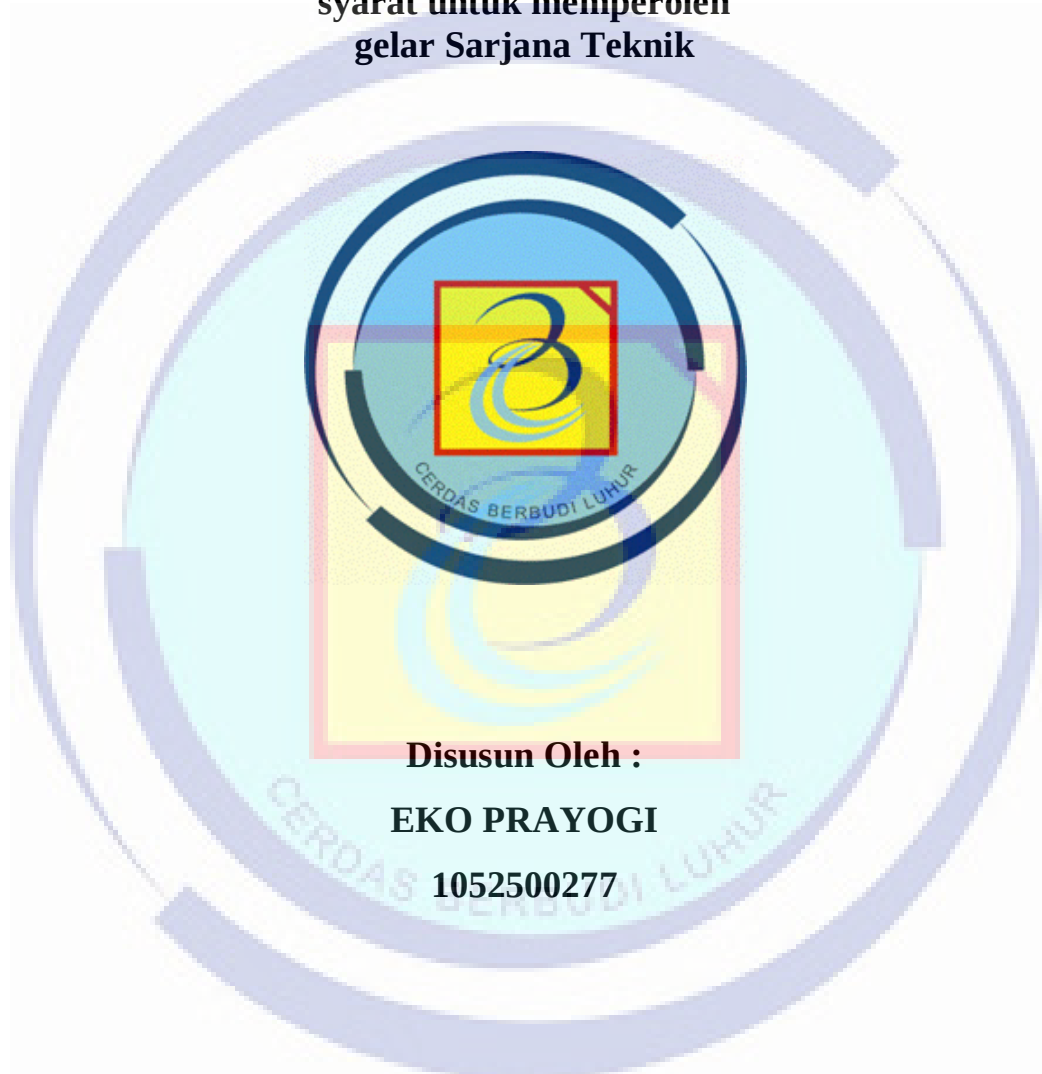
EKO PRAYOGI

1052500277

**Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur
2014**

OTOMATISASI SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN PADA AREA *GREENHOUSE*

**Tugas Akhir ini diajukan sebagai
syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik**



Disusun Oleh :

EKO PRAYOGI

1052500277

**Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Eko Prayogi
NIM : 1052500277
Judul : OTOMATISASI SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN PADA AREA *GREENHOUSE*

Disetujui dan telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir.

