

**PERANCANGAN SISTEM PENYIRAM OTOMATIS
BERBASIS SENSOR KELEMBABAN DENGAN
KENDALI *ARDUINO***

(Laporan Proyek Akhir)



Oleh:

MUHAMMAD RIKY REYNALDI

1805101031

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2022

ABSTRAK

PERANCANGAN SISTEM PENYIRAM OTOMATIS BERBASIS SENSOR

KELEMBABAN DENGAN KENDALI ARDUINO

Oleh :

MUHAMMAD RIKY REYNALDI

Air adalah kebutuhan yang paling diperlukan oleh semua makhluk hidup termasuk tanaman tumbuhan. Efisiensi penggunaan air pada lahan pertanian merupakan cara untuk menentukan pasokan air yang dibutuhkan pada tanaman tumbuhan. Sistem pengairan dengan cara tradisional pada umumnya memakan waktu dan tenaga, inovasi alat penyiram yang diharapkan dapat membantu dalam melakukan penyiraman pada tanaman.

Penyiram otomatis ini menggunakan bahan plat besi siku, rangka pompa memiliki panjang 25 cm, tinggi 50 cm, dan lebar 25 cm. Pembuatan dan penyelesaian meliputi proses pemotongan, pengeboran, pengelasan, dan pengecatan. Pemasangan komponen lain seperti pipa PVC, sambungan pipa berbentuk L dan T, *springkler*, dan pemrograman *Arduino*.

Kata kunci : Penyiram otomatis, *Arduino*, sensor kelembaban.

ABSTRACT

DESIGN OF SENSOR-BASED AUTOMATIC SPRINKLER SYSTEMS

HUMIDITY WITH ARDUINO CONTROL

By:

MUHAMMAD RIKY REYNALDI

Water is the most necessary need by all living things including plant plants. The efficiency of water use on agricultural land is a way to determine the water supply needed in plant crops. Irrigation systems in the traditional way are generally time and energy consuming, the innovation of sprinklers that are expected to help in carrying out watering on plants. This automatic sprinkler uses elbow iron plate material, the pump frame has a length of 25 cm, a height of 50 cm, and a width of 25 cm. Manufacturing and finishing includes cutting, drilling, welding, and painting processes. Installation of other components such as PVC pipes, L and T-shaped pipe joints, sprinklers, and Arduino programming.

Keywords: Automatic sprinkler, *Arduino*, humidity sensor.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proyek Akhir : PERANCANGAN SISTEM PENYIRAM
OTOMATIS BERBASIS SENSOR
KELEMBABAN DENGAN KENDALI
ARDUINO

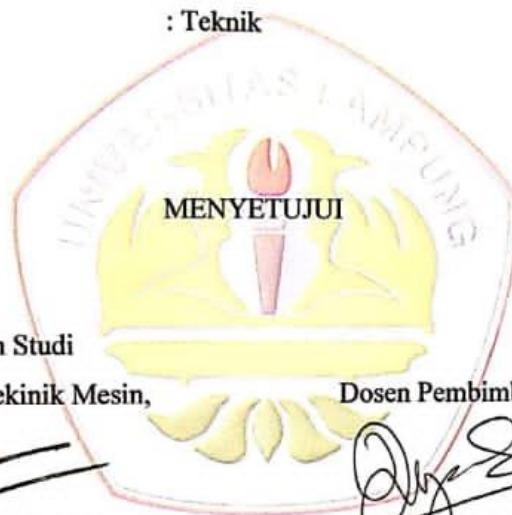
Nama Mahasiswa : Muhammad Riky Reynaldi

Nomor Pokok Mahasiswa : 1805101031

Program Studi : Diploma III

Jurusan : Teknik Mesin

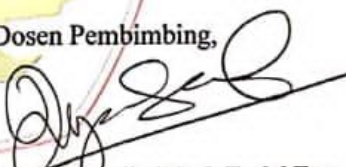
Fakultas : Teknik



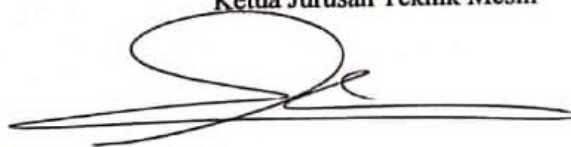
Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin,


Agus Sugiri, S.T., M.Eng.
NIP : 19700804199803100

Dosen Pembimbing,


M. Dyan Susila ES, S.T., M.Eng.
NIP : 198010012008121001

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Amrul S.T., M.T.
NIP : 197103311999031003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing

: M. Dyan Susila ES, S.T., M.Eng.




Penguji

: Ahmad Yonanda, S.T., M.T.



