

PERANGKAT PENGAWASAN IRIGASI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana pada Program
Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik UHAMKA,
Program Pendidikan Strata-1 (S1)



Muhammad Zaini Oka Putra

1203025011



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2017**

PERANGKAT PENGAWASAN IRIGASI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan Sarjana pada Program
Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik UHAMKA,
Program Pendidikan Strata-1 (S1)

Muhammad Zaini Oka Putra

1203025011



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANGKAT PENGAWASAN IRIGASI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

SKRIPSI

Dibuat untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Sarjana
Teknik Elektro

Oleh:
Muhammad Zaini oka Putra
1203025011

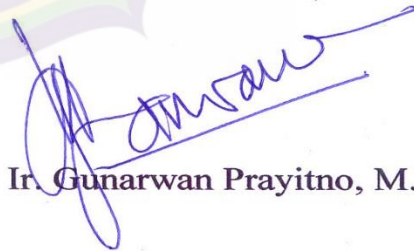
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 18 Agustus 2017

Pembimbing I



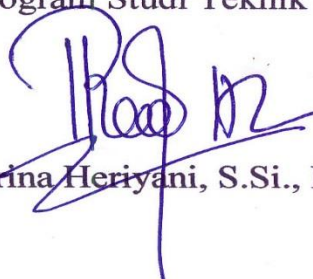
Drs. Arjoni Amir, B.Sc., M.T

Pembimbing II



Ir. Gunarwan Prayitno, M.Eng

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro



Oktarina Heriyani, S.Si., M.T

HALAMAN PENGESAHAN

PERANGKAT PENGAWASAN IRIGASI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

SKRIPSI

Oleh:
Muhammad Zaini Oka Putra
1203025011

Telah diuji dan dinyatakan lulus dalam Sidang Ujian Skripsi
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UHAMKA
Tanggal, 4 September 2017

Pembimbing I :

Drs. Arjoni Amir, B.Sc., M.T

Pembimbing II :

Penguji I :

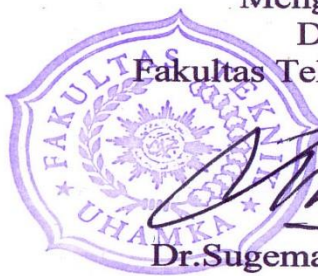
Ir. Gunarwan Prayitno, M.Eng

Penguji II :

Ir. Harry Ramza, M.T.,Phd.,MIPM

M. Mujiudin, S.T.,M.T

Mengesahkan,
Dekan,
Fakultas Teknik UHAMKA



Dr.Sugema, S.T., M.Kom

Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Teknik Elektro

Oktarina Heriyani, S.Si., M.T

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Zaini Oka Putra

Nim : 1203025011

Judul Skripsi : “PERANGKAT PENGAWASAN IRIGASI
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER”

Menyatakan bahwa, Skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI) dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu intitusi perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuannya saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, KECUALI yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggung jawab pribadi.

Penulis,



Muhammad Zaini oka Putra

1203025011

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul: **“PERANGKAT PENGAWASAN IRIGASI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER”**

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka. Penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada keluarga yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas jasa yang telah diberikan kepada penulis.

Penghargaan dan terimakasih penulis berikan kepada Bapak Drs. Arjoni Amir B.Sc., M.T. selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Gunarwan Prayitno M.Eng., selaku pembimbing II yang telah membantu memberikan pengetahuan dan wawasan dalam menyelesaikan skripsi ini, serta kepada Ibu Oktarina Heriyani S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro UHAMKA dan ucapan terimakasih kepada:

1. Tuhan YME yang senantiasa memberikan nikmat sehat wal'afiat serta rezeki yang berlimpah sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril serta doa kepada penulis.
3. Bapak Dr. Sugema S.T., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang telah membantu memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama perkuliahan.

5. Kepada Pem's *Family* yang telah memberikan motivasi serta cacian-cacian yang membangun sehingga penulis mampu seperti sekarang ini.
6. Kepada Elektro 2012 yang sudah menanamkan pendidikan budi pekerti dan memberikan arti apa itu sebuah kekeluargaan kepada penulis selama penulis kuliah dikampus.
7. Seluruh KMTE dan KMFT FT UHAMKA yang sudah penulis anggap sebagai keluarga sendiri selama saya melakukan perkuliahan dikampus.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Amiin.