Jakarta, Januari 2014

Dosen Penguji I

(Dr. Ir. Nazori AZ, MT.)

Dosen Penguji II

(Akhmad Musafa, ST, MT)

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Eko Prayogi
Nim : 1052500277
Judul : OTOMATISASI SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN PADA AREA *GREENHOUSE*

Jakarta, Januari 2014

Dosen Pembimbing



(Sujono, ST. MT.)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur



(Sujono, ST. MT.)

Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknik – Universitas Budi Luhur



(Akhmad Musafa, ST. MT.)

ABSTRAK

Dalam laporan tugas akhir ini menyajikan tentang otomatisasi penyiraman tanaman pada area greenhouse. Penyiraman dengan takaran yang tepat sehingga tanah tidak kelebihan air ataupun kekurangan air. Sistem ini terdiri dari sensor kelembaban, motor dc, saklar batas (limit switch), LCD, dan ATmega 16 sebagai kontroler sistem ini. Sistem ini bekerja mulai dari pergerakan troli menuju ke lahan yang kondisi tanahnya kering. Ketika kondisi tanah kering (kelembaban tanah < 31,6%) pompa akan aktif menyiram air ke lahan hingga tanah menjadi lembab (kelembaban tanah antara 31,6% sampai dengan 73,6%), dan jika lahan sudah lembab atau basah (kelembaban tanah mulai dari 31,6% sampai dengan 100%), maka troli akan bergerak ke lahan selanjutnya hingga kembali ke posisi awal troli (lahan 8). Dari hasil pengujian troli dapat menyiram tanah yang kering (nilai awal kelembaban tanah 0,9%) sampai tanah menjadi lembab (nilai akhir kelembaban tanah 66,6%) dan melewati lahan yang sudah lembab atau tanah yang basah untuk melanjutkan ke lahan berikutnya.

Kata Kunci : Kelembaban, Kondisi tanah, Mikrokontroler ATmega 16, Penyiraman, Sensor Soil Moisture, Troli.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini untuk meraih gelar Strata satu (S1), dan shalawat serta salam kepada Nabi besar Muhammad SAW. Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Sujono ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur dan dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak bantuan dan kesabarannya selama proses penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Akhmad Musafa ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Bapak Eka Purwa Laksana, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Alm. Ibu Dr. Ir. Wihartini, selaku dosen Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur.
5. Bapak Dr. Ir. Nazori AZ, MT, selaku dosen Fakultas Teknik Universitas BuLuhur.
6. Bapak Ir. Suroso MT, selaku dosen Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur.
7. Bapak Indra Riyanto, ST, MT, selaku dosen Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur.
8. Orang tua tercinta dan adik yang telah banyak sekali memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.
9. Rahastri Rivolani yang telah membantu, menemani dan memberi semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
10. Untuk para senior, Ade Octaviano, Soleh, Ibnu, Jali, Boski, dan teman-teman angkatan 2010-2011 Tole, Kirun, yang senantiasa membantu dalam mencari solusi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. Teman seperjuangan dalam pengerjaan tugas akhir Ade Alamsyah, Luthfi Pradityo, Edi Sutoro, Denis, Mamen (Bukan Orang Biasa), dan Hendrian.
12. Para dosen Teknik Elektro dan seluruh karyawan Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
13. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dorongan moril untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis telah berusaha dalam penyelesaian tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya, namun penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan para pembaca pada umumnya.