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung


Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP. 19750928 200112 1 002



Tanggal Lulus Ujian Proyek Akhir : 11 Februari 2022

LEMBAR PERNYATAAN

Tugas akhir ini dibuat sendiri oleh penulis dan bukan hasil plagiat sebagaimana diatur dalam pasal 27 peraturan akademik Universitas Lampung dengan surat keputusan rektor no. 3187/II26/DT/2010

Bandar Lampung, 10 Oktober 2021

Yang membuat pernyataan



Muhammad Ricky Reynaldi

NPM : 1805101031

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Tengah, Provinsi Lampung pada tanggal 10 Februari 2000, sebagai anak ke dua dari tiga bersaudara dari Bapak Ujang Prihadi dan Ibu Mariam. Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) diselesaikan di Taman Kanak-kanak Satya Dharma Sudjana 1 pada tahun 2006, Pendidikan Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 1 Gunung Madu pada tahun 2012, Pendidikan Sekolah Menengah (SMP) diselesaikan di SMP Satya Dharma Sudjana pada tahun 2015, dan Pendidikan tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diselesaikan di SMK Negeri 2 Terbanggi Besar pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur PMPD. Pada tanggal 25 Mei-25 Juni tahun 2021, penulis melakukan kerja praktek di PT. Buma Cima Nusantara unit Bunga Mayang dengan mengangkat topik “Start Up Boiler Dan Perawatan Boiler di PT.Buma Cima Nusantara Unit Bunga Mayang Sungkai Utara Lampung Utara. “. Dan pada tanggal 10 Desember 2021 penulis melaksanakan Proyek Akhir dengan judul “ Perancangan Alat Penyiram Tanaman Berbasis *Arduino* “. Penulis dinyatakan lulus siding Ahli Madya pada tanggal 11 Februari 2022. Riwayat hidup ini hanya sepenggal perjalanan yang utuh.

MOTTO

“Lakukan yang terbaik sekarang. Karena akan lebih buruk bila menyesali apa yang telah terjadi dan mengawatirkan yang akan datang”

“Hargai apa yang kita miliki sekarang, kebahagiaan tak akan pernah datang kepada mereka yang tidak pernah menghargai apa yang telah dimiliki”

“Jangan takut mencoba hal- hal baru dalam kehidupan kita. Jika kita berhasil, kita akan Bahagia. Jika tidak, kita akan lebih bijaksana “

SANWACANA

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah mencurahkan nikmat, rahmat dan karunia-Nya, sehingga perancangan alat pada tanggal 06 September 2021 – 15 Desember 2021, dapat dilaksanakan dengan sebaik – baiknya dan disusun laporan proyek akhir ini tepat waktu.

Tujuan dari penyusunan Laporan Proyek Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat mendapat gelar Ahli Madya Teknik (A.M.d T) yang dilakukan oleh penulis. Selama mengerjakan proyek akhir ini penulis banyak menerima bantuan, baik berupa moril maupun material dan bimbingan serta arahan dari semua orang terdekat. Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. ALLAH SWT, karena rahmat-Nya, hidayah-Nya, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan dari-Nya, penulis mampu melaksanakan laporan proyek akhir dengan tepat waktu.
2. Orang Tuaku Bapak Ujang Prihadi dan Ibu Mariyam, atas nasehat, do'a restu, cinta dan kasih sayangnya serta seluruh keluargaku yang telah memberikan dukungan, motivasi dan do'anya.
3. Dr. Amrul, S.T.,M.T. selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
4. Agus Sugiri S.T.,M.Eng. selaku Ketua Program Studi Diploma III.
5. M. Dyan Susila ES, S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Laporan Proyek Akhir.
6. Ahmad Yonanda S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Laporan Proyek Akhir.
7. Ahmad Su'udi S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik

8. Rekan-rekan seperjuangan proyek akhir Faizal Setiawan, Thoby Anggoro terimakasih atas kebersamaan dan perjuangannya selama ini.
9. Teman-teman Teknik Mesin Agkatan 2018 yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu dan seluruh civitas akademika jurusan Teknik Mesin (Solidarity Forever).

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, 10 Oktober 2021

Penulis,



Muhammad Riky Reynaldi

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	iii
Sanwacana	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Proyek Akhir	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian <i>Arduino</i>	4
2.2. Jenis <i>Arduino</i>	5
2.3. Pengertian Pompa Air	10
2.4. Pengertian Modul Relay	11
2.5. Pengertian Skema Relay	12
2.6. Jenis Relay	13
2.7. Adaptor DC	14
2.8. LCD	15
2.9. <i>Springkler</i>	16
2.10. Sensor Kelembaban	16

BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR

3.1 Diagram Alir Perancangan Alat Penyiram Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Dengan Kendali <i>Arduino</i>	18
3.2 Perancangan Gambar Sistem Penyiram Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Dengan Kendali <i>Arduino</i>	19
3.3. Alat dan Bahan	21
3.4 Prosedur Pembuatan	21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Alat	23
4.2. Pembuatan Sistem Penyiram Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Dengan Kendali <i>Arduino</i>	24
4.3. Proses Sistem Pemrograman <i>Arduino</i>	26
4.4. Proses Perakitan.....	30
4.5 Proses Pengujian Alat	31

