

**SISTEM PENGAIRAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560 BERDASARKAN
NILAI KELEMBABAN TANAH**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

Oleh:

M. AJIE PRASTYO

0613 3032 0210

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN
SISTEM PENGAIRAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560 BERDASARKAN
NILAI KELEMBABAN TANAH



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:
M. AJIE PRASTYO
0613 3032 0210

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T.
NIP. 19760503 200112 2 002

Johansyah Al Rasvid, S.T., M.Kom.
NIP. 19780319 200604 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, ST., M.T.
NIP. 19670511 199203 1 003

Amperawan, ST., M.T.
NIP. 19670523 199303 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : M. AJIE PRASTYO
NIM : 0613 3032 0210
Program Studi : Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **“Sistem Pengairan Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 Berdasarkan Nilai Kelembaban Tanah“** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

M. AJIE PRASTYO

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Barangsiapa belum merasakan pahitnya belajar walau sebentar,
Ia akan merasakan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya.

-Al-Imam Asy-Syafi'i-

"Karena Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan" (QS Al
Insyirah - 5)

kupersembahkan kepada :

- Kedua orang tuaku, Mulyadi dan Rusnani S.Pd yang selalu memberikan dukungan moril dan materil, dalam suka dan duka dan mendoakanku selalu.
- Keluarga besarku yang selalu memberi dukungan dan semangat.
- Teman seperjuangan Elektronika 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013.
- Team DOTA EA POLSRI 2013 yang meluangkan waktu untuk bermain bersama
- Dosen pembimbing yang telah memberikan masukan yang sangat berguna
- Para dosen dan staff di Teknik Elektronika yang saya hormati.
- Almamaterku.

ABSTRAK
SISTEM PENGAIRAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560 BERDASARKAN
NILAI KELEMBABAN TANAH

(2016 : xvi + 65halaman + 47gambar + 3tabel + 10lampiran)

M. AJIE PRASTYO
0613 3032 0210
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Untuk mendapatkan hasil tanaman yang maksimal dan mengurangi penggunaan air yang sia-sia, maka pemberian air pada lahan sebaiknya tidak boleh kurang atau lebih. Salah satu cara untuk mengetahui apakah air yang dibutuhkan tanaman sesuai dengan kebutuhannya, dapat dilihat dari kelembaban tanahnya. Sebuah sistem pengairan tanaman otomatis dirancang guna mengetahui nilai kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman dan melakukan penyiraman secara otomatis untuk menjaga kelembaban tanah. Alat ini dilengkapi sensor kelembaban tanah YL 69 yang dapat mendeteksi nilai kelembaban tanah pada tanaman. Ketika tanah mengalami kekeringan, sensor akan mengaktifkan relay yang akan menyalakan pompa. Jika tanah telah mencapai kelembaban yang diinginkan, sensor akan menonaktifkan relay yang akan mematikan pompa. Data yang dihasilkan dari alat ini dapat dicatat di *SD card* dan dikirimkan ke website melalui ESP 8266 untuk memonitoring nilai kelembaban tanah.

Kata kunci : Kelembaban tanah, arduino mega 2560, sensor YL 69

ABSTRACT
AUTOMATIC PLANT WATERING SYSTEM BASED
ON ARDUINO MEGA 2560 USING
SOIL MOISTURE VALUE

(2016 : xvi + 65pages + 47pictures + 3tables + 10appendixs)

M. AJIE PRASTYO
0613 3032 0210
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

To get a maximum result of the plants' growth and to reduce waste water, It is better to control the water given to the land so that it is not less or more. One way to determine whether the water needed by the plant is in accordance with its needs, it can be seen from the soil moisture. Automatic plant watering system is able to determine the value of soil moisture that plants need and perform automatic watering to keep the soil moisture. This instrumentation is equipped with soil moisture sensor YL 69 that can detect soil moisture values of plants. When soils are dry, the sensor will activate the relay that will turn on the pump. If the plant has reached the desired humidity, the sensor will turn off the relay that will switch off the pump. The data generated can be recorded on a SD card and sent to the website via the ESP 8266 to monitor soil moisture values.

Keywords : Soil moisture,arduino mega 2560, YL sensor 69.

KATA PENGANTAR

Pujisyukur penulis panjatkan kepada Allah Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Sistem Pengairan Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Mega 2560 Berdasarkan Nilai Kelembaban Tanah”**. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terima kasih juga sebesar-besarnya kepada:

- 1. Ibu Nyayu Latifah Husni, S.T., M.T selaku Pembimbing I**
- 2. Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh staf laboratorium dan bengkel Teknik Elektronika.
6. Semua dosen dan seluruh staff serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Kepala Perpustakaan beserta staff administrasi perpustakaan pusat dan perpustakaan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektronika POLSRI 2013 khususnya kelas EA POLSRI 2013 yang selalu saling memberikan semangat dan motivasi.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat.....	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sensor	5
2.1.1 Sensor Kelembaban Tanah.....	7
2.1.1.1 Sensor Kelembaban Tanah YL-69	7
2.1.1.1.1 Komparator LM393	9
2.1.1.1.2 Potensiometer Digital.....	10