Jakarta, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan	1
1.3. Batasan Masalah	1
1.4. Metode Penelitian	1
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1. Sensor Kelembaban Tanah (<i>Soil Moisture Sensor</i>)	3
2.2. Transistor	4
2.3. Pompa Air	6
2.4. <i>Relay</i>	7
2.4.1. Prinsip Kerja <i>Relay</i>	7
2.4.2. Jenis - jenis <i>Relay</i>	5
2.5. Saklar Batas (<i>Limmit Switch</i>)	8
2.6. Motor DC	9
2.6.1. Dasar – dasar Motor DC	9
2.7. IC L298	10
2.8. <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	11
2.8.1. DDRAM	12
2.8.2. CGRAM	12
2.8.2. CGROM	12
2.9. Mikrokontroler AVR ATmega 16	13
2.9.1. Arsitektur AVR ATmega 16	13
2.9.2. Struktur <i>Pin</i> dan <i>Port</i> /I/O (Masukan/Keluaran) ATmega16	15
2.10. ADC	16
2.10.1. Prosedur Penggunaan ADC	17
2.11. Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler AVR	19
2.11.1. Inisialisasi Input/Output (I/O)	23
2.11.2. Inisialisasi <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	25
2.11.3. Inisialisasi <i>Analog to Digital Converter</i> (ADC)	26
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	28
3.1. Diagram Blok Sistem	28
3.2. Prinsip Kerja Alat	29
3.3. Rancangan Rangka Alat	29
3.4. Perancangan perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	31
3.4.1. Tombol Pilihan	31
3.4.2. Rangkaian <i>Driver Relay</i> Motor Pompa	31
3.4.3. Rangkaian <i>Schematic</i> Sensor Kelembaban	32
3.4.4. Rangkaian <i>Driver</i> Motor DC	33