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 <i>Arduino</i> Uno	5
Gambar 2 <i>Arduino</i> Due	6
Gambar 3 <i>Arduino</i> Mega.....	7
Gambar 4 <i>Arduino</i> Leonardo	7
Gambar 5 <i>Arduino</i> Fio	8
Gambar 6 <i>Arduino</i> Lilypad	8
Gambar 7 <i>Arduino</i> Nano	9
Gambar 8 <i>Arduino</i> Mini.....	9
Gambar 9 <i>Arduino</i> Micro	10
Gambar 10 <i>Arduino</i> Ethernet	10
Gambar 11 Pompa Sumur Dangkal.....	11
Gambar 12 Modul Relay.....	12
Gambar 13 Skema Relay.....	13
Gambar 14 Adaptor DC	14
Gambar 15 LCD.....	16
Gambar 16 <i>Springkler</i>	16
Gambar 17 Sensor Kelembaban Tanah	17
Gambar 18 Diagram Alir Pelaksanaan Proyek Akhir.....	18
Gambar 19 Pompa Air	19
Gambar 20 Pipa Sambungan L dan T	19
Gambar 21 <i>Springkler</i>	20
Gambar 22 Sistem Penyiram Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Dengan Kendali <i>Arduino</i>	23
Gambar 23 Pemotongan Besi Siku	24
Gambar 24 Pengelasan Rangka Pompa Air	24
Gambar 25 Pengecatan Rangka	25
Gambar 26 Pemasangan Pompa.....	25
Gambar 27 Pemasangan Sistem Kendali Otomatis.....	25
Gambar 28 <i>Wirring</i> Komponen Sistem Kendali Otomatis	27
Gambar 29 Pemrograman <i>Insialisasi</i> Komponen	27

Gambar 30 Pemrograman <i>Void Set Up Arduino</i>	28
Gambar 31 Pemrograman <i>Void Loop Arduino</i>	28
Gambar 32 Pemrograman Lanjutan <i>Void Loop Arduino</i>	29
Gambar 33 Pemrograman Akhir <i>Void Loop Arduino</i>	29
Gambar 34 Peng Upload an Pemrograman Arduino	30
Gambar 35 Grafik Kelembaban Terhadap Waktu	31

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi <i>Arduino</i> ATmega 328	6
Tabel 2 Spesifikasi Pompa Air.....	11
Tabel 3 Spesifikasi Modul Relay	12
Tabel 4 Spesifikasi Adaptor DC	15
Tabel 5 Spesifikasi LCD	15
Tabel 6 Spesifikasi Sensor Kelembaban Tanah	17

I . PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berjalan dengan bertambahnya populasi makhluk hidup. Hal ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan bahan makanan. Tingginya kebutuhan bahan makanan menuntut petani untuk meningkatkan produksi pertanian. Salah satu faktor penting dalam meningkatkan produksi pertanian yaitu tersedianya sumber daya air untuk pengairan lahan pertanian. Sumber daya air yang digunakan secara terus menerus dapat menyebabkan terjadinya krisis air. Krisis air ini mendesak manusia menciptakan strategi baru berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk membuat sistem penyiram tanaman.

Sistem penyiram tanaman merupakan pemberian air kepada tanah hingga tercapainya kelembaban yang berguna untuk pertumbuhan tanaman salah satunya tanaman cabai. Selama ini air disalurkan secara manual dengan cara membendung air dan air tersebut dialirkan langsung ke lahan pertanian. Sistem jenis ini kurang efektif karena penerapannya memerlukan air dalam jumlah besar dan terkadang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem penyiram tanaman di lahan pertanian secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan sistem kendali otomatis agar dapat menghemat penggunaan air.

Sistem kendali otomatis terdiri dari susunan rangkaian komponen elektronik yang saling terhubung dengan komponen lainnya sehingga dapat memberikan perintah dan mengatur sistemnya sendiri maupun sistem lain secara otomatis. Penggunaan sistem kendali otomatis ini sudah mulai banyak dikembangkan untuk memudahkan pekerjaan manusia terlebih pada bidang pertanian. Pada proyek

akhir ini dilakukan perancangan penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino*.

1.2 Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara kerja alat penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino*.
2. Merancang sistem penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino*.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan proyek akhir ini, hanya dibatasi pada perancangan pompa otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino*.

1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan proyek akhir ini di bagi atas 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang penulisan laporan, tujuan penulisan proyek akhir, batasan masalah , dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan tentang teori-teori yang diperlukan dalam landasan penyusunan laporan proyek akhir ini.

BAB III METODOLOGI PROYEK AKHIR

Dalam bab ini berisikan tentang waktu dan tempat pelaksanaan alat dan bahan, prosedur perancangan pompa otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang pembuatan dan perancangan pompa otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino*.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari proyek akhir.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang referensi yang digunakan dalam penulisan dan penyusunan laporan proyek akhir.

LAMPIRAN

Merupakan lampiran yang terdapat gambar, dan hasil pembuatan.

II . TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Arduino*

Arduino merupakan sebuah alat mikrokontroler bersifat *open-source* yang banyak digunakan untuk membangun sebuah project elektronika. Platform *Arduino* berisi dua yaitu *hardware* berupa *board* dan sebuah *software* atau IDE (*Integrated Development Environment*) yang berjalan pada komputer, digunakan untuk menulis dan mengisikan program ke *board Arduino*. Platform *Arduino* menjadi sangat populer bagi orang yang ingin memulai belajar elektronika khususnya mikrokontroler, dengan menggunakan *Arduino* tidak lagi memerlukan *hardware* tambahan (sering disebut *downloader*) untuk mengisi program kedalam *board* mikrokontroler, tapi hanya perlu kabel USB saja yang disambungkan dari komputer ke board *Arduino*. Bahasa pemrograman yang dituliskan pada *Arduino* IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ yang telah disederhanakan, sehingga dapat lebih mudah dimengerti. Sebuah *board Arduino* didesain dengan standar bentuk *board* serta posisi dan susunan pin/port sehingga dapat lebih mudah digunakan dan diakses dengan perangkat lain.

Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. *Arduino* merupakan platform yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware Arduino* sama dengan mikrokontroler pada umumnya hanya pada *Arduino* ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. *Software Arduino* merupakan *software open source* sehingga dapat di *download* secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam *Arduino*. Pemrograman *Arduino* tidak sebanyak tahapan mikrokontroler konvensional karena *Arduino* sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrokontroler dengan *Arduino*. *Arduino* sendiri terbagi menjadi beberapa jenis,

diantaranya *Arduino Uno*, *Arduino Duemilanove*, *Arduino Mega*, *Arduino Nano*, *Arduino Romeo*, *Arduino Usb* dll.

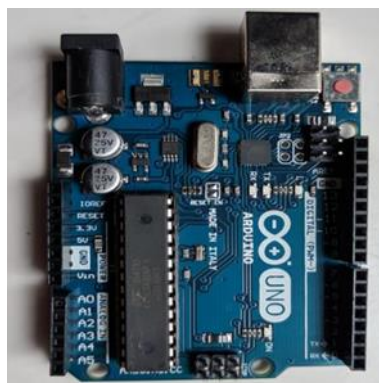
Pada proyek akhir ini, jenis *Arduino* yang digunakan adalah *Arduino Uno*. Jenis ini merupakan jenis *Arduino* yang sederhana dan cocok digunakan untuk sistem yang akan dirancang. Selain itu, *Arduino Uno* lebih mudah didapatkan di pasaran karena selain memiliki spesifikasi yang cukup lengkap, harganya relatif terjangkau. Kelebihan lainnya yaitu adanya pin mapping yang mempermudah pengguna untuk melakukan pemrograman (Feri Djuandi, 2011).

2.2 Jenis-jenis *Arduino*

Adapun macam-macam jenis *Arduino* yang ada, adalah sebagai berikut:

1. *Arduino Uno R3 ATmega 328*

Jenis *Arduino* ini adalah yang paling banyak digunakan terutama untuk pemula. *Arduino Uno R3* (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai mikrokontrolernya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin *input* analog. Untuk pemrograman dengan menggunakan koneksi USB *type A to type B*.



Gambar 1. *Arduino uno*

Tabel 1. Spesifikasi *Arduino ATmega 328*

Mikrokontroler	ATmega 328
Operasi tegangan	5 volt
Input tegangan	disarankan 7-11 volt
Input tegangan batasan	6-20 volt
Pin I/O digital	14 (6 pinoutput PWM)
Pin analog	6
Arus DC tiap pin	50mA
Arus DC ketika 3,3 V	50mA
Memori Flash	32Kb dan 0,5Kb bootloader
SRAM	2Kb (Atmega 328)
EEPROM	1Kb (ATmega 328)
Kecepatan clock	16Hz

2. *Arduino Due*

Arduino Due menggunakan *chip* yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin *input analog*. Untuk pemrogramannya menggunakan Micro USB.



Gambar 2. *Arduino due*

3. *Arduino* Mega

Arduino Mega menggunakan USB *type* A to B untuk pemrogramannya. *Arduino* Mega menggunakan *chip* yang lebih tinggi ATMEGA2560. Pin I/O Digital dan pin *input* analognya lebih banyak dari *Arduino* Uno.



Gambar 3.. *Arduino* mega

4. *Arduino* Leonardo

Arduino Leonardo adalah saudara kembar dari *Arduino* Uno. Mulai jumlah pin I/O *digital* dan pin *input* Analognya sama. *Arduino* Leonardo menggunakan Micro USB untuk pemrogramannya.



Gambar 4. *Arduino* leonardo

5. *Arduino Fio*

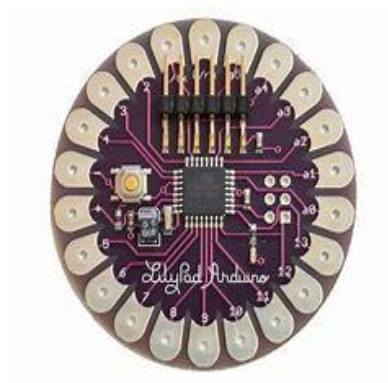
Arduino Fio memiliki *socket XBee*. *XBee* yang dapat dipakai untuk keperluan proyek yang berhubungan dengan *wireless*.



Gambar 5. *Arduino fio*

6. *Arduino Lilypad*

Bentuk *Arduino Lilypad* melingkar , menggunakan *chip ATMEGA168*, dengan 14 pin I/O digital, dan 6 pin *input* analognya.



Gambar 6. *Arduino lilypad*

7. *Arduino Nano*

Arduino Nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini, menyimpan banyak fasilitas. dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat *micro USB*. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin *input* analog dan ada yang menggunakan *chip ATMEGA168*, atau *ATMEGA328*.