2.2 Arduino	10
2.2.1 Arduino Mega 2560	11
2.2.1.1 Arsitektur Arduino Mega 2560	12
2.2.1.1.2 Pemetaan Pin	13
2.2.1.2 Daya	14
2.2.1.3 Memori	15
2.2.1.4 Input & Output	15
2.2.1.5 Komunikasi	16
2.2.1.6 Pemrograman	17
2.2.1.7 Perangkat Lunak (Arduino IDE)	18
2.3 Relay	18
2.3.1 Prinsip Kerja Relay	19
2.3.2 Pole dan Throw pada Relay	20
2.3.3 Fungsi dan Aplikasi Relay	22
2.4 Pompa AC	22
2.5 RTC	23
2.6 Modul MicroSD	24
2.7 Modul ESP 8266	25
2.7.1 Spesifikasi Modul ESP 8266	26
2.8 LCD	27
2.9 Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	28
2.9.1 Adaptor	29
2.10 LED	30
2.10.1 Cara Kerja LED	31
2.11 Tanaman Hias	32
2.11.1 Asoka Merah	33
2.11.2 Sambang Darah	34
2.12 Air dalam Tanah	35
2.13 DHT22	36
2.13.1 Spesifikasi Sensor Kelembaban dan Suhu DHT22	37

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Umum	38
3.2 Tujuan Perancangan	38
3.3 Langkah-Langkah Perancangan	38
3.4 Diagram Blok Rangkaian.....	39
3.5 <i>Flowchart</i>	40
3.6 Prinsip Kerja Alat	42
3.7 Perancangan Elektronik	43
3.7.1 Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah.....	43
3.7.2 Rangkaian RTC DS3231	43
3.7.3 Rangkaian ESP 8266.....	44
3.7.4 Rangkaian Modul Relay 4 <i>Channel</i>	46
3.7.5 Rangkaian Keseluruhan.....	47
3.8 Perancangan Mekanik.....	48
3.9 Perancangan <i>Software</i>	54
3.9.1 Instalasi Arduino IDE.....	54

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Umum	55
4.2 Tujuan Pengukuran.....	55
4.3 Alat-Alat Pendukung Pengukuran.....	55
4.4 Langkah-Langkah Pengoperasian Alat.....	56
4.5 Langkah-Langkah Pengukuran	57
4.6 Titik Uji Pengukuran	58
4.7 Gambar Rangkaian dan Titik Pengukuran.....	58
4.7.1 Titik Uji Pengukuran	58
4.8 Data Hasil Pengukuran	60
4.9 Analisa	64

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Keluaran Sensor.....	5
Gambar 2.2 Temperatur Berubah Secara Kontinyu	7
Gambar 2.3 Sensor Kelembaban Tanah YL-69	8
Gambar 2.4 Skema IC LM393	9
Gambar 2.5 Potensiometer Digital	10
Gambar 2.6 Arduino Mega 2560	11
Gambar 2.7 IC ATmega 2560.....	12
Gambar 2.8 Pemetaan Pin ATmega 2560.....	13
Gambar 2.9 Tampilan <i>Framework</i> Arduino.....	18
Gambar 2.10 Bentuk dan Simbol Relay.....	19
Gambar 2.11 Bagian-bagian Relay.....	20
Gambar 2.12 Jenis Relay Berdasarkan <i>Pole</i> dan <i>Throw</i>	21
Gambar 2.13 Pompa AC	23
Gambar 2.14 Modul RTC DS3231	24
Gambar 2.15 Modul MicroSD.....	25
Gambar 2.16 Modul ESP 8266.....	26
Gambar 2.17 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	28
Gambar 2.18 Rangkaian Catu Daya	29
Gambar 2.19 Adaptor <i>Power Supply</i>	29
Gambar 2.20 Diagram blok Adaptor <i>power supply</i>	29
Gambar 2.21 Bentuk dan Simbol LED	31
Gambar 2.22 Asoka Merah	34
Gambar 2.23 Sambang Darah.....	35

Gambar 2.24 Konfigurasi Pin Sensor Kelembaban dan Suhu DHT22	37
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian	40
Gambar 3.2 Diagram Alir (<i>flowchart</i>)	41
Gambar 3.3 Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah	43
Gambar 3.4 Rangkaian RTC DS3231	44
Gambar 3.5 Modul RTC DS3231	44
Gambar 3.6 Rangkaian ESP 8266	45
Gambar 3.7 ESP 8266	45
Gambar 3.8 Rangkaian Modul Relay 4 <i>Channel</i>	46
Gambar 3.9 Rangkaian Keseluruhan	47
Gambar 3.10 Mekanik sistem pengairan dan monitoring pada tanaman	48
Gambar 3.11 Mekanik tampak depan	49
Gambar 3.12 Mekanik tampak belakang	49
Gambar 3.13 Mekanik tampak samping	50
Gambar 3.14 Mekanik tampak atas	50
Gambar 3.15 Pipa dan kran penyaluran air	51
Gambar 3.16 Kran yang sudah terpasang di pipa	51
Gambar 3.17 Mekanik tampak depan	52
Gambar 3.18 Mekanik tampak atas	52
Gambar 3.19 Mekanik tampak belakang	53
Gambar 3.20 Mekanik tampak depan	53
Gambar 3.21 Program siap di <i>upload</i>	54
Gambar 4.1 Pengaturan hotspot	56
Gambar 4.2 Titik Pengukuran	59
Gambar 4.3 Grafik temperatur terhadap nilai ADC sensor	61
Gambar 4.4 Grafik curah hujan terhadap nilai ADC sensor	62
Gambar 4.5 Grafik nilai ADC sensor sebelum dan sesudah disiram	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Karakteristik Sensor pada Kelembaban Udara dan Suhu	60
Tabel 4.2 Karakteristik Sensor pada Curah Hujan	61
Tabel 4.3 Data Tegangan Masuk (V_{in}) Sensor	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Surat Rekomendasi

Lampiran B. Lembar Konsultasi Pembimbing I

Lampiran C. Lembar Konsultasi Pembimbing II

Lampiran D. Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing I

Lampiran E. Surat Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing II

Lampiran F. Data *Sheet* Sensor DHT22

Lampiran G. Data *Sheet* RTC DS3231

Lampiran H. Data *Sheet* ESP 8266

Lampiran I. Data *Sheet* Modul Relay