Jakarta, 18 Agustus 2017

Muhammad Zaini Oka Putra

DAFTAR ISI

COVER JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Perancangan.....	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Mikrokontroler.....	4
2.2.1 Arduino Mega 2560	4
2.3 Sensor Kelembaban Tanah Sen0057	7
2.4 Pompa Air.....	8
2.5 Modul Relay	9
2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	10
2.7 I2C (<i>Inter Integrated Circuit</i>).....	10
2.8 Buzzer	11

2.9 Solenoid Valve	12
--------------------------	----

BAB 3 PERANCANGAN sistem.....Error! Bookmark not defined.

3.1 Kerangka Penelitian.....	14
3.2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	14
3.2.1 <i>Shield</i> Arduino	15
3.2.2 Modul <i>Solenoid Valve</i>	17
3.2.3 Rangkaian <i>Powersupply</i>	17
3.2.4 Maket Box.....	18
3.3 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	19
3.3.1 Diagram Blok Sistem	19
3.3.2 <i>Flowchart</i> Sistem	21
3.3.3 Fuzzifikasi (Rule Tabel).....	22
3.3.4 Sistem Terintegrasi.....	22

BAB 4 PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI..Error! Bookmark not defined.

4.1 Pengujian	24
4.1.1 <i>Powersupply</i>	24
4.1.2 <i>Shield</i> Arduino	25
4.1.2.1 Sensor Kelembaban Tanah (<i>Mapping</i>).....	25
4.1.2.2 LED	25
4.1.2.3 <i>Buzzer</i>	26
4.1.2.4 LCD 16x2.....	26
4.1.2.5 Modul Relay.....	27
4.1.3 <i>Solenoid Valve</i>	27
4.2 Implementasi dan Pengujian Sistem Terintegrasi	28
4.2.1 Rule Tabel	28
4.2.2 Implementasi dan Pengujian Tanah Aman	28
4.2.3 Implementasi dan Pengujian Tanah Basah	30
4.2.4 Implementasi dan Pengujian Tanah Lembab	31
4.2.5 Implementasi dan Pengujian Tanah Kering	33

4.3 Implementasi dan Pengujian Sistem Alat.....	34
---	----

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARANError! Bookmark not defined.

5.1 Kesimpulan.....	39
---------------------	----

5.2 Saran	39
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	39
----------------------------	-----------

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	PIN Konfigurasi Arduino Mega 2560.....	5
Gambar 2.2	Blok Diagram AVR Mega 2560.....	6
Gambar 2.3	Bentuk Fisik Sensor Kelembaban Tanah Sen0057.....	8
Gambar 2.4	Bentuk Fisik Pompa Air AR-104.....	9
Gambar 2.5	Bentuk Fisik HL-52S Module Relay.....	9
Gambar 2.6	Bentuk Fisik LCD 16x2.....	10
Gambar 2.7	Bentuk Fisik I2C.....	11
Gambar 2.8	Bentuk Fisik <i>Buzzer</i>	12
Gambar 2.9	Bentuk Fisik <i>Solenoid Valve</i>	12
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	14
Gambar 3.2	Skematik <i>Shield</i> Arduino.....	16
Gambar 3.3	Bentuk Fisik <i>Shield</i> Arduino.....	16
Gambar 3.4	Bentuk Fisik <i>Driver Solenoid Valve</i>	17
Gambar 3.5	Rangkaian <i>Powersupply</i>	18
Gambar 3.6	Bentuk Fisik <i>Powersupply</i>	18
Gambar 3.7	Maket Box Perancangan.....	19
Gambar 3.8	Blok Diagram Sistem.....	20
Gambar 3.9	Flowchart Sistem.....	21
Gambar 3.10	<i>Software</i> Arduino IDE.....	23
Gambar 4.1	Bentuk Fisik Multimeter Digital.....	24
Gambar 4.2	Tampilan Karakter LCD 16x2.....	27
Gambar 4.3	Grafik Kondisi Aman.....	29
Gambar 4.4	Grafik Kondisi Basah.....	31
Gambar 4.5	Grafik Kondisi Lembab.....	32
Gambar 4.6	Grafik Kondisi Kering.....	34
Gambar 4.7	<i>Listing Program Mapping Moisture Sensor</i>	35
Gambar 4.8	<i>Listing Program Akhir Sistem Alat</i>	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hub. Sensor Kelembaban Dengan Arduino Mega 2560.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Waterpump AR-104.....	9
Tabel 2.3 Hubungan Module Relay Dengan Arduino Mega 2560.....	10
Tabel 2.4 Hubungan I2C Dengan Arduino Mega 2560.....	11
Tabel 2.5 Hubungan <i>Buzzer</i> Dengan Arduino Mega 2560.....	12
Tabel 3.1 Proses Variabel Kerja Alat.....	22
Tabel 4.1 Pengujian <i>Powersupply</i>	24
Tabel 4.2 Pengujian LED.....	25
Tabel 4.3 Pengujian <i>Buzzer</i>	26
Tabel 4.4 Pengujian <i>Module Driver</i> dan <i>Solenoid Valve</i>	27
Tabel 4.5 Pengujian Tanah Aman.....	28
Tabel 4.6 Pengujian Tanah Basah.....	30
Tabel 4.7 Pengujian Tanah Lembab.....	31
Tabel 4.8 Pengujian Tanah Kering.....	33