Gambar 7. *Arduino nano*

8. *Arduino Mini*

Sama dengan yang dimiliki *Arduino Nano*. Hanya tidak dilengkapi dengan *micro USB* untuk pemrograman, ukurannya 30 mm x 18 mm.



Gambar 8. *Arduino mini*

9. *Arduino Micro*

Ukurannya lebih panjang dari Nano dan Mini. Karena fasilitasnya lebih banyak yaitu memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin *input* analog.



Gambar 9. *Arduino* micro

10. *Arduino* Ethernet

Arduino ini dilengkapi dengan fasilitas ethernet. *Arduino* ini dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer. Pin I/O digital dan *input* analognya sama dengan *Arduino* Uno.



Gambar 10. *Arduino* ethernet

2.3 Pompa Air

Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan atau fluida dari suatu tempat ke tempat lainnya melalui saluran pipa dengan menggunakan tenaga listrik untuk mendorong air yang dipindahkan dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut untuk mengisi hambatan pengaliran atau menaikkan cairan atau fluida dari dataran rendah ke dataran tinggi. Pompa air jenis ini dapat digunakan untuk penggunaan ringan, karakteristik utama dari pompa air sumur dangkal adalah pada daya hisapnya (*Suction head*) yang hanya maksimal kedalaman 9 meter (Purwanto 2015).



Gambar 11. Pompa sumur dangkal

Tabel 2. Spesifikasi Pompa Air

Merk	Sanyo
Daya Hisap	9 meter
Daya Dorong	30 meter
Kapasitas	30 L / menit
Sumber Tenaga	220 V
Watt Keluar	125 W
Watt Masuk	341 W
Dimensi	210 x 170 x 225
Weight	6000 g

2.4 Modul Relay

Modul *relay* adalah salah satu komponen elektronik yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik menggerakkan kontaktor untuk memindahkan posisi *ON* ke *OFF* atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara *relay* dan saklar adalah pada saat pemindahan dari posisi *ON* ke *OFF*.

Relay melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan saklar dilakukan dengan cara manual.



Gambar 12. Modul relay.

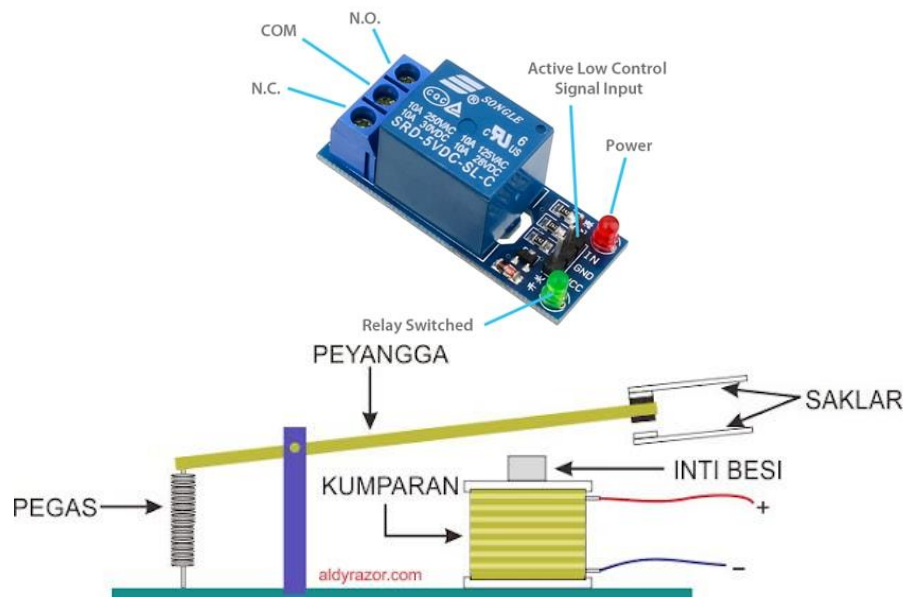
Tabel 3 Spesifikasi Modul Relay

Maximum load	AC 250V/10A, DC 30V/10A
Jumlah channel	4
voltage	5V, active LOW
PCB size	72 x 48mm
Weight	60 g

2.5 Skema Relay

Berikut ini adalah keterangan dari ketiga pin :

- 1) **COM (Common)**, adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang akan digunakan.
- 2) **NO (Normally Open)**, adalah pin tempat penghubung kabel jika kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
- 3) **NC (Normally Close)**, adalah pin tempat penghubung kabel jika kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.



Gambar 13. Skema relay.

2.6 Jenis Relay

Relay dapat digolongkan menjadi dua macam jenisnya yaitu :

1. Jenis *relay* berdasarkan *trigger* atau pemicunya

Ada dua jenis relay yang beredar di pasaran berdasarkan *trigger* atau pemicunya yaitu:

- a. *LOW LEVEL TRIGGER*, adalah *relay* yang akan berfungsi (menyala) jika diberikan kondisi LOW.
- b. *HIGH LEVEL TRIGGER*, adalah *relay* yang akan berfungsi (menyala) jika diberikan kondisi HIGH.

2. Jenis *relay* berdasarkan jumlah *channel*-nya

- a. Modul *relay* 1 *channel*
- b. Modul *relay* 2 *channel*
- c. Modul *relay* 4 *channel*
- d. Modul *relay* 8 *channel*
- e. Modul *relay* 16 *channel*

3. Posisi relay dibagi menjadi yaitu :
 - a. NC (*Normally Close*), adalah kondisi awal atau kondisi dimana *relay* dalam posisi tertutup karena tidak terhubung pada arus listrik.
 - b. NO (*Normally Open*), adalah kondisi dimana *relay* dalam posisi terbuka karena terhubung pada arus listrik.

2.7 Adaptor DC

Adaptor adalah sebuah perangkat elektronik yang berguna untuk dapat mengubah tegangan arus AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi DC (arus searah) yang rendah. Arus listrik yang di gunakan di rumah, kantor dll adalah arus listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang didistribusikan dalam bentuk arus bolak-balik atau AC. Peralatan elektronik yang digunakan hampir sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat atau rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari AC menjadi DC serta menyediakan tegangan dengan besar tertentu sesuai yang dibutuhkan. Rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC tersebut disebut dengan istilah *DC Power supply* atau adaptor (Ramdhan, 2015).



Gambar 14. Adaptor dc.

Tabel 4 Spesifikasi Adaptor DC

Tegangan input	AC 200-240V (50/60 Hz)
Tegangan output	12 V
Arus output	max 1A
Output port	DC Male 2.1x5.5mm
Polarity	Dalam +, Luar -

2.8 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah suatu jenis media display atau tampilan yang menggunakan kristal cair (*liquid crystal*) untuk menghasilkan gambar yang dapat dilihat. dalam mengkonsumsi daya , LCD cukup hemat karena LCD bekerja berdasarkan prinsip pemblokiran cahaya . LCD membutuhkan lampu *backlight* atau cahaya latar belakang sebagai cahaya pendukung karena LCD sendiri tidak memancarkan cahaya.



Gambar 15. LCD

Tabel 5 Spesifikasi LCD

Jenis LCM	Karakter
Menampilkan	2 baris X 16-karakter.
Tegangan	5V DC.
Dimensi Modul	80mm x 35mm x 11mm.
Luas Area	64.5mm x 16mm

2.9 *Springkler*

Springkler adalah alat penyiram tanaman yang bisa memutar secara otomatis, *sprinkler* juga merupakan salah satu teknik pengairan tanaman yang terlihat seperti air hujan yang menyirami tanaman. Ukuran *sprinkler* untuk pertanian bermacam-macam, mulai dari 0,5 – 2 cm. Bahan pembuatan *sprinkler* bermacam-macam, mulai dari bahan plastik, alumunium dan tembaga. Semakin besar ukuran *sprinkler* akan semakin besar pula butiran air yang akan dikeluarkan. Jenis tanaman yang akan ditanam nantinya menjadi pertimbangan dalam memilih ukuran *sprinkler* (Afrilia, T. (2007).

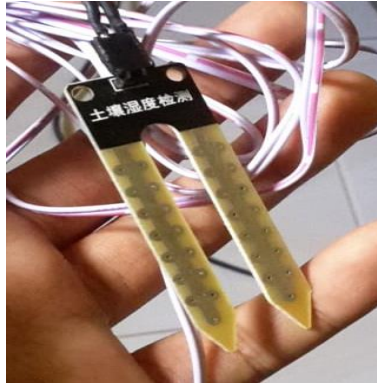


Gambar 16. Springkler

2.10 Sensor Kelembaban (YL-69)

Moisture sensor merupakan sensor untuk mendeteksi kelembaban tanah. Nilai yang dibaca sensor kelembaban YL-69 menghasilkan nilai yang besar pada tanah dengan kandungan air yang rendah dan sebaliknya, menghasilkan nilai yang kecil pada tanah dengan kandungan air yang lebih banyak. Sensor YL-69 membaca nilai kelembaban berdasarkan konstanta elektrik tanah yang diukur dengan *transmission-line technique* saat dialiri listrik oleh lengan sensor. Pada saat sensor dimasukkan ke tanah kering nilai yang terbaca oleh sensor lebih besar daripada nilai pada tanah yang memiliki

kadar air lebih tinggi. Hal ini karena nilai konstanta dielektrik berbanding terbalik dengan kandungan air tanah (Ervina Yenny, 2015).



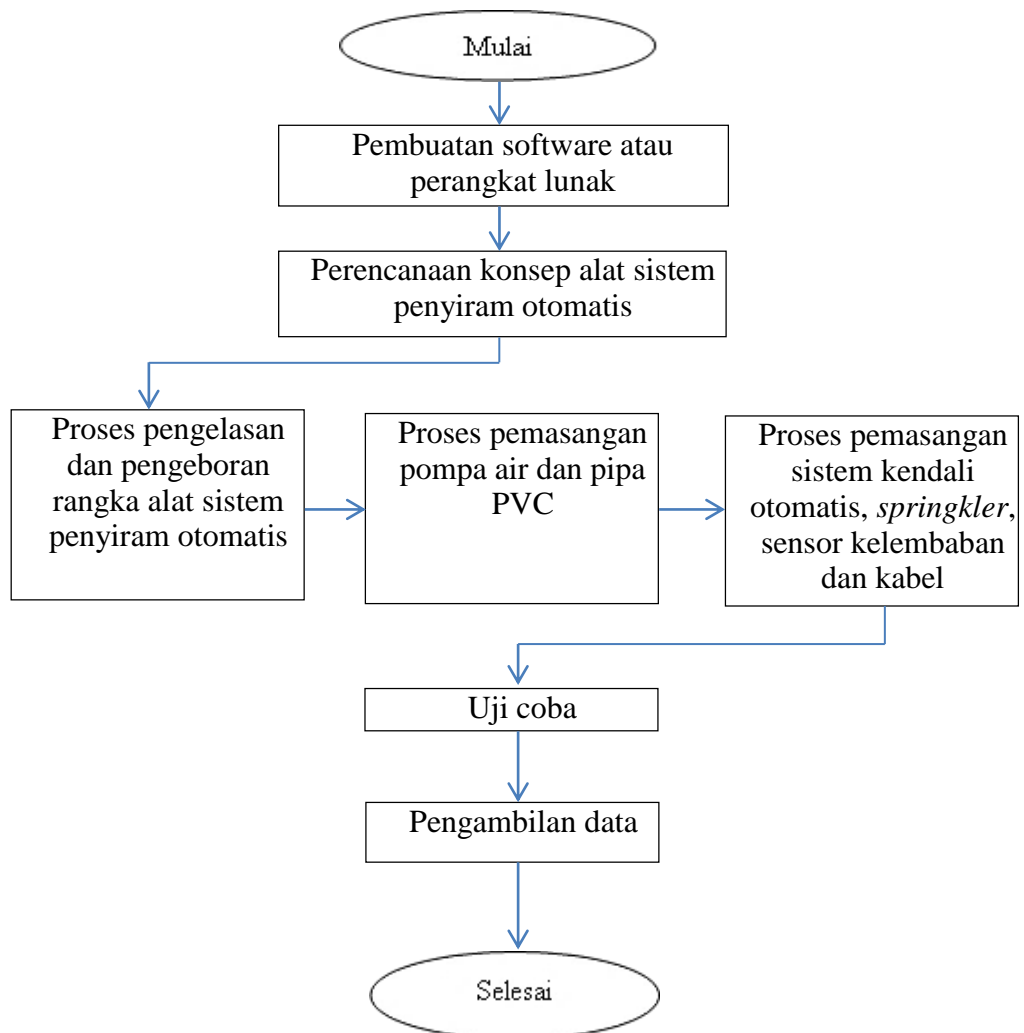
Gambar 17. Sensor kelembaban tanah

Tabel 6 Spesifikasi Sensor Kelembaban Tanah

Operating voltage	3.3V~5V
Panel PCB Dimension	3cm x 1.5cm
Soil Probe Dimension	6cm x 2cm.
Cable Length	21cm.

III . METODOLOGI PROYEK AKHIR

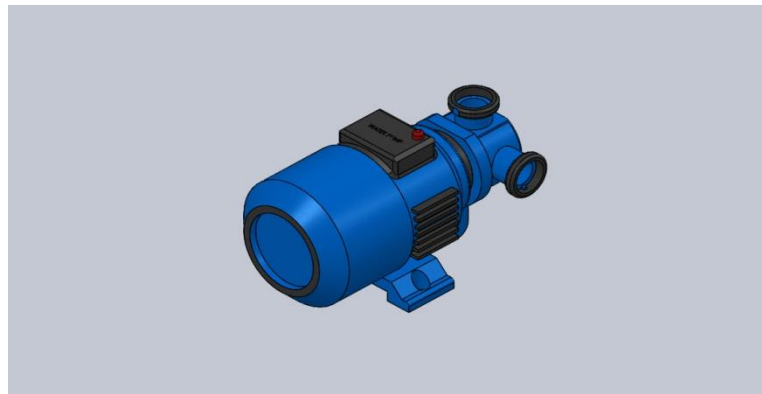
3.1 Diagram Alir Perancangan Sistem Penyiram Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Dengan Kendali *Arduino*



Gambar 18. Diagram alir pelaksanaan proyek akhir.

3.2 Perancangan Gambar Sistem Penyiram Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Dengan Kendali *Arduino*

Desain awal yang dilakukan adalah membuat gambar plat besi siku ukuran 22 x 22 mm tebal 1 mm untuk rangka pada dudukan pompa air. Plat besi siku jenis ini dipilih karena cukup untuk menopang pompa air berukuran kecil dan bobotnya yang ringan serta lebih hemat biaya. Jika sudah selesai membuat gambar plat besi siku selanjutnya membuat gambar pompa air, pompa air jenis ini digunakan karena cocok untuk memompa air yang disalurkan ke dalam pipa berukuran ½ in



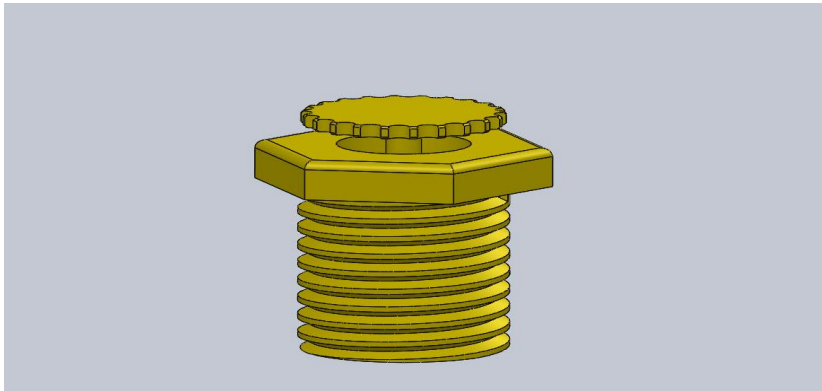
Gambar 19. Pompa air.

Membuat gambar pipa PVC berukuran ½ in. Selanjutnya membuat gambar pipa sambungan L dan T untuk membuat sambungan pada pipa PVC



Gambar 20. Pipa sambungan L dan T.

Setelah itu membuat gambar *springkler* dengan ukuran $\frac{1}{2}$ in yang disesuaikan dengan ukuran pada pipa PVC



Gambar 21. *Springkler*

3.3 Alat dan Bahan

Beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino* antara lain adalah sebagai berikut :

1. *Arduino* Uno R3.
2. Modul Relay.
3. LCD.
4. Kabel *Jumper*.
5. Sensor Kelembaban YL-69.
6. Pipa PVC.
7. *Springkler*.
8. Bor.
9. Meteran.
10. Siku L.
11. Besi siku.
12. Elektroda.
13. Cat Besi.
14. Kuas.
15. Amplas.
16. Mur dan Baut.

3.4 Prosedur Pembuatan

Langkah-langkah atau prosedur pembuatannya adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Memotong besi siku dengan panjang yang telah ditentukan.
3. Melubangi besi siku yang telah ditentukan.
4. Membuat rangka dengan besi siku yang telah dipotong dengan ukuran yang telah ditentukan.

5. Memasang pompa air pada dudukan rangka yang telah dibuat.
6. Menghubungkan pipa paralon pada pompa air, kemudian dihubungkan pada sprinkler.
7. Melakukan proses pemrograman *Arduino* dengan menggunakan laptop atau PC.
8. Memasukan program yang telah dibuat kedalam *Arduino* uno.
9. Memasangkan *Arduino* uno serta rangkaian modul relay pada box yang telah dibuat.
10. Membuat kabel dan soket penghubung.
11. Memasang kabel dan soket penghubung ke setiap bagian.

V . PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil perancangan sistem penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino* yang telah di lakukan, maka dapat simpulan bahwa :

1. Sistem penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino* terdiri dari *software* dan *hardware*, mengandalkan pompa air dan kendali *Arduino* serta sensor kelembaban tanah untuk melakukan proses penyiram tanaman.
2. Cara kerja sistem penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino* tersebut menggunakan sensor kelembaban tanah lalu sensor tersebut mengirim sinyal kepada *Arduino* setelah mendapatkan sinyal dari sensor kelembaban, *Arduino* memberi perintah hidup pompa air untuk melakukan penyiraman pada tanaman.

5.2 Saran

Dari proses perancangan sistem penyiram otomatis berbasis sensor kelembaban dengan kendali *Arduino*, adapun saran-saran yang dapat penulis berikan pada pembuatan laporan tugas akhir ini antara lain:

1. Untuk perancangan dengan skala yang lebih besar, perlu meningkatkan spesifikasi pompa air serta jumlah *springkler* agar hasil penyiraman dapat meningkat dengan baik.
2. Sensor PH dapat ditambahkan untuk mendeteksi tingkat kesuburan pada tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Djuandi Feri, 2011 “*Pengertian Arduino*” dapat di unduh pada https://www.bluino.com/2019/09/apa-itu-arduino_13.html di akses pada tanggal 2 Desember 2021 Pukul 08.19 WIB.
- Mardika Galih Ardeana, 2019 “*Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu*” dikutip melalui jurnal of education and information communication technology, diakses pada tanggal 4 Desember 2021 pukul 09.03 WIB.
- Purwanto, 2015 “*Pengertian Pompa Air*” dapat di unduh pada <https://shop.ajbs.co.id/2016/08/18/jenis-jenis-pompa-air/> di akses pada tanggal 2 Desember 2021 pukul 12.45 WIB.
- Ramdhan, 2017 “*Pengertian Adaptor, Fungsi Dan Kegunaan*” dapat di unduh pada <https://djonews.com/pengertian-adaptor-serta-fungsi-dan-kegunaan-adaptor/> di akses pada tanggal 6 Desember 2021 pukul 04.18 WIB.
- Sasongko Budi Endar, 2014 “*Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap*” di kutip melalui jurnal ilmu lingkungan di akses pada tanggal 12 Desember 2021 pukul 22.14 WIB.
- T Afrilia, 2007 “*Jenis Sprinkler Untuk Pertanian Dan Perkebunan*” dapat di unduh pada <https://materialbahanbangunan.com/2021/03/20/jenis-sprinkler-untuk-pertanian-dan-perkebunan/> di akses pada tanggal 19 Desember 2021 pukul 16.07 WIB.
- Yenny Ervina, 2015 “*Sensor Moisture YL-69*” dapat di unduh pada <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/72795/Ervina%20Yenny%20Rosita%20Dewi%20cover123.pdf?sequence=1&isAllowed=y> di akses pada tanggal 28 Desember 2021 Pukul 11.47 WIB.