

**PERANCANGAN AUTOMATIC WATERING PLANTS MENGGUNAKAN  
ARDUINO**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Hendra Putra Kurniawan  
130210146**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

**PERANCANGAN AUTOMATIC WATERING PLANTS MENGGUNAKAN  
ARDUINO**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:  
Hendra Putra Kurniawan  
130210146**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam 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, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 12 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,



Hendra Putra Kurniawan  
130210146

**PERANCANGAN AUTOMATIC WATERING PLANTS MENGGUNAKAN  
ARDUINO**

**Oleh:  
Hendra Putra Kurniawan  
130210146**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 12 Februari 2019**

**Algifanri Maulana, S.SI., M.MSI.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Perkebunan dan pertanian adalah mata pencaharian yang paling umum di Indonesia dikarenakan Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan alamnya. Indonesia memiliki banyak jenis buah, sayur dan tanaman. Unsur yang paling penting dalam perkebunan ataupun pertanian yaitu air dan tanah. Air yang bersih dan unsur tanah yang bagus mendukung dapat membantu para petani ataupun pekebun. Dalam kondisi ini, tanah merupakan unsur terpenting dalam bidang ini. Petani dan pekebun harus menjaga kelembapan tanah tersebut agar sesuai dengan standar kelembapan tanah tanaman itu sendiri. Petani dan pekebun juga membutuhkan waktu yang cocok untuk melakukan penyiraman agar tanaman tumbuh dengan baik. Dalam hal ini peneliti akan merancang alat untuk melakukan penyiraman otomatis pada tanaman. Alat tersebut disusun dari beberapa komponen yaitu arduino uno, sensor kelembapan tanah, *relay module*, dan *solenoid valve*. Peneliti dapat mengukur nilai kelembapan tanah menggunakan aplikasi *Arduino IDE* dengan komponen arduino uno dan sensor kelembapan tanah. Nilai tanah dalam keadaan normal di 1023 sedangkan nilai tanah yang lembap di 655. Peneliti menggunakan tanaman kangkung bangkok LP-1 didalam wadah pot berbentuk persegi. Peneliti telah melakukan penelitian selama 1 minggu dengan 2 kelembapan tanah yang berbeda. Tanaman dengan nilai tanah kelembapan berkisar dari 530-560 mengalami pertumbuhan lebih pesat. Peneliti akan merancang alat untuk menyiram tanaman jika kondisi kelembapan tanah lebih dari 560 dan akan berhenti menyiram jika kurang dari 560. Alat ini akan mempermudah bagi seseorang yang ingin memelihara tanaman dan juga bagi petani dalam menjaga kelembapan tanah.

## ABSTRACT

*Farming and agriculture are the most common professions in Indonesia because has natural wealth. Indonesia has many types of fruits, vegetables and plants. The most important element in plantations or agriculture is water and soil. Clean water and good soil elements can help farmers or planters. In this condition, soil is the most important element in this field. Farmers and planters must keep the moisture of the soil in accordance with the humidity standards of the plant itself. Farmers also need a suitable time to do watering, so the plants grow well. In this case the researcher will design a tool for automatic watering of plants. It is developed from several components included Arduino Uno, soil moisture sensor, relay module, and solenoid valve. Researchers able to measure value of humidity using the Arduino IDE application with a combination of Arduino Uno components and soil moisture sensors. The value soil under normal circumstances in 1023 while soil value's that are humid in 655. The researcher used the Bangkok water spinach plant LP-1 in a square pot container. Researchers have conducted research for 1 week with 2 different soil moisture. Plants with soil moisture values ranging from 530-560 experience more rapid growth. The researcher will design a tool for watering plants if the condition of soil moisture is more than 560 and will stop watering if it is less than 560. This tool will make it easier for someone who wants to maintain plants and also for farmers to maintain soil moisture.*

*Keywords : automacti, watering, plants and arduino.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk gelar sarjana.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, ST., M.SI.
3. Bapak Algifanri Maulana, S.SI., M.MSI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Ibu Sestri Novia Rizki, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing akademik selama program studi Teknik Informatika Universitas PuteraBatam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Keluarga penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu.
8. Teman-teman seperjuangan yang bersedia membagi ilmunya dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.

9. Semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan data/ informasi selama penulis membuat skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Batam, 12 Februari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	15
1.1 Latar belakang Masalah.....	15
1.2 Identifikasi Masalah .....	16
1.3 Pembatasan Masalah .....	17
1.4 Rumusan Masalah .....	18
1.5 Tujuan Penelitian.....	18
1.6 Manfaat Penelitian.....	18
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	20
2.1 Teori Dasar .....	20
2.1.1 Mikrokontroler.....	20
2.1.2 <i>Arduino</i> .....	21
2.1.3 <i>Arduino Uno</i> .....	22
2.1.4 Sensor Kelembapan Tanah .....	23
2.1.5 <i>Relay Module</i> .....	24
2.1.6 <i>Solenoid Valve Electric Water</i> .....	25
2.2 <i>Tools/software/aplikasi/system</i> .....	26
2.2.1 <i>Arduino IDE</i> .....	26
2.2.2 <i>Fritzing</i> .....	27
2.3 Penelitian Terdahulu.....	28