3.4.5. Sensor Batas (<i>Limmit Switch</i>)	34
3.4.6. Rangkaian LCD 2x16	34
3.4.7. Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega 16	35
3.5. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	36
3.5.1. Diagram Alir Program Utama	37
3.5.2.1. Diagram Alir Sub Program Mode Otomatis	38
3.5.2.2. Diagram Alir Sub Program Mode Manual	40
3.5.2.3. Diagram Alir Sub Program Baca Sensor	42
BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN ANALISA	43
4.1. Pengujian Pada Rangkaian Pembatas Gerakan Troli	43
4.2. Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Motor	44
4.3. Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Pompa	45
4.4. Pengujian Sensor Kelembaban	46
4.5. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	49
4.5.1. Pengujian Sistem Mode Otomatis	49
4.5.2. Pengujian Sistem Mode Manual	50
BAB V PENUTUP	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Soil Moisture Sensor	3
Gambar 2.2.	(a) Simbol transistor bipolar PNP	4
	(b) Simbol transistor bipolar NPN	4
Gambar 2.3.	Rangkaian transistor sebagai saklar.....	4
Gambar 2.4.	Logika penyaklaran transistor bila $V_{BB} = 0V$, maka $V_{CE} \cong V_{CC}$	5
Gambar 2.5.	Logika penyaklaran transistor bila $V_{BB}=5$ volt maka $V_{CE} = V_{CE(SAT)}$	5
Gambar 2.6.	Transistor Sebagai Penguat Arus.....	6
Gambar 2.7.	Motor Pompa Air	7
Gambar 2.8.	Skema <i>Relay</i>	7
Gambar 2.9.	Simbol <i>Relay</i>	8
Gambar 2.10.	<i>Tuas Limmit Switch Terhubung ke Kontak Normally Closed (NC)</i>	8
Gambar 2.11.	<i>Tuas Limmit Switch Terhubung ke Kontak Normally Opened (NO)</i>	8
Gambar 2.12.	Struktur Motor DC	9
Gambar 2.13.	Hukum tangan kanan <i>Fleming</i>	9
Gambar 2.14.	Bentuk fisik IC L298	10
Gambar 2.15.	Konfigurasi Pin IC L298.....	10
Gambar 2.16.	<i>Schematic interface</i> L298 dengan IC Atmega 16 dan Motor DC.....	11
Gambar 2.17.	Antarmuka LCD 2 x 16.....	12
Gambar 2.18.	Blok Diagram Mikrokontroler ATmega 16.....	14
Gambar 2.19.	Struktur <i>Pin</i> ATmega 16	15
Gambar 2.20.	ADC <i>Multiplexer Selection Register</i> (ADMUX)	17
Gambar 2.21.	ADC <i>Control and Status Register</i>	17
Gambar 2.22.	<i>Register ADCH-ADCL</i> , $ADLAR = 0$	18
Gambar 2.23.	<i>Register ADCH-ADCL</i> , $ADLAR = 1$	18
Gambar 2.24.	Pengaturan Inisialisasi <i>Port</i> I/O di CodeWizardAVR.....	24
Gambar 2.25.	Inisialisasi Modul LCD	25
Gambar 2.26.	Inisialisasi ADC	26
Gambar 3.1.	Diagram Blok Otomatisasi Sistem Penyiraman Pada Area <i>Greenhouse</i> ..	28
Gambar 3.2.	Langkah Pergerakan Troli Penyiram Air.....	29
Gambar 3.3.	Rancangan Rangka Alat	30
Gambar 3.4.	Rancangan Alat Tampak Atas	30
Gambar 3.5.	Rangkaian Tombol Pilihan	31
Gambar 3.6.	Rangkaian <i>Driver Relay</i> Motor Pompa.....	32
Gambar 3.7.	Rangkaian Skematik Sensor <i>Soil Moisture</i>	33
Gambar 3.8.	Rangkaian <i>Driver</i> Motor L298	33
Gambar 3.9.	Rangkaian Pembatas Gerakan Troli	34
Gambar 3.10.	Rangkaian LCD 2x16	35
Gambar 3.11.	Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega16	35
Gambar 3.12.	Diagram Alir Program Utama	37
Gambar 3.13.	Diagram Alir Sub Program Mode Otomatis	38-39
Gambar 3.14.	Diagram Alir Sub Program Mode Manual	40-41
Gambar 3.15.	Contoh Diagram Alir Sub Program Baca Sensor 1	42
Gambar 4.1.	Pengujian Pada Rangkaian Pembatas Gerakan Troli	43
Gambar 4.2.	Pengukuran Tegangan <i>Input</i> dan <i>Output</i> Pada Rangkaian Driver Motor	44
Gambar 4.3.	Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Pompa.....	46
Gambar 4.4.	Pengujian 1 dengan Tanah Kering 100gram.....	47
Gambar 4.5.	Pengujian 2 dengan Tanah Kering 100gram ditambahkan Air 5ml.....	47
Gambar 4.6.	Pengujian 2 dengan Tanah Kering 100gram ditambahkan Air 10ml	47
Gambar 4.7.	Pengujian 2 dengan Tanah Kering 100gram ditambahkan Air 15ml	48
Gambar 4.8.	Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Spesifikasi Transistor TIP 122	6
Tabel 2.2.	Tabel Fungsi Pin IC L298	10
Tabel 2.3.	Fungsi pin LCD	12
Tabel 2.4.	Pola Karakter CGROM	12
Tabel 2.5.	Struktur pin Atmega 16 dan Fungsinya	13
Tabel 2.6.	Pengaturan Tegangan Referensi ADC	17
Tabel 2.7.	Pemilihan Saluran Input ADC	18
Tabel 2.8.	Prescaler ADC	18
Tabel 2.9.	Struktur Penulisan Program	19
Tabel 2.10.	Tipe Data	20
Tabel 2.11.	Inisialisasi Untuk Port I/O	24
Tabel 3.1.	Tabel kebenaran <i>Driver</i> L298	34
Tabel 3.2.	Perancangan Penggunaan Minimum Sistem	36
Tabel 4.1.	Hasil Pengujian Rangkaian <i>Limit Switch</i>	43
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Motor Maju atau Mundur	45
Tabel 4.3.	Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Motor Ke Kiri atau Ke Kanan	45
Tabel 4.4.	Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Pompa	46
Tabel 4.5.	Hasil Pengujian Sensor Kelembaban	48
Tabel 4.6.	Hasil Pengujian Mode Otomatis	49
Tabel 4.7.	Hasil Pengujian Mode Manual	50

DAFTAR PUSTAKA

Larasati, Nita. "*Simulasi Otomatisasi Kelembaban Tanah Pada Greenhouse*", Tugas Akhir, Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Budi Luhur, Jakarta 2013.

Bejo, Agus. "*C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C Dalam Mikrokontroler ATmega16*". Graha Ilmu, Yogyakarta 2008

Andrianto, Heri. "*Pemrograman mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan bahasa C (CodeVision AVR)*". Informatika, Bandung 2008

Winoto, Ardi. "*Mikrokontroler Atmega8/16/8535 dan Pemrogramannya dengan bahasa C pada WinAVR*". Informatika, Bandung 2008.

Ganti Depari, Drs. "*Pokok-pokok Elektronika*", M2S, 2000.