ABSTRAK

Air merupakan sumber daya pokok yang menunjang berlangsungnya kegiatan pertanian. Karena dengan adanya air yang berlimpah tanah menjadi subur dan hasil panenpun sangat memuaskan. Apabila sebaliknya tanah yang kering dan hanya memanfaatkan sumber penghujan dan sistem pengairan konvensional sangat tidak efisien karena hanya berlangsung pada saat musim penghujan saja. Dari kondisi yang ada diatas bisa di minimalisir dengan dibuatnya perangkat pengawasan irigasi secara otomatis pada sawah. Sistem pengelolaan air tersebut menggunakan Arduino ATmega 2560 sebagai mikrokontroler, sensor kelembaban tanah sebagai *input* data dari nilai tanah sawah, penggunaan *solenoid valve* sebagai katup pembuka pada air. Cara kerja sensor ini adalah membaca masukan nilai data dari tanah sawah yang dapat menjadi salah satu indikasi diperlukannya air pada tanah sawah. Nilai data yang didapat lalu dibaca oleh mikrokontroler dan data tersebut dikirimkan ke LCD 16x2 yang berfungsi untuk menampilkan hasil nilai dari mikrokontroler. Sensor diberi batasan maksimal dan minimal sebagai *input* data dari nilai tanah sawah agar pompa air bisa terbuka serta tertutup secara otomatis sesuai dengan kondisi tanah sawah. Mikrokontroler akan memberikan sinyal ke pompa air untuk memompa air dan aliran air akan melewati *solenoid valve* yang berfungsi sebagai katup. Sistem pengelolaan volume air ini dapat membantu petani dalam mengelola kebutuhan air untuk sawah mereka.

Kata kunci : Arduino Mega 2560, Sensor kelembaban tanah, *Solenoid valve*, Pompa air.

ABSTRACT

Water is the main source that needed on farming activities. Because with the existence of the abundant of water supply, the land will be fertile and the yields will be satisfying. On the opposite, if the soil is dry and the farmers will only used the water source from the rain and the conventional watering system it will not be efficient enough. From the conditions above it could be minimalize by making the automatic monitoring system of water irrigation on the field. The system is using Arduino Mega 2560 as the microcontroller, a soil moisture sensor as the input and the used of a solenoid valve for opening the valve. The sensor will works by reading the input data from the field which could be an indication the need of water on that field. The value data then read by the microcontroller and send to the 16x2 LCD which used to show the data from the microcontroller. The sensor will have the maximum and minimum data from the field so the water pump could open and close automatically based on the field's condition. The microcontroller will send the signal to the water pump to pump the water and it will stream through the solenoid valve that used as a valve. This Sistem could help the farmers to manage the need of water supply on their farms.

Keywords: Arduino Mega 2560, soil moisture sensor, *Solenoid valve*, *Waterpump*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu masalah utama yang sering ditemui oleh banyak petani di Indonesia adalah ketersediaan air yang tidak cukup untuk mengairi sawahnya. Air merupakan sumber daya pokok yang menunjang berlangsungnya kegiatan pertanian. Karena dengan adanya air yang berlimpah tanah menjadi subur dan hasil panenpun sangat memuaskan. Apabila sebaliknya tanah yang kering dan hanya memanfaatkan sumber penghujan dan sistem pengairan konvensional sangat tidak efisien karena hanya berlangsung pada saat musim penghujan saja. [1]

Dengan berkembangnya teknologi yang ada pada saat ini, hal-hal diatas bisa diminimalisir masalahnya dengan sistem pengelolaan air secara otomatis pada sawah. Dengan dibuatnya sistem ini agar dapat memantau keperluan air pada sawah, sehingga penggunaan air dapat dipantau dan tepat pemakaiannya. Penggunaan sensor kelembaban tanah sebagai masukan data dari sawah yang dapat menjadi salah satu indikasi diperlukannya air pada lahan sawah. Dan *solenoid valve* sebagai katup buka tutup untuk keluarnya air yang di perlukan pada lahan sawah tersebut.