2.4	Kerangka Pikir.....	30
BAB III RANCANGAN PENELITIAN.....		32
3.1	Metode Penelitian.....	32
3.1.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.1.2	Tahap Penelitian .....	33
3.1.3	Peralatan Yang Digunakan .....	37
3.2	Perancangan Alat.....	42
2.2.1	Perancangan Perangkat Keras.....	42
2.2.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		52
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	52
4.2	Hasil Pengujian.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		71
5.1	Simpulan.....	71
5.2	Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA .....		73
LAMPIRAN.....		74

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Arduino Uno .....	23
<b>Gambar 2. 2</b> Soil Moisture Sensor .....	24
<b>Gambar 2. 3</b> Relay Module.....	25
<b>Gambar 2. 4</b> Solenoid Valve Electric Water .....	26
<b>Gambar 2. 5</b> Arduino IDE .....	27
<b>Gambar 2. 6</b> Aplikasi Fritzing .....	28
<b>Gambar 2. 7</b> Kerangka Pikir.....	31
<b>Gambar 3. 1</b> Gambar Tahap Penelitian .....	33
<b>Gambar 3. 2</b> Desain Alat .....	35
<b>Gambar 3. 3</b> Gunting Kawat.....	38
<b>Gambar 3. 4</b> Sale Tape .....	38
<b>Gambar 3. 5</b> Baterai.....	39
<b>Gambar 3. 6</b> Pot.....	39
<b>Gambar 3. 7</b> Double Tape.....	39
<b>Gambar 3. 8</b> Pipa PVC .....	40
<b>Gambar 3. 9</b> Hose Tube.....	40
<b>Gambar 3. 10</b> Junction Box .....	41
<b>Gambar 3. 11</b> Heat String.....	41
<b>Gambar 3. 12</b> Kangkung Bangkok LP - 1 .....	42
<b>Gambar 3. 13</b> Desain produk rancangan sistem penyiraman otomatis.....	43
<b>Gambar 3. 14</b> Perancangan Cover Belakang .....	43
<b>Gambar 3. 15</b> Perancangan Cover Depan.....	44
<b>Gambar 3. 16</b> Blok Diagram Sistem Alat Penyiraman Otomatis.....	44
<b>Gambar 3. 17</b> Desain Sistem hardware elektronik .....	45
<b>Gambar 3. 18</b> Perancangan skematik arduino .....	46
<b>Gambar 3. 19</b> Perancangan skematik driver sensor kelembapan tanah.....	47
<b>Gambar 3. 20</b> Perancangan skematik driver solenoid drive .....	49
<b>Gambar 3. 21</b> Diagram flowchart sistem penyiram tanaman otomatis .....	51

<b>Gambar 4. 1</b>	Blok Kontrol Alat Penyiram Otomatis .....	52
<b>Gambar 4. 2</b>	Kontruksi Alat Penyiram Otomatis .....	53
<b>Gambar 4. 3</b>	Menghubungkan USB ke papan Arduino.....	54
<b>Gambar 4. 4</b>	Device Manager pada Control Panel .....	55
<b>Gambar 4. 5</b>	Pengecekan Port COM Number di Devie Manager .....	55
<b>Gambar 4. 6</b>	Aplikasi Arduino IDE.....	56
<b>Gambar 4. 7</b>	Pemilihan Arduino yang telah terkoneksi. ....	56
<b>Gambar 4. 8</b>	Pemilihan template Blink pada Arduino IDE.....	57
<b>Gambar 4. 9</b>	Pemrograman Coding Template Blink .....	57
<b>Gambar 4. 10</b>	Shortcut Menu pada Arduino IDE.....	58
<b>Gambar 4. 11</b>	Pemilihan Verify/Compile pada menu Skecth .....	58
<b>Gambar 4. 12</b>	Status Komunikasi pada Statusbar Arduino IDE .....	59
<b>Gambar 4. 13</b>	Sensor Kelembapan Tanah .....	59
<b>Gambar 4. 14</b>	Penyambungan 2 komponen menggunakan kabel jumper .....	60
<b>Gambar 4. 15</b>	Sensor dalam keadaan menyala.....	60
<b>Gambar 4. 16</b>	Koding pengecekan kelembapan tanah .....	61
<b>Gambar 4. 17</b>	Flying Fish ditancapkan ke tanah .....	62
<b>Gambar 4. 18</b>	Keadaan tanah dalam kondisi normal.....	62
<b>Gambar 4. 19</b>	Keadaan tanah dalam kondisi lembap .....	63
<b>Gambar 4. 20</b>	Koneksi relay module menggunakan kabel jumper.....	64
<b>Gambar 4. 21</b>	Koneksi dari relay module ke papan arduino uno .....	65
<b>Gambar 4. 22</b>	Koding instruksi pengujian relay module.....	65
<b>Gambar 4. 23</b>	Relay Module Input 2 bekerja normal.....	66
<b>Gambar 4. 24</b>	Relay Module Input 1 bekerja normal. ....	66
<b>Gambar 4. 25</b>	Pemasangan kabel power ke solenoid valve.....	67
<b>Gambar 4. 26</b>	Pemasangan kepala kabel power .....	67
<b>Gambar 4. 27</b>	Menjalankan komponen menggunakan battery .....	68
<b>Gambar 4. 28</b>	Pemasangan hose tube .....	69
<b>Gambar 4. 29</b>	Penancapan flying fish sensor ke tanah .....	69
<b>Gambar 4. 30</b>	Penyiraman pada tanaman .....	69

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Spesifikasi Arduino Uno Rev 3.....	23
<b>Tabel 2. 2</b> Keterangan Pin dan Port pada Relay Module .....	25
<b>Tabel 3. 1</b> Waktu Penelitian .....	32
<b>Tabel 3. 2</b> Pertumbuhan Kangkung.....	34
<b>Tabel 3. 3</b> Tabel Pengalamatan pada Arduino.....	46
<b>Tabel 3. 4</b> Tabel Pengalamatan driver sensor kelembapan tanah pada Arduino..	48
<b>Tabel 3. 5</b> Tabel Pengalamatan driver sensor kelembapan tanah.....	48
<b>Tabel 3. 6</b> Tabel Pengalamatan Pin Relay module, Power Plug dan Solenoid Valve .....	49
<b>Tabel 3. 7</b> Tabel Pengalamatan Relay Module pada Arduino.....	49
<b>Tabel 4. 1</b> Blok Kontrol dan Fungsi .....	53
<b>Tabel 4. 2</b> Bagian dan Fungsi .....	54
<b>Tabel 4. 3</b> Tabel Hasil Pengujian Alat Penyiraman .....	70

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 – Pemrograman *Coding Blink*

Lampiran 2 – Pemrograman *Coding Soil Moisture Sensor*

Lampiran 3 – Pemrograman *Coding Soil Relay Module*

Lampiran 4 – Pemrograman *Coding Automatic Watering Plants*

RIWAYAT HIDUP

SURAT PENELITIAN

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang Masalah**

Indonesia kaya akan sumber daya alam, sumber daya manusia dan budaya. Sumber daya alam terdiri dari sandang, pangan, hasil tambang dan sebagainya. Beragam jenis tanaman yang tersebar di seluruh Indonesia termasuk sayur dan buah-buahan. Petani dan nelayan merupakan mata pencaharian yang dominan di negara tanah air ini. Setiap daerah memiliki keunggulan tanaman sendiri dikarenakan cuaca dan lingkungan yang memadai. Tanaman dikatakan subur bila memenuhi beberapa kriteria seperti air yang cukup, kelembapan tanah yang bagus dan cuaca yang mendukung. Tidak hanya petani yang memiliki minat untuk bercocok tanam, banyak masyarakat yang tertarik dibidang tersebut.

Petani perlu memerhatikan tingkat konsumsi air pada tanaman sehingga dapat menjaga kestabilan kelembapan tanah. Khususnya pada tanaman yang memerlukan kelembapan yang cukup seperti sayur. Sayur perlu air yang cukup dan juga tanah yang lembap agar tumbuh dengan segar. Contoh sayur yang memerlukan penjagaan kelembapan tanah yaitu kangkung, bayam, dan lain-lain. Dengan menjaga pemeliharaan sayur dalam hal kelembapan tanah dapat membuahkan hasil panen yang diinginkan.

Pertanian di jaman ini tidak lepas dari teknologi. Di berbagai negara di Asia sudah hampir 90% menggunakan teknologi sebagai alat bantu bercocok tanam. Di

Indonesia , sistem teknologi belum bisa diterapkan sepenuhnya di dalam bidang pertanian. Perlunya asosiasi kepada petani Indonesia bahwa teknologi memiliki peran penting. Masalah pada petani sayur adalah penjagaan kelembapan tanah agar sayur dapat tumbuh dengan baik..

*Arduino* merupakan *micro-controller* dari Italia yang dapat diterapkan dalam berbagai bentuk produk. *Arduino* dapat digunakan oleh siapapun sesuai dengan keinginan dan kebutuhan masing-masing. *Software* arduino sendiri yaitu *Arduino IDE* membantu kemudahan pengguna dalam penerapan bahasa pemrograman. *Arduino* dapat digabungkan dengan komponen yang lain seperti sensor, motor atau modul untuk mencapai hasil yang maksimal *arduino* dapat diaplikasikan untuk memberikan solusi tidak hanya dalam bidang teknologi tetapi bidang lainnya juga salah satunya bidang pertanian. Dibantu dengan sensor pendukung seperti sensor kelembapan tanah, maka akan mudah bagi petani untuk mengetahui nilai kelembapan tanah yang sesuai. Dengan adanya *arduino*, dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi salah satunya adalah tanah yang terlalu basah dalam jangka waktu yang lama.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti melakukan bangun sistem “PERANCANGAN AUTOMATIC WATERING PLANTS MENGGUNAKAN ARDUINO”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan dijabarkan diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan pada penelitian ini, yaitu:

1. Sulitnya untuk menjaga kelembapan tanah terhadap tanaman yang membutuhkan air seperti sayur.
2. Belum adanya teknologi sistem yang membantu petani lokal dalam hal pemeliharaan.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang batasan masalah yang dibahas :

1. Perancangan menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno*.
2. Penggunaan *Soil Moisture Sensor* sebagai input untuk sistem.
3. Penggunaan *Relay Module 2 Channel* sebagai pengaktifan dan pengaman sumber listrik.
4. Penggunaan *Solenoid Valve Electric Water* sebagai sumber pengaliran air.
5. Aplikasi *Arduino IDE* sebagai bahasa pemrograman untuk instruksi kerja sistem.
6. Penggunaan kangkung bangkok LP-1 sebagai percobaan tanaman.
7. Perancangan alat ini hanya dapat digunakan dalam skala kecil seperti pada pot atau ember.
8. Perancangan alat ini tidak dapat digunakan pada semua jenis tanaman hanya pada tanaman yang membutuhkan kelembapan tanah yang cukup.
9. Peneliti akan melakukan demo *prototype* di rumah Beverly Green A2 no 19.

#### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah diatas , rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai alat penyiram tanaman otomatis ?
2. Bagaimana kinerja mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai alat penyiram tanaman otomatis ?
3. Bagaimana alat penyiram tanaman otomatis memberikan hasil kepada pengguna ?

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Perancangan mikrokontroler *Arduino Uno* dengan sensor kelembapan tanah sebagai alat penyiram tanaman otomatis.
2. Cara kerja mikrokontroler *Arduino Uno* dengan sensor kelembapan tanah sebagai alat penyiram tanaman otomatis.
3. Hasil kinerja merupakan penyiraman otomatis pada tanah yang kurang lembap.

#### **1.6 Manfaat Penelitian**

1. Aspek Teoritis

Untuk mengetahui bahwa setiap tanaman memiliki konsumsi air yang berbeda dan kelembapan tanah masing-masing.

## 2. Aspek Praktis

Hasil perancangan alat penyiram tanaman otomatis dapat membantu petani dalam pemeliharaan tanaman.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Teori Dasar**

#### **2.1.1 Mikrokontroler**

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik (Ardianto Pranata, Syaiful Nur Arif, 2015). Mikrokontroler merupakan rangkaian kendali yang diprogram untuk mengendalikan suatu objek. Pengendalian kendali ini berfungsi untuk suatu tujuan dimana dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi masyarakat. Mikrokontroler berasal dari gabungan *IC (Integrated Chip)*.

*Chip* berisikan rangkaian elektronika yang dibuat unsur silikon yang mampu melakukan proses logika. *Chip* berfungsi sebagai media penyimpanan program dan data, karena pada sebuah chip tersedia RAM (*Random Access Memory*) dimana data dan program diolah oleh *logic chip* dalam menjalankan prosesnya (Ardianto Pranata, Syaiful Nur Arif, 2015). Mikrokontroler juga berisikan input dan output seperti halnya sebuah rancangan elektronik. Input dapat berasal dari komponen, sumber tenaga untuk dikonstruksikan sesuai kebutuhan. Output dapat berupa suatu kendali, hasil analisis atau lainnya sebagai solusi permasalahan yang ada.

### 2.1.2 *Arduino*

Papan *arduino* adalah tempat dimana koding yang ditulis dapat dieksekusi. Papan yang hanya dapat mengontrol dan menanggapi aliran listrik, sehingga komponen-komponen yang terpasang dipapan dapat diaplikasikan dikehidupan nyata. Komponen tersebut dapat berupa sensor, yang dapat mengubah beberapa aspek fisik dunia ke dalam bentuk aliran listrik sehingga papan dapat merasakan atau secara aktual dimana komponen dialiri listrik berasal dari papan dan dikonversikan ke dalam bentuk yang dapat mengubah dunia. Contoh dari bentuk sensor yaitu *switchs*, *acceleromotors* dan *ultrasound distance sensors*. *Actuators* yaitu salah satu contohnya seperti lampu, *LED*, speaker, motor, dan *displays* (Margolis, 2011).

Kelebihan *arduino* diantaranya adalah tidak perlu perangkat *chip programmer* karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari komputer, *arduino* sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial/RS323* bisa menggunakannya. Bahasa pemrograman relatif mudah karena *software arduino* dilengkapi dengan kumpulan *library* yang cukup lengkap, dan *arduino* memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* Arduino. Misalnya *shield* GPS, *Ethernet*, *SD Card*, dll (Silvia, Haritman, & Muladi, 2014).

### 2.1.3 *Arduino Uno*

*Arduino Uno* adalah sebuah rangkaian yang dikembangkan dari mikrokontroler berbasis *Atmega328*. *Arduino Uno* memiliki 14 kaki digital *input/output*, dimana 6 kaki digital diantaranya dapat digunakan sebagai sinyal PWM (*Pulse With Modulation*). Sinyal PWM berfungsi untuk mengatur kecepatan perputaran motor. *Arduino Uno* memiliki 6 kaki analog *input*, kristal osilator dengan kecepatan jam 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah konektor listrik, sebuah kaki header dari ICSP, dan sebuah tombol *reset* yang berfungsi untuk mengulang program (Silvia et al., 2014).

*Arduino Uno* memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai. *ATmega328* pada *arduino uno* hadir dengan sebuah *bootloader* yang memungkinkan kita untuk mengunggah kode baru ke *ATmega328* tanpa menggunakan pemrogram hardware eksternal (Muhammad, Husada, & M, 2013)

*Arduino uno* software terdiri dari compiler bahasa pemograman standar dan sebuah *boot loader* yang dieksekusi dalam mikrokontroler. Software *arduino* yang digunakan adalah *driver* dan *IDE*, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan *arduino*. *IDE (Integrated Development Environment)* suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan *arduino* (Siswanto & Winardi, 2015).



**Gambar 2. 1** *Arduino Uno*

Sumber : (Arduino, 2018)

**Tabel 2. 1** Spesifikasi Arduino Uno Rev 3

<i>Microcontroller</i>	<i>Atmega328P</i>
<i>Operating Voltage</i>	5V
<i>Input Voltage (recommended)</i>	7-12V
<i>Input Voltage (limit)</i>	6-20V
<i>Digital I/O Pins</i>	14 (of which 6 provide PWM output)
<i>PWM Digital I/O Pins</i>	6
<i>Analog Input Pins</i>	6
<i>DC Current per I/O Pin</i>	20 mA
<i>DC Current per 3.3V Pin</i>	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB ( <i>ATmega328P</i> ) of which 0.5 KB used by bootloader
<i>SRAM</i>	2 KB ( <i>ATmega328P</i> )
<i>EEPROM</i>	1 KB ( <i>ATmega328P</i> )
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
<i>LED_BUILTIN</i>	13
<i>Length</i>	68.6 mm
<i>Width</i>	53.4 mm
<i>Weight</i>	25 g

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 2.1.4 Sensor Kelembapan Tanah

Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. ensor kelembaban tanah yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan sensor

pabrikan buatan *DFRobot*. Sensor memiliki tegangan masukan 3,3V atau 5V dan tegangan keluaran 0 – 4,2V. Arus kerja sensor pada tegangan 35 mA. Rentang nilai tanah kering (0-300), tanah lembab (300-700), dan tanah basah berkisar 700-950. (Pranata, Irawan, & Ilhamsyah, 2015).

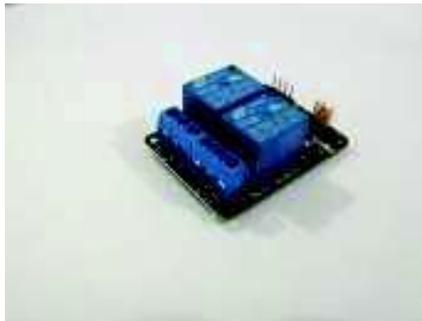


**Gambar 2. 2** *Soil Moisture Sensor*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

### **2.1.5 Relay Module**

*Relay* adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang dikendalikan oleh arus listrik. Secara prinsip kerja, *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan mendapat tarikan medan magnet yang dihasilkan dari *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus tidak diterima *solenoid* maka gaya magnet akan hilang, dan saklar akan kembali terbuka (Andrianto & Susanto, 2015).



**Gambar 2. 3** *Relay Module*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

**Tabel 2. 2** Keterangan Pin dan Port pada *Relay Module*

Port / Pin	Keterangan
<i>NO (Normally Open)</i>	Kondisi dimana tuas <i>NO</i> tidak menyentuh tuas <i>C</i>
<i>C (Common)</i>	Tuas <i>C</i> yang dialiri arus listrik
<i>NC (Normally Close)</i>	Kondisi dimana tuas <i>NC</i> tidak menyentuh tuas <i>C</i>
<i>VCC</i>	Pin untuk arus listrik 5V
<i>GND</i>	Pin untuk arus <i>GND</i>
<i>IN1</i>	Indikator input
<i>IN2</i>	Indikator input

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

### 2.1.6 *Solenoid Valve Electric Water*

*Solenoid valve* merupakan katup yang memiliki kumparan penggerak. Kumparan menggerakkan piston yang digerakan oleh arus AC atau DC. Adanya dua buah saluran yaitu saluran masuk dan saluran keluar. Saluran masuk sebagai area air mengalir dari sumber. Saluran keluar adalah tempat air mengalir keluar (Sutono, 2016)



**Gambar 2. 4** *Solenoid Valve Electric Water*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## **2.2** *Tools/software/aplikasi/system*

### **2.2.1** *Arduino IDE*

*Arduino IDE* merupakan *free software* yang dikembangkan khusus untuk mengakomodasi *board-board Arduino*, seperti melakukan *compile program*, pengisian kode program, pengisian *bootloader*, dan lain-lain. Program ini memiliki *library internal* yang berfungsi untuk mempermudah pengaksesan fitur-fitur yang dimiliki oleh *board Arduino*. Oleh sebab itu, apabila menggunakan *board Arduino*, maka *software* yang digunakan untuk membuat program disarankan menggunakan *Arduino IDE*. Apabila menggunakan *software compiler* lain, seperti *CodeVisionAVR*, *BascomAVR*, ataupun *AVRGCC*, maka fitur dan kemudahan yang ditawarkan oleh *Arduino* tidak dapat dijumpai.

Tujuan adanya *Arduino* ialah untuk menyederhanakan kreasi dari aplikasi atau obyek interaktif dengan mempermudah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat instruksi dan menyediakan kontroler yang bertenaga namun dasar

yang dengan mudah dapat digunakan untuk keperluan pemrograman umum dan tetap bisa digunakan untuk mendukung proyek yang lebih kompleks (Lestari, 2016).

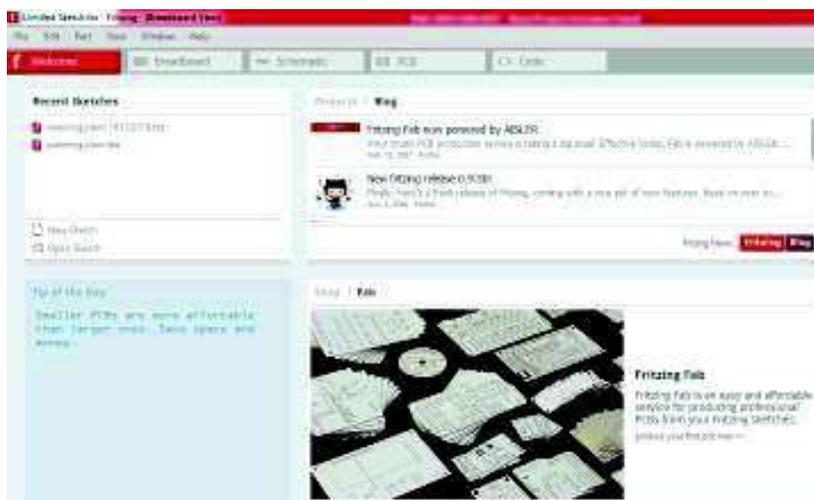


**Gambar 2.5** *Arduino IDE*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

### **2.2.2** *Fritzing*

*Fritzing* adalah suatu software atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika. Antarmuka *fritzing* dibuat seinteraktif dan semudah mungkin agar bisa digunakan oleh orang yang minim pengetahuannya tentang simbol dari perangkat elektronika. Di dalam *fritzing* sudah terdapat skema siap pakai dari berbagai mikrokontroler Arduino serta shieldnya. Software ini memang khusus dirancang untuk perancangan dan pendokumentasian tentang produk kreatif yang menggunakan mikrokontroler Arduino (Fatoni Ahmad, Dany Dwi Nugroho, 2015).



**Gambar 2. 6** Aplikasi *Fritzing*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

### 2.3 Penelitian Terdahulu

Ada dua parameter dalam penentuan penyiraman tanaman air yaitu suhu udara dan kelembapan tanah. Begitu juga dengan rutinitas dan kebutuhan air dalam proses penyiraman. Untuk mendapatkan hasil yang sesuai , maka dibutuhkan teknologi yang dapat menjadikan suatu panduan. Penggunaan logika fuzzy metode Sugeno ditambah integrasi dengan mikrokontroller sebagai pengendali dapat membentuk sistem pengendali yang dapat memberikan keputusan yang mudah. Pengujian sistem kendali pada tanaman seledri terbukti dapat menjaga kondisi kelembapan tanah (Pranata et al., 2015).

Tanaman merupakan makhluk hidup yang memiliki banyak manfaat untuk manusia. Perkembangan teknologi saat ini sudah sangat maju dan modern. Salah satu bentuk perkembangan teknologi adalah mikrokontroller yang sebagai alat pengendali. Perancangan *prototype* penyiram tanaman otomatis terdiri dari input,

kontrol dan *output*. Input menggunakan sensor *Soil Moisture YL-69*, suhu LM35, dan ultasonik HC-SR04. Kontrol utama menggunakan mikrokontroler Atmega 328. Output menggunakan pompa air dan tampilan LCD 16x2 (Bachri & Santoso, 2017).

Tanaman anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang diminati masyarakat Indonesia. Peminat tanaman anggrek mengalami peningkatan sehingga petani mulai mengembakbiakkan tanaman tersebut. Ada hal yang harus diperhatikan dalam merawat tanaman anggrek salah satunya yaitu kualitas *pH* air. Dengan adanya sistem pengontrolan perawatan tanaman melalui *web*, petani sangat terbantu dalam mengembakbiakkan tanaman anggrek. Pengontrolan menggunakan *soil mosturise sensor* dan *arduino* dengan user interface berbasis *HTML* dan *CSS* (Kurnia & Suprianto, 2016).

Budidaya dan penelitian tanaman sudah sangat banyak dilakukan petani maupun masyarakat. Salah satu media yang digunakan adalah rumah kaca. Dengan ditambahnya mikrokontroler, dapat memudahkan dalam pemantauan tanaman secara tidak langsung. Metode *fuzzy logic* mendukung keputusan pengairan atau penyiraman tanaman. Inputan dari sensor suhu dan kelembapan tanah memberikan keputusan kapan dibutuhkan penyiraman, kapan tidak diperlukan dan seberapa banyak kebutuhan air yang dibutuhkan (Farmadi, Nugrahadi, Indriani, & Soesanto, 2017).

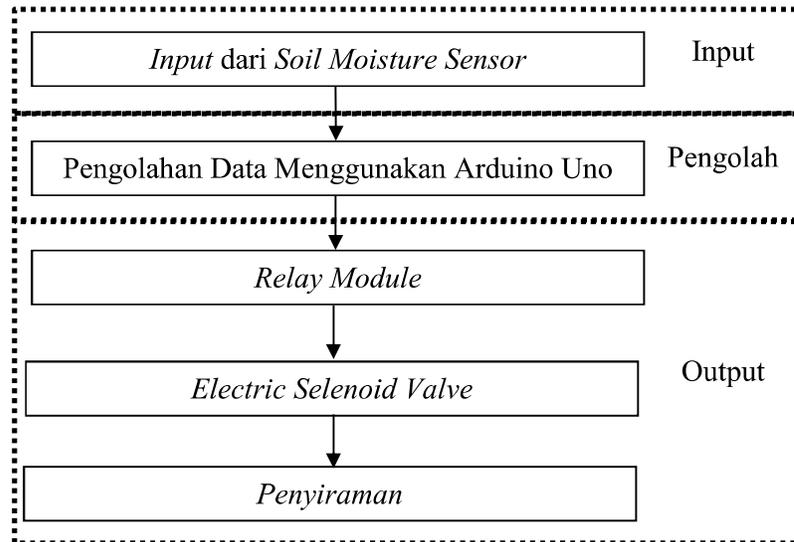
Teknologi robot sudah mulai berkembang di zaman ini. Penggunaan robot dalam berbagai bidang merupakan perkembangan teknologi. Salah satunya adalah bidang pertanian. Tanaman sangat bergantung pada kebutuhan air. Dengan menggunakan robot sebagai pengendali penyiraman tanaman dapat membantu

perkembangan tanaman tersebut. Ditambahkan teknologi *wireless* , maka pengontrolan robot dalam pengendalian penyiraman lebih mudah (Lestari, 2016).

#### **2.4 Kerangka Pikir**

Mengemukakan bahwa kerangka berpikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting. Secara teoretis kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan peraturan antar variabel yang akan di teliti. Kerangka berpikir dalam penelitian perlu dikemukakan apabila penelitian berkaitan dengan dua variabel atau lebih (Sugiyono, 2014). Berdasarkan dukungan landasan teori yang diperoleh dari teori yang dijadikan dasar variabel, maka dapat disusun kerangka pemikiran sebagai berikut :

*Input* dari *soil moisture sensor* dijadikan sebagai patokan nilai dalam menentukan suatu kelembapan tanah. Dari *soil moisture sensor* diteruskan ke papan *arduino* untuk diproses. Penggunaan aplikasi *Arduino IDE* membuat koding yang dimasukkan ke papan *arduino* agar dapat dieksekusi. *Output* berupa penyiraman otomatis menggunakan pompa motor dan *relay module* sebagai pengendali.



**Gambar 2. 7** Kerangka Pikir

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

**BAB III**  
**RANCANGAN PENELITIAN**

**3.1 Metode Penelitian**

**3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

**Tabel 3. 1 Waktu Penelitian**

No	Kegiatan	Tahun 2018/2019																				
		Oktober				Nopember				Desember				Januari				Februari				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Pencarian Masalah																					
2	Penulisan BAB 1																					
3	Penulisan BAB 2																					
4	Penulisan BAB 3																					
5	Perancangan Alat																					
6	Penulisan BAB 4 dan 5																					
7	Penyelesaian Skripsi																					

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Peneliti akan melakukan penelitian dan perancangan di Beverly Green A2 no 19 dengan alasan mudah untuk diakses.

### 3.1.2 Tahap Penelitian

Peneliti akan melakukan beberapa tahap penelitian sebagai berikut :



**Gambar 3. 1** Gambar Tahap Penelitian

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 1. Studi Kasus

Studi Kasus meliputi 2 hal yaitu pengambilan data dan pengolahan data. Pada fase pengambilan data, data yang diambil adalah kelembapan tanah yang cocok untuk pertumbuhan tanaman. Dengan menggunakan alat sensor *soil moisture* atau kelembapan tanah dan mikrokontroler arduino, dapat mengetahui nilai yang berhubungan dengan kelembapan tanah itu sendiri. Pengolahan data yaitu mencari nilai yang cocok untuk kondisi tanah yang lembap dan kondisi tanah yang tidak lembap. Keluaran analog output sensor kelembapan tanah menurut Aamir Shakoor

berupa *resistance* ( $\Omega$ ) (Shakoor, 2016). Sensor kelembapan tanah dikoneksikan ke arduino uno untuk dibaca nilai kelembapan tanah dalam nilai *ADC* (Rahmawati, Herawati, & Saputra, 2017). *ADC* kepanjangan dari (*Analog to Digital Coverter*) mengubah nilai analog dalam bentuk sinyal voltase ke dalam bentuk digital angka. Mikrokontroler mengkonversi sinyal tersebut berkisar 0 – 1023 dalam resolusi 10 bit (Haryanto, 2016). Menurut pranata, ada 3 kondisi tanah dalam nilai *ADC*, rentang nilai tanah kering (0-300), tanah lembab (300-700), dan tanah basah (700-950).

Peneliti menggunakan *arduino uno* , sensor kelembapan tanah dan juga aplikasi *arduino IDE* untuk mendeteksi nilai kelembapan tanah yang cocok. Peneliti menggunakan tanaman kangkung bangkok LP-1 dengan menggunakan 2 wadah yang berbeda. Wadah A diberi kelembapan dengan nilai kisaran 530-560 sedangkan wadah B diberi kelembapan dengan nilai kisaran 640-656. Hasil sebagai berikut :

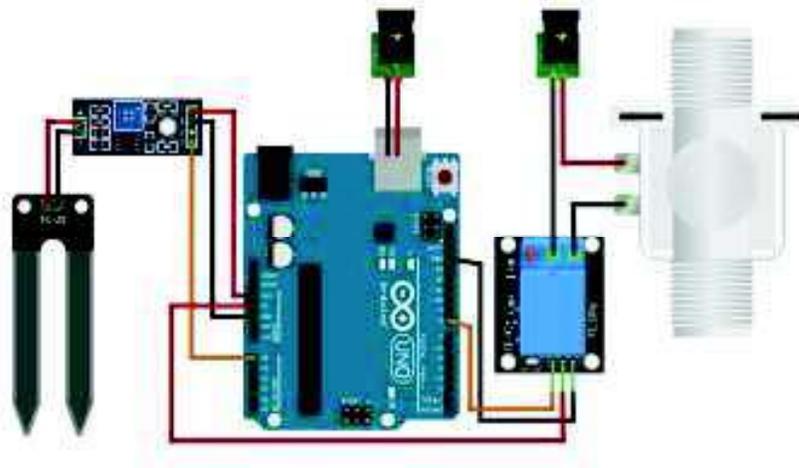
**Tabel 3. 2** Pertumbuhan Kangkung

No	Hari	Wadah A		Wadah B	
		Tinggi	Kelembapan	Tinggi	Kelembapan
1	Hari ke 1	0 cm	550	0 cm	652
2	Hari ke 3	0 cm	540	0 cm	650
3	Hari ke 5	2 cm	545	1 cm	654
4	Hari ke 7	10 cm	530	6 cm	645
5	Hari ke 9	11 cm	535	6.5 cm	650
6	Hari ke 11	13 cm	533	8.5 cm	655

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 2. Desain Alat

Komponen yang digunakan adalah arduino, *soil moisture* sensor, *relay module*, *solenoid valve*, *relay* dan kabel penghubung. *Flying fish* dihubungkan ke sensor kelembapan tanah untuk membaca nilai kelembapan. Sensor kelembapan tanah dikoneksikan ke arduino uno. Sumber arus listrik sensor kelembapan tanah berasal dari pin 3.3V arduino uno. Input dari sensor kelembapan tanah diproses arduino uno. Arduino uno memerintahkan *relay module* dan *solenoid* sebagai output. Koneksi *relay module* ke arduino uno menggunakan pin digital dan sumber arus listrik *relay module* menggunakan pin 5V pada arduino uno. Solenoid valve bekerja pada arus listrik AC sebesar 220V-240V, sehingga kabel power *VCC* disambungkan langsung ke sumber listrik, sedangkan kabel *GND* dikoneksikan ke *relay module* sebagai saklar. Berikut dibawah ini gambaran desain alat :



**Gambar 3. 2** Desain Alat

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

### 3. Pengujian Terbatas

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terbatas terhadap masing-masing komponen yang digunakan. Semua komponen terkoneksi ke papan arduino dan menggunakan koding pemograman masing-masing untuk menguji bekerjanya sebuah komponen.

#### a. *Arduino Uno*

Cara menguji arduino uno dengan mengkoneksikan papan arduino ke port *usb* PC atau laptop menggunakan kabel *USB*. Dengan begitu papan arduino uno akan menyala pada lampu *LED* dan menandakan bahwa bekerja dengan normal.

#### b. Sensor Kelembapan Tanah

Komponen sensor kelembapan tanah terdiri dari 2 bagian yaitu sensor kelembapan tanah dan sensor *flying fish*. Dengan menyambungkan 2 komponen tersebut, koneksikan ke papan arduino dan menggunakan koding *simple*, sensor dapat bekerja sesuai yang diinginkan.

#### c. *Relay Module*

*Relay module* merupakan sebuah relay yang terdapat katup didalamnya, fungsinya sebagai pengontrol. *Relay module* yang digunakan yaitu 2 *channel* dimana mempunyai 2 pengontrol yang dapat digunakan. Seperti biasa hampir semua komponen harus disambungkan ke papan arduino uno dan mengunduh

koding dari aplikasi *Arduino IDE*. *Relay* akan bekerja jika terdengar suara perpindahan katup dan juga status *LED* yang menyala.

#### 4. Perancangan Produk

Perancangan produk dibuat berdasarkan desain produk. Perancangan produk meliputi semua komponen yang tesusun rapi. Semua komponen dikoneksikan secara teratur untuk diuji. Perancangan produk juga menggunakan alat dan fasilitas lain agar terancang dengan baik dan rapi. Produk yang sudah dirancang akan diuji untuk percobaan kinerja produk.

#### 5. Pengujian Produk

Dalam hal ini, produk yang sudah dirancang akan diuji kinerja sistemnya. Bila kinerja sistem tersebut tidak sesuai diinginkan. Dilanjutkan untuk perancangan perbaikan untuk memperbaiki kesalahan. Pengujian produk juga berdasarkan pengujian komponen yang lebih tradahulu diuji. Pengujian dan perbaikan rancangan produk akan dilakukan hingga kinerja sistem produk sesuai dengan kebutuhan.

### **3.1.3 Peralatan Yang Digunakan**

Peralatan yang digunakan untuk mendukung perencanaan penelitian.

#### 1. Gunting Kawat

Alat yang berbentuk seperti tuas untuk keperluan menggunting dan mengupas kabel, kawat dan hal lain yang berbentuk padat.



**Gambar 3. 3** Gunting Kawat  
Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 2. *Seal Tape*

Tape yang terbuat dari bahas elastis guna untuk memperkuat sambungan pipa agar air tidak mengalir keluar.



**Gambar 3. 4** Sale Tape  
Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 3. Baterai

Baterai guna sebagai pemberi daya untuk komponen dengan arus sebesar 9VDC.



**Gambar 3. 5** Baterai

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

4. Pot

Tempat yang terbuat dari plastik atau tanah liat yang digunakan untuk menanam tumbuhan dimana terdapat lubang guna untuk pengeluaran air yang berlebihan.



**Gambar 3. 6** Pot

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

5. *Double Tape*

Lem yang memiliki 2 sisi adesife untuk melengketkan 2 benda dengan kuat.



**Gambar 3. 7** *Double Tape*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 6. *Pipa PVC*

Tabung yang terbuat dari plastik memiliki banyak ukuran diameter guna untuk media penyaluran.



**Gambar 3. 8** *Pipa PVC*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 7. *Hose Tube*

*Hose tube* adalah pipa fleksibel yang terbuat dari aluminium guna untuk mengalirkan air dari keran atau sumber mana pun.



**Gambar 3. 9** *Hose Tube*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 8. *Junction Box*

Kotak yang terbuat dari plastik dimana dapat digunakan untuk menyimpan komponen elektronika dan mempunyai karet pada tutupnya untuk perlindungan yang lebih ketat.



**Gambar 3. 10** *Junction Box*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

#### 9. Las Bakar / *Heat String*

Karet hitam yang digunakan sebagai pelindung kabel untuk menghindari gangguan listrik yang tidak diinginkan. Cara menggunakannya cukup menutup kabