

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROL  
IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**SKRIPSI**



**Disusun Oleh :**

**ROBI AULIA KHAMSIN**

**NIM : 318120007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN**

**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM, 2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROL  
IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**SKRIPSI**



**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknologi Pertanian Pada Program Studi Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram**

**Disusun Oleh:**

**ROBI AULIA KHASIN**

**NIM : 318120007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
MATARAM, 2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROL  
IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN  
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

**Disusun Oleh :**

**ROBI AULIA KHAMSIN**

**NIM : 318120007**

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah Mendapatkan Persetujuan Pada Tanggal, 02 Februari 2024

Menyetujui :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

**Sirajudin H. Abdullah S.TP., MP**  
**NIDN : 0001017123**

**Karvanik ST., MT**  
**NIDN : 0731128602**

Mengetahui :

Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakultas Pertanian  
Dekan,

**Budy Wiryono, SP., M.Si**  
**NIDN : 0805018101**

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROL IRIGASI  
OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER  
ARDUINO UNO**

**Disusun Oleh:**

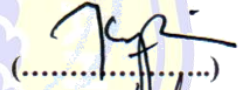
**ROBI AULIA KHASIN**  
**NIM : 318120007**

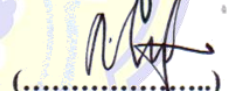
Pada hari Jum'at 02 Februari 2024  
Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji

**Tim Penguji**

1. **Sirajuddin H. Abdullah, S.TP., MP**  
Ketua
2. **Karyanik, ST., MT**  
Anggota
3. **Muanah, S.TP., M.Si**  
Anggota

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Bagian Dari Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Mencapai Kebulatan Studi Program Strata Satu (S1) untuk Mencapai Tingkat Sarjana Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :  
Universitas Muhammadiyah Mataram  
Fakultas Pertanian  
Dekan

  
**Budy Wiryo, SP., M.Si**  
NIDN : 0805018101

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Muhammadiyah Mataram maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Mataram, 02 Februari 2024

Yang membuat pernyataan,



**Robi Aulia Khamsin**  
**Nim: 318120007**



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ROBI AULIA KHAMSIN  
 NIM : 318120007  
 Tempat/Tgl Lahir : POH GADING  
 Program Studi : TEKNIK PERTANIAN  
 Fakultas : PERTANIAN  
 No. Hp : 085 339 049530  
 Email : khamsinroby@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis\* saya yang berjudul :

PANCANG BANGUN SISTEM PENGENDAL IDIASI OTOMATIS  
MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

**Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 47%**

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis\* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 22...Mar...2024

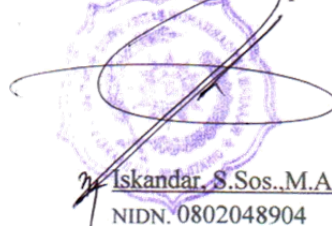
Penulis



ROBI AULIA KHAMSIN  
NIM. 318120007

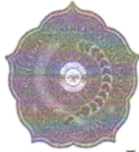
Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.  
NIDN. 0802048904

\*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN  
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram  
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : [perpustakaan@ummat.ac.id](mailto:perpustakaan@ummat.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ROBI AULIA KHAMSIN  
 NIM : 318120007  
 Tempat/Tgl Lahir : PONCADING  
 Program Studi : TEKNIK PERTANIAN  
 Fakultas : PERTANIAN  
 No. Hp/Email : 085 339 079 520 / khamsinrobby@gmail.com  
 Jenis Penelitian :  Skripsi  KTI  Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama **tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta** atas karya ilmiah saya berjudul:

RAUCANG RANGUN SISTEM PENGONTROL IRIGASI OTOMATIS  
MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.  
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 22 Maret .....2024  
Penulis



ROBI AULIA KHAMSIN  
NIM. 318120007

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.  
NIDN. 0802048904

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

Ada beberapa hal yang berada di luar kendalimu. Tak semuanya menjadi tanggung jawab kamu, tak perlu merasa khawatir atas hal-hal yang tak kamu lakukan, terkadang dunialah yang menyebabkan kesengsaraan.

### PERSEMBAHAN:

- Untuk Orang tuaku tercinta Atam dan Nurkaedah yang telah membesarkanku dengan penuh kesabaran dan keikhlasan, yang telah merawatku dengan penuh kasih sayang dan telah mendidik serta membiayai hidupku selama ini sehingga aku bisa jadi seperti sekarang ini terima kasih Bapak terima kasih Ibu.
- Untuk kaka-kakaku tersayang Dian, Joss dan Anto terimakasih atas semuanya karena telah memberikan semangat, kasih sayang dan pengertiannya.
- Skripsi ini saya persembahkan untuk sahabat-sahabat seperjuanganku Ronia Mahisya, Muhammad Fernanda, Dina Febreani, Doni Apriandi, Silda Pacitra, Melinawarni, Megiono Saputra, Liza Cahya Ono Pertiwi, Baiq Monica Eka Aprilia, Wahyu Arbain, Fisah Salman Megawati, M. Qodri, Jiapril.
- Untuk Kampus Hijau dan Almamater tercinta “Universitas Muhammadiyah Mataram, semoga terus berkiprah dan mencetak generasi penerus handal, tanggap, bermutu, dan berahlak mulia.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobil alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran ilahi robbi, karena hanya dengan rahmat, taufiq, dan hidayah-nya semata yang mampu mengantarkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan proposal penelitian ini. penulis menyadari sepenuhnya bahwa setiap hal yang tertuang dalam proposal ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan materi, moril dan spiritual dari banya pihak. Untuk itu penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

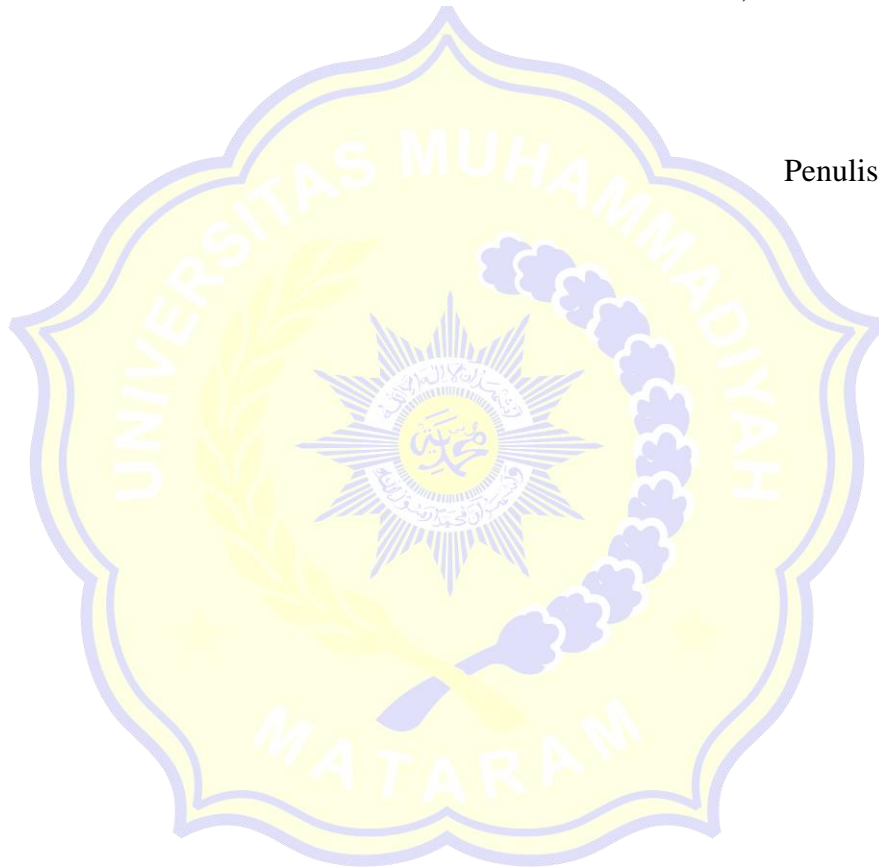
1. Bapak Budy Wiryono, SP., M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Bapak Syirril Ihromi, S.P., M.P., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Adi Saputrayadi SP., M.Si, selaku Wakil dekan II fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Muliatiningsih, SP., MP, selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Bapak Sirajuddin H. Abdullah, S.TP., MP, selaku dosen pembimbing utama.
6. Bapak Karyanik, ST., MT, selaku dosen pembimbing pendamping.
7. Bapak, Ibu dosen pendamping akademik fakultas pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram dan semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang turut berpartisipasi dalam proses penyusunan rencana penelitian ini.

8. Kepada teman-teman Teknik Pertanian angkatan 2018 serta teman-teman yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kelemahan yang ada pada tulisan, oleh karena itu kritik dan saran yang akan menyempurnakan sangat penulis harapkan.

Mataram, 02 Februari 2024

Penulis



# **RANCANG BANGUN SISTEM PENGONTROL IRIGASI OTOMATIS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO**

Robi Aulia Khamsin<sup>1</sup>, Sirajudin H. Abdullah<sup>2</sup>, Karyanik<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

Perkembangan teknologi yang pesat telah membawa pengaruh pada kehidupan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi sangat membantu terhadap berbagai permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Pada sistem irigasi dengan memanfaatkan pintu air otomatis merupakan suatu konstruksi bangunan dan juga instalasi yang digunakan untuk membuka dan menutup serta dapat mengatur aliran air yang mengalir pada sistem irigasi persawahan berdasarkan pada ketinggian air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rancang bangun dan mekanisme kerja dari alat prototipe irigasi sistem kontrol otomatis yang menggunakan mikrokontroler arduino uno. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan percobaan lapangan. Hasil pengujian di atas dapat terlihat bahwa perbandingan dari pembacaan sensor ultrasonik adalah berbeda. Jarak sensor ultrasonik dengan permukaan akuarium adalah 35 cm jadi Ketika air mencapai 10 cm maka pintu air akan terbuka. Percobaan pertama dengan membutuhkan waktu 8.11 detik dengan ketinggian sensor ultrasonik 15 cm maka pintu air akan terbuka, percobaan kedua dengan membutuhkan waktu 19.53 detik dengan ketinggian sensor ultrasonik 20 cm maka pintu air akan terbuka dan percobaan ketiga dengan waktu 33.54 detik dengan jarak sensor ultrasonik 25 cm maka pintu air akan terbuka. Dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai alat pembaca jarak air. Pintu irigasi dapat bekerja membuka dan menutup secara otomatis dengan mengirimkan data yang diterima arduino untuk diproses, lalu motor servo akan bekerja sebagai penggerak pintu irigasi dan keterangan ketinggian air akan ditampilkan pada LCD 16x2. Jika jarak permukaan air ke sensor ultrasonik lebih sama dengan dari 10 cm, maka pintu irigasi terbuka, jika jarak air mencapai kurang dari sama dengan 10 cm dari permukaan air, maka pintu irigasi akan tertutup total.

**Kata Kunci: pintu air, mikrokontroler, Arduino uno**

---

1. Mahasiswa Penelitian
2. Dosen Pembimbing Utama
3. Dosen Pembimbing Pendamping

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF AUTOMATIC IRRIGATION CONTROL SYSTEM USING ARDUINO UNO MICROCONTROLLER**

**Robi Aulia Khamsin<sup>1</sup>, Sirajudin H. Abdullah<sup>2</sup>, Karyanik<sup>3</sup>**

**ABSTRACT**

The rapid development of technology has influenced people's daily lives significantly. Technology plays a crucial role in solving various issues faced by society. In irrigation systems, utilizing automatic water gates is a construction and installation used to open, close, and regulate the flow of water in paddy field irrigation systems based on water level. This research aims to determine the design and operational mechanism of a prototype automatic irrigation control system using the Arduino Uno microcontroller. The method used in this research is experimental with field trials. The test results show that the readings from the ultrasonic sensor vary. The ultrasonic sensor distance from the aquarium surface is 35 cm, so when the water reaches 10 cm, the water gate will open. The first experiment took 8.11 seconds with an ultrasonic sensor height of 15 cm, then the water gate opened; the second experiment took 19.53 seconds with an ultrasonic sensor height of 20 cm, then the water gate opened; and the third experiment took 33.54 seconds with an ultrasonic sensor distance of 25 cm, then the water gate opened. Using the ultrasonic sensor as a water level reader, the irrigation gate can automatically open and close by sending data received by Arduino for processing. The servo motor will then work as the irrigation gate driver, and the water level information will be displayed on the 16x2 LCD. If the water surface distance to the ultrasonic sensor is greater than or equal to 10 cm, the irrigation gate opens; if the water distance is less than or equal to 10 cm from the water surface, the irrigation gate will close completely.

**Keywords:** Water Gate, Microcontroller, Arduino Uno

1. **Research Student**
2. **Main Supervisor**
3. **Second Supervisor**

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM

KEPALA  
UPT P3B  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM



## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENJELASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat penelitian .....	4
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Irigasi .....	5
2.2. Mikrokontroler Arduino Uno .....	5
<b>BAB III. METODELOGI PENELITIAN.....</b>	<b>13</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
3.2 Metode Penelitian.....	13
3.3 Parameter Penelitian.....	13
3.4 Rancangan Percobaan .....	14
3.5 Diagram Cara Kerja Alat.....	14
<b>BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>

4.1. Hasil Perancangan Alat Irigasi .....	20
4.2. Mekanisme Kerja Alat Irigasi Otomatis.....	21
4.3. Hasil Pengujian Alat Irigasi Otomatis.....	22
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>25</b>
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran.....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>26</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>28</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Spesifikasi kelistrikan sensor HC-SR04 .....	11
2. Komponen penyusun alat.....	20
3. Hasil pengujian alat.....	23



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Arduino Uno.....	6
2. Arduino IDE.....	6
3. Soil Moisture.....	7
4. DHT11.....	8
5. Sensor MQ-9.....	8
6. Sensor Cahaya.....	9
7. Sensor PIR.....	9
8. Water Level Sensor.....	10
9. Sensor TCS3200.....	10
10. Sensor Ultrasonik.....	11
11. LCD 2x16.....	12
12. Motor Servo.....	12
13. Diagram Aliran Penelitian.....	15
14. Desain Rangkaian Elektronik.....	17
15. Layout Percobaan.....	19
16. Perakitan Alat.....	21
17. Grafik hasil Pengujian Alat.....	23



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sebagai negara yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai petani, maka wilayah pedesaan merupakan produk utama yang membantu perekonomian Indonesia. Hasil pertanian dalam mencapai hasil yang maksimal yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti benih yang umum, sistem air, iklim, lingkungan dan musim. (Ulfah & Sulistya, 2015).

Indonesia terdapat dua musim, yaitu musim kemarau dan hujan. Ketika musim hujan memiliki curah hujan yang melimpah. Faktor tersebut dapat menimbulkan masalah seperti debit air pada saluran irigasi meningkat, sehingga air akan meluap ke jalanan. Masalah kekurangan atau kelebihan air akan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimum. Irigasi yang baik dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang optimal. (Sirait et al., 2015).

Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha untuk mendapatkan air dengan cara membuat bangunan atau saluran untuk sampai ke sawah dengan cara yang disengaja dan membuang air yang pada umumnya tidak diperlukan, setelah air tersebut dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Sistem pengairan juga berarti penggunaan dan perluasan sumber air pada tingkat yang dapat diakses oleh tumbuh-tumbuhan. Dengan asumsi ada air yang tidak perlu di dalam tanah, maka air tersebut harus dibuang (rembesan). Agar tidak mengganggu vegetasi. Kerangka sistem pengairan yang layak merupakan

salah satu variabel penentu hasil pertanian dan pengembangan tanaman. (Tahtawi, 2018).

Air seharusnya dapat diakses oleh tanaman dengan asumsi air dalam pori-pori tanah dapat diserap oleh akar tanaman. Kondisi seperti ini umumnya berada dalam lingkup air yang dapat diakses dimana dalam jangkauan ini rembesan yang berlebihan juga dapat dihindarkan. Pada umumnya perpindahan air yang dilakukan oleh para peternak dari pintu sistem air utama ke pintu masuk sistem air cabang berikutnya menggunakan sistem sistem air biasa, sehingga pengaturan air sistem air seringkali tidak dapat dikendalikan sehingga mengakibatkan bersilangan dalam penyediaan air.

Sistem pengairan merupakan suatu rancangan yang berfungsi dengan tujuan akhir untuk memperoleh sumber air dan melakukan suatu cara pengalihan air dengan cara membuat saluran atau bangunan menuju persawahan secara rutin dan membuang sisa-sisa air pada perairan yang biasanya tidak dimanfaatkan dengan baik.

Pada dasarnya air seharusnya dapat diakses oleh tanaman jika air yang terdapat pada pori-pori tanah dapat diserap oleh akar tanaman. Mempunyai tanah yang subur dan alami yang mempunyai keanekaragaman khususnya pada bidang persawahan dan hortikultura. Jadi kita benar-benar menginginkan kerangka kerja yang memiliki kendali atas penyebaran air secara merata dan mengkondisikan kematangan tanah secara memadai dalam jumlah yang cukup tinggi agar tanaman dapat tumbuh secara seragam, serta membatasi genangan air yang ekstrim agar tidak mengganggu vegetasi.

Untuk mengatasi hal tersebut, diharapkan adanya alternatif untuk mengendalikan bagian air yang masuk ke dalam pintu cabang sistem pengairan, yang dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan menggunakan kemajuan mekanis sebagai kerangka kendali. Oleh karena itu, penggunaan air pada sistem irigasi persawahan harus dapat terkendali dengan baik agar memberikan efek yang positif bagi pengembangan maupun hasil dibidang persawahan dan pertanian yang hasilnya dapat ditentukan dari sistem pengairan yang stabil.

Perkembangan teknologi yang pesat telah membawa pengaruh pada kehidupan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi sangat membantu terhadap berbagai permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Dalam sistem tata air yang menggunakan pintu saluran terprogram, suatu konstruksi bangunan digunakan untuk membuka dan menutup serta dapat mengarahkan aliran air yang mengalir melalui sistem irigasi persawahan berdasarkan pada ketinggian air. Penggunaan teknologi dalam sistem irigasi diharapkan dapat memudahkan dan meningkatkan efektivitas dari masyarakat dalam mengelola irigasi persawahan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Irigasi Otomatis?

2. Bagaimana mekanisme kerja Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Irigasi Otomatis?
3. Bagaimana pengujian unjuk kerja Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Irigasi Otomatis?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini antara lain adalah :

1. Membuat Rancang Bangun Prototipe Irigasi Sistem Kontrol Otomatis.
2. Mengetahui mekanisme kerja Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Irigasi Otomatis.
3. Mengetahui pengujian unjuk kerja Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol Irigasi Otomatis.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Memberikan kontribusi bagi Universitas Muhammadiyah Mataram khususnya Fakultas Pertanian.
2. Penelitian yang dilakukan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.
3. Penelitian berkontribusi untuk mendukung kemajuan teknologi dan pendidikan Indonesia.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Irigasi**

Irigasi secara keseluruhan adalah suatu usaha untuk memperoleh air dengan cara membuat bangunan-bangunan dan saluran-saluran yang menyalurkan air untuk keperluan pertanian, mengalirkan air ke sawah atau ladang dengan cara yang efisien dan membuang air yang pada umumnya tidak diperlukan, setelah itu diperlukan sebaik-baiknya. Mengharapkan. (Gandakoesoemah, 1975).

Bangunan irigasi adalah bangunan yang dibuat untuk mengalihkan air dari sumber normal dan membawanya ke ladang untuk keperluan sistem air, bangunannya mencakup pintu masuk utama, saluran, saluran air, saluran curam, saluran pelimpah, keran, dan air terjun. (Hansen *et al.*, 1986).

Pintu air merupakan suatu rancangan yang membelah tepian sungai yang berfungsi sebagai pengendali aliran air untuk pembangunan (drainase), penyadapan dan pengendalian lalu lintas air. Pintu saluran sebagai penyadap mampu mengontrol berapa banyak pelepasan air yang dialirkan ke dalam sistem saluran air, sehingga pintu dapat diubah dengan pelepasan yang tepat. Sebagai pengatur lalu lintas air, saluran masuk selalu dibuka dan ditutup sesekali untuk lalu lintas angkutan. (Sosrodarsono, 1994).

### **2.2 Mikrokontroler Arduino Uno**

Mikrokontroler adalah suatu sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut mikrokomputer chip tunggal. Mikrokontroler adalah sistem komputer

yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. (Nazilah, 2018).

Arduino UNO R3, merupakan *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega328 yang pada penelitian ini digunakan sebagai pusat kontrol dalam sistem pembukaan dan penutupan katup untuk pengairan/irigasi (Samsugi, 2016).



Gambar 1. Arduino Uno

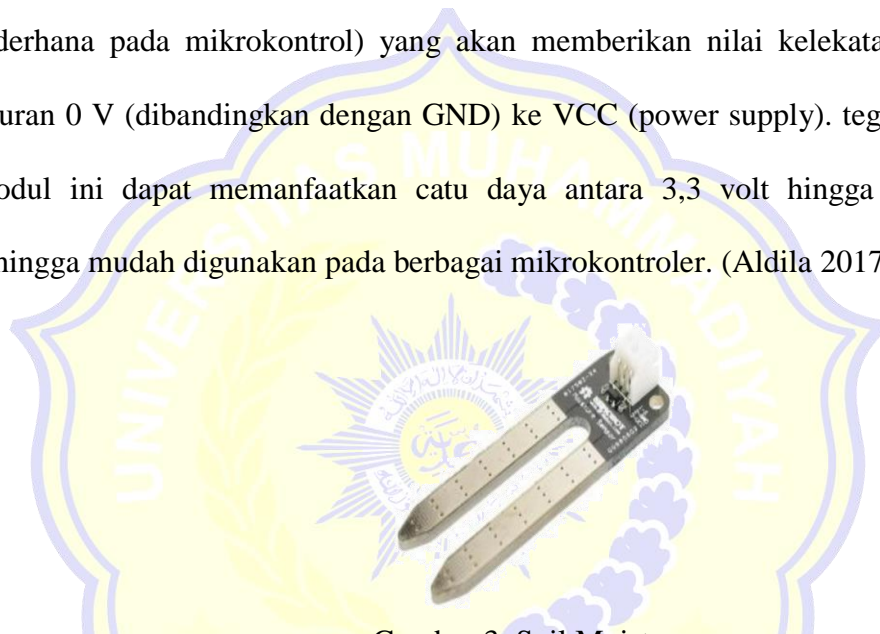
Arduino IDE merupakan pemrograman default untuk Arduino itu sendiri. Untuk menyusun program sumber, merakit dan mentransfernya dapat dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman C, sehingga program tersebut dapat ditangani ke dalam mikrokontroler Arduino ATmega 328. (Budiharto 2005).



Gambar 2. Arduino IDE

Soil Moisture Sensor mampu memperkirakan kadar air pada tanah, dengan 2 kali pengujian di bagian akhir sensor. Pada kumpulan sensor

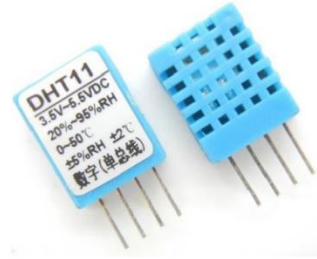
kelembaban tipe YL-69 terdapat modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pemeriksaan low counterbalanced kurang dari 5mV yang sepenuhnya stabil dan akurat. Kesadaran penemuan dapat diubah dengan memutar potensiometer yang dimasukkan dalam modul penanganan. Untuk penemuan yang tepat menggunakan mikrokontrol atau Arduino, Anda dapat menggunakan efek sederhana (terkait dengan pin ADC atau kontribusi sederhana pada mikrokontrol) yang akan memberikan nilai kelekatan pada ukuran 0 V (dibandingkan dengan GND) ke VCC (power supply). tegangan). Modul ini dapat memanfaatkan catu daya antara 3,3 volt hingga 5 volt sehingga mudah digunakan pada berbagai mikrokontroler. (Aldila 2017).



Gambar 3. Soil Moisture

DHT11 adalah sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Sensor ini mempunyai tingkat kestabilan yang sangat baik. Fitur kalibrasi pada sensor ini juga sangat akurat. Dilihat dari responnya, pembacaan data yang cepat dan kemampuan anti-interface, sensor ini merupakan sensor yang memiliki kualitas terbaik. Sensor ini banyak digunakan dalam aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban karena memiliki transmisi sinyal hingga 20 meter dengan ukuran yang kecil. Rentang jarak pengukuran untuk pengukuran kelembaban adalah 20-90% RH dengan akurasi

$\pm 5\%$  RH sedangkan rentang pengukuran suhu  $0-50^{\circ}\text{C}$  dengan akurasi  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .  
(Sunrom Technologies 2012).



Gambar 4. DHT11

Sensor MQ-9 merupakan sensor asap yang digunakan pada peralatan untuk mendeteksi kadar gas, salah satunya karbon monoksida (CO). Struktur dan konfigurasi sensor gas MQ-9. Sensor ini terdiri dari tabung keramik mikro  $\text{AL}_2\text{O}_3$ , lapisan sensitif Timah Dioksida ( $\text{SnO}_2$ ), elektroda pengukur dan pemanas yang terbuat dari bahan plastik bersih dan baja tahan karat. MQ-9 terdiri dari 6 pin, 4 digunakan untuk mengambil sinyal, dan 2 lainnya digunakan untuk memberikan arus pemanasan. (Stefanie, 2015).



Gambar 5. Sensor MQ-9

Sensor Cahaya merupakan suatu alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor) merupakan salah satu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya



maka nilai resistansinya akan besar (sekitar  $10M\Omega$ ) dan jika terkena cahaya maka nilai resistansinya akan kecil (sekitar  $1k\Omega$ ). (Novianty,Lubis,& Tony, 2012 : 1).



Gambar 6. Sensor Cahaya

Sensor PIR (Passive InfraRed) merupakan sensor berbasis infra merah. Namun, PIR tidak memancarkan gelombang apa pun seperti IR LED (Ahadiyah, Muharnis, & Agustiawan, 2017). Sensor “Pasif” menerima respons energi dari gelombang cahaya inframerah pasif yang dipancarkan oleh setiap objek yang dideteksinya. Sensor ini dapat mengetahui keberadaan tubuh manusia.



Gambar 7. Sensor PIR

Water Level Sensor adalah suatu alat yang digunakan untuk memberi tanda pada papan peringatan/komputerisasi bahwa ketinggian air telah mencapai ketinggian tertentu. Sensor akan memberikan gerakan kontak kering (NO/NC) ke arah papan. Lokasi ketinggian air dengan membaca nilai tegangan yang diberikan oleh setiap rangkaian pengangkut tegangan yang dibuat dari empat hasil. (Chandra MDE, 2012).



Gambar 8. Water Level Sensor

Sensor TCS3200 adalah konverter yang disesuaikan untuk mengalihkan nada sepenuhnya ke pengulangan, yang terdiri dari pengaturan fotodiode silikon dan konverter arus ke pengulangan dalam satu IC CMOS padat. Hasil dari sensor ini berupa gelombang persegi (setengah siklus kewajiban) dengan perulangan yang berbanding lurus dengan gaya cahaya (irradiance). (TAOS 2009).



Gambar 9. Sensor TCS3200

Ultrasonik merupakan getaran partikel gelombang suara yang mempunyai frekuensi lebih besar dibandingkan frekuensi paling ekstrim pendengaran manusia, khususnya 20.000 Hz. Istilah sonik digunakan untuk menggambarkan gelombang suara yang mempunyai kelimpahan sangat tinggi. (Berg, 2015).

Miranda dan Wenderley (Jwilans, 2011) menjelaskan bahwa sensor ultrasonik akan menjadi sensor untuk memperkirakan sifat gelombang akustik yang mempunyai frekuensi lebih besar dari 20.000 Hz, khususnya 40.000 Hz.

Sensor ultrasonik bekerja dengan menghantarkan gelombang suara yang memiliki frekuensi pengulangan tinggi dan menangkap suara yang dipantulkan oleh lapisan luar suatu benda sebagai detak gaung.

Selama waktu yang dihabiskan untuk memperkirakan jarak antara dua permukaan benda dengan menggunakan sensor ultrasonik, penting untuk fokus pada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil estimasi, termasuk pola cuaca, aliran listrik di sekitar lokasi estimasi, titik/posisi estimasi sensor. terhadap barang yang diestimasi, dan sifat material dari barang yang direfleksikan. detak jantung ultrasonik.



Gambar 10. Sensor Ultrasonik

Spesifikasi Sensor Ultrasonic HC-SR04

Sensor ultrasonik tipe HC-SR04 memiliki empat pin, yaitu GND (*power ground*), TRIG (*trigger input pin*), ECHO (*receiver output pin*), dan VCC (*5 V power supply*)

Table 1. Spesifikasi kelistrikan sensor HC-SR04

Parameter kelistrikan	Modul HC-SR04
Tegangan operasi	5 VDC
Arus operasi	15 Ma
Frekuensi operasi	40 kHz
Jangkauan maksimum	400 cm
Jangkauan minimum	2 cm
Sudut terukur	15°
Signal Trigger input	10 μs min. pulsa TTL
Signal Echo output	Level signal TTL

Dimensi <i>board</i>	1-13/16" x 13/16" x 5/8"
Koneksi <i>board</i>	4 X 0.1" <i>Pitch Right Angle Header Pins</i>

Layar elektronik adalah suatu komponen elektronik yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, maupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis layar elektronik yang dibuat dengan teknologi logika CMOS yang bekerja dengan cara tidak menghasilkan cahaya melainkan memantulkan cahaya disekitarnya ke arah lampu depan atau meneruskan cahaya dari lampu belakang. Bentuk fisik LCD 2x16. (Ridwan, 2016).



Gambar 11. LCD 2x16

Motor servo adalah suatu perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kendali umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat diatur atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut poros keluaran motor. (Syahrul, 2011).



Gambar 12. Motor Servo

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan 19 Desember 2023 dan dilaksanakan di Kelurahan Jempong Baru Kecamatan Sekarbela Kota Mataram.

### **3.2 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan percobaan lapangan.

### **3.3 Parameter Penelitian**

Adapun parameter dalam penelitian ini yaitu :

a. Komponen input (Sensor Ultrasonik)

Pengujian sensor ultrasonik ini untuk melihat apakah sensor ultrasonik dapat membaca ketinggian air.

b. Komponen output (Motor Servo)

Dalam pengujian mesin servo ini untuk melihat apakah mesin servo dapat menyala ketika ada perintah yang dihasilkan oleh unit siklus khususnya mikrokontroler yang diceritakan pada LCD.

c. Pengujian Pada lcd

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil dari sensor berupa informasi ketinggian air.

d. Pengujian sistem secara keseluruhan

Pengujian menggabungkan bagian dari kegunaan kerangka umum, terlepas dari apakah kerangka tersebut dapat berfungsi sesuai keinginan.

### 3.4 Rancangan Percobaan

Pada penelitian ini dilakukan 3 (tiga) percobaan yaitu :

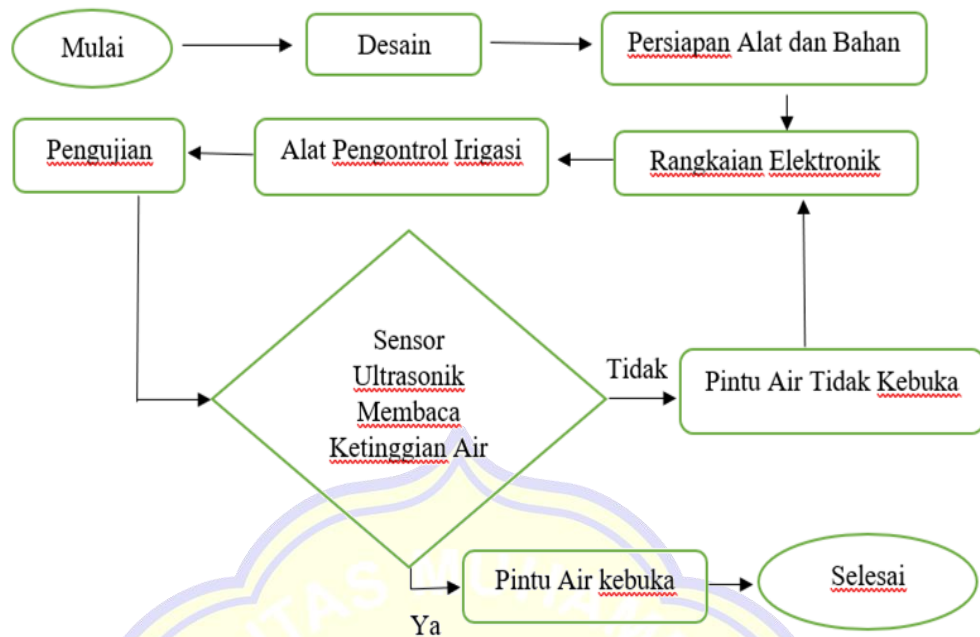
P1 = Ketinggian sensor ultrasonik dari permukaan air 15 cm

P2 = Ketinggian sensor ultrasonik dari permukaan air 20 cm

P3 = Ketinggian sensor ultrasonik dari permukaan air 25 cm

### 3.5 Diagram Cara Kerja Alat

Penggambaran menggunakan diagram alur dimaksudkan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang bagaimana sistem air terprogram berfungsi menggunakan bagian-bagian tertentu untuk membuat perangkat yang ideal.



Gambar 13. Diagram Aliran Penelitian

Penjelasan Diagram Aliran Penelitian

### 3.5.1 Desain

Pada tahap ini dilakukan perencanaan instrumen yang akan dirakit. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, diperlukan perencanaan yang baik dengan memperhatikan sifat dan sifat dari setiap komponen yang digunakan, sehingga kerusakan pada komponen dapat dihindarkan. Tahap perencanaan terdiri dari beberapa tahap, khususnya diagram blok perencanaan, komponen elektronik, dan rangkaian mekanik.

### 3.5.2 Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini dilakukan proses mempersiapkan kebutuhan alat dan bahan dalam membangun alat. Berikut adalah beberapa komponen alat yang dibutuhkan:

1. Komputer/laptop digunakan untuk membuat program yang kemudian ditransfer menggunakan pemrograman Arduino Ide ke mikrokontroler Arduino.
2. Lem tembak yang dipanaskan digunakan untuk merekatkan bagian-bagiannya sehingga menyatu satu sama lain sesuai rencana yang dibuat.
3. Pisau Cutter, digunakan untuk memotong talang dan papan ujian bening agar sesuai dengan ukuran.

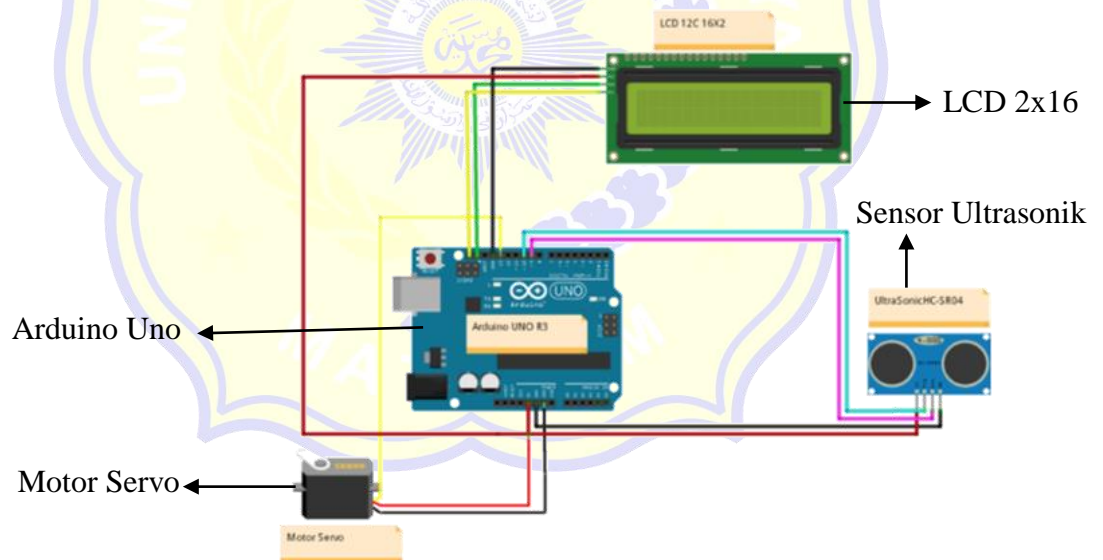
Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Arduino UNO R3, merupakan sebuah board yang terintegrasi dengan mikrokontroler ATmega328 yang dalam penelitian ini digunakan sebagai pengendali pada sistem buka tutup katup pada sistem air.
2. Liquid Crystal Display (LCD) 16x2, merupakan suatu bentuk presentasi elektronik yang dibuat dengan menggunakan inovasi dasar CMOS yang dalam eksplorasinya digunakan untuk menampilkan data kerangka.
3. Sensor Ultrasonik HC-SR04 mempunyai standar fungsi, yaitu transmitter menghasilkan sinyal ultrasonik (20 KHz) sebagai detak jantung, maka jika ada item kuat sebelum HCSFR-04, kolektor akan mendapatkan tanda ultrasonik yang dipantulkan. Penerima akan membaca lebar ketukan (dalam struktur PWM) yang tercermin dalam artikel dan perbedaan waktu transmisi. Dengan estimasi tersebut maka dapat diketahui jarak benda ke depan sensor yang dalam eksplorasi ini merupakan pelepasan air.



4. Mesin servo menggunakan sistem kritik tertutup, dimana posisi mesin akan dikembalikan ke rangkaian kontrol pada mesin servo. Dalam eksplorasi ini, mesin servo digunakan untuk menggerakkan pintu air agar membuka dan menutup pada kerangka sistem air.
5. Kabel Jumper merupakan suatu penghubung yang digunakan sebagai penghubung antara perangkat sensor atau papan tempat memotong roti dengan mikrokontroler dan media transmisi yang menghantarkan daya dan transmisi dari sensor, kemudian diinterpretasikan oleh mikrokontroler itu sendiri.

### 3.5.3 Sekema Rangkaian Elektronika



Gambar 14. Desain Rangkaian Elektronik

Dari perancangan keseluruhan alat pada Gambar di atas ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor ultrasonik terdapat 4 kabel (merah, biru, pink dan hitam) yang akan disambungkan ke arduino. Masing-masing ada GND, ECHO, TRIG dan VCC. Pin GND sensor disambungkan ke GND arduino uno, Echo sensor disambungkan ke pin 6 arduino uno, TRIG sensor disambungkan ke pin 7 arduino uno dan VCC sensor disambungkan ke pin 5v arduino uno.
2. Motor servo terdapat 3 kabel (hitam, merah dan kuning) yang akan disambungkan ke arduino. Masing-masing ada GND, VCC dan data. Pin GND motor servo disambungkan ke pin GND arduino uno, pin VCC motor servo disambungkan ke pin 5v arduino uno dan pin data motor servo disambungkan ke pin 4 arduino uno.
3. LCD I2C 16x2 terdapat 4 kabel (hitam, merah, hijau dan kuning) yang akan disambungkan ke arduino. Masing-masing ada GND, VCC, SDA dan SCL. Pin GND LCD 16x2 disambungkan ke GND arduino uno, pin VCC LCD 16x2 disambungkan ke 5v arduino uno, pin SDA LCD 16x2 disambungkan ke pin A4 arduino uno dan pin SCL LCD 16x2 disambungkan ke pin A5 arduino.

#### **3.5.4 Alat Pengontrol Irigasi**

Setelah skema rangkaian elektronik selesai, selanjutnya rangkaian elektronik tersebut diperkenalkan pada saluran sistem air.

### 3.5.5 Pengujian

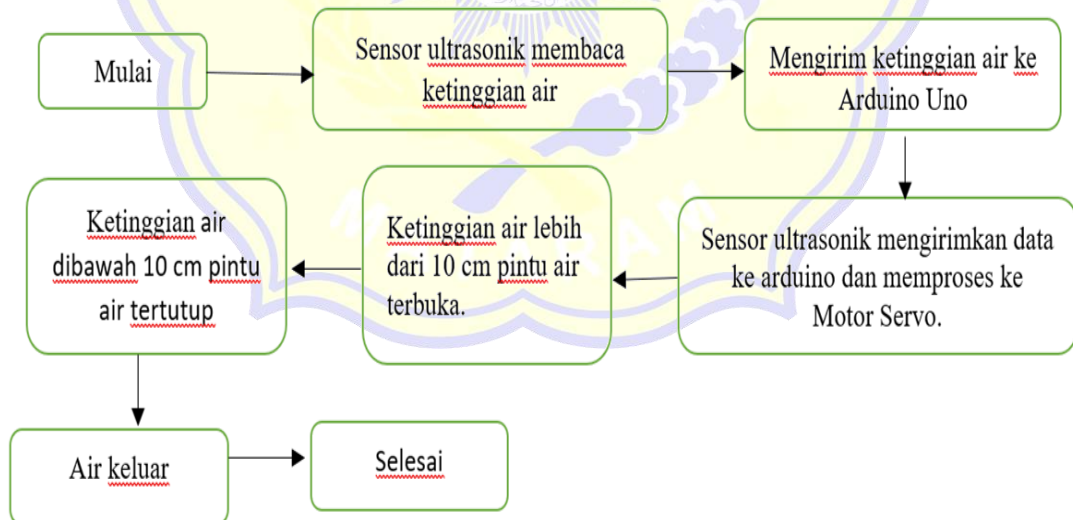
Pengujian pada instrumen ini meliputi pengujian setiap blok serta pengujian secara keseluruhan. Pengujian setiap blok dilakukan untuk menentukan area kesalahan dan memudahkan penyelidikan mikrokontroler jika perangkat tidak berfungsi sesuai rencana.

### 3.5.6 Sensor Membaca Ketinggian Air

Kemudian, sensor membaca dengan teliti ketinggian air. Ketika sensor membaca ketinggian air, saluran akan terbuka.

### 3.5.7 Pintu Air Tidak Kebuka

Jika sensor tidak membaca ketinggian air, saluran tidak akan terbuka dan kemudian akan kembali ke sirkuit elektronik.



Gambar 15. Layout Percobaan