Data yang didapat tersebut selanjutnya dapat dikirimkan melalui komunikasi serial dan dipantau melalui LCD 16x2. Penggunaan mikrokontroler pada sistem ini diharapkan dapat membantu terciptanya sistem yang diinginkan. Sistem ini akan bekerja dengan membaca nilai kelembaban tanah dengan menggunakan sensor kelembaban yang selanjutnya akan dibaca oleh mikrokontroler dan data tersebut selanjutnya dikirimkan ke LCD 16x2 menggunakan komunikasi serial. Kemudian LCD 16x2 mengirimkan data ke mikrokontoler agar dapat mengeluarkan air sesuai dengan perintah awal sensor kelembaban.

Berdasarkan uraian diatas penyusunan tugas akhir ini berjudul “Perangkat Pengawasan Irigasi Menggunakan Mikrokontroler”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu masalah yang relevan dengan judul yang ada, yaitu :

1. Apakah perangkat pengawasan irigasi secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan Arduino Mega 2560 dapat meningkatkan efisiensi dalam penyiraman tanah sawah.
2. Apakah sistem ini dapat mengetahui bahwa tanah ini dalam kondisi kering atau kurang air.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penskalaan kondisi kelembaban tanah.
2. Pemetaan nilai sensor kelembaban tanah.
3. Pemetaan nilai keadaan tanah kondisi kering untuk melakukan pengeluaran air secara otomatis.

1.4 Batasan Masalah

Untuk lebih fokus dalam proses pembuatan sistem, maka dapat diuraikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan rangkaian ini berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560.
2. Pengawasan sawah pada saat kondisi tanah kurang air atau kering.
3. Pompa air menyala setiap sensor kelembaban tanah membaca nilai data tanah kondisi kering.
4. Implementasi perancangan hanya sebatas skala lab.

1.5 Manfaat Perancangan

Hasil perancangan ini dapat menghasilkan sebuah alat yang dapat membantu meringankan pekerjaan para petani sawah dalam mengairi lahan sawahnya yang

dikendalikan oleh mikrokontroler, manfaat lain adalah petani sawah dapat mengetahui keadaan tanah sawah yang sedang mengalami kekeringan atau kurang air.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- **Bab 1 Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, tujuan perancangan, batasan masalah, manfaat perancangan dan sistematika penulisan.

- **Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini menjelaskan konsep dan teori dasar yang mendukung perangkat pengawasan irigasi menggunakan mikrokontroler.

- **Bab 3 Perancangan Sistem**

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan umum maupun uraian lebih lanjut tentang sistem perancangan dan pembahasan pengambilan data, berikut diagram alir program (*flowchart*) dan penjelasan dari tiap bagian diagram alir program.

- **Bab 4 Pengujian dan Implementasi**

Bab ini berisi pengujian terhadap hasil dari pengambilan data yang didapatkan dari hasil pengukuran.

- **Bab 5 Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran terhadap seluruh kegiatan tugas akhir yang telah dilakukan

- [9] Putra. (2009). Retrieved from LCD Tutorial: <http://www.avfreaks.net/index.php?name=PNphpBB2&file=printview&t=81823&start=0>, di akses 26 Juni 2017.
- [10] .Indraharja. (2012). *Pengertian Buzzer*. Retrieved from <http://indraharja.wordpress.com/2012/01/07/pengertian-buzzer/>. diakses 24 Juni 2017.
- [11] Meriwardana. (2011). *Solenoid valve*. Retrieved June 12, 2017, from <http://www.meriwardanaku.com/2011/11/solenoid-valve.html>. diakses 21 Juni 2017.
- [12] Skema Arduino Mega 2560
<https://forum.arduino.cc/index.php?topic=125908.0>. diakses pada tanggal 16 Juni 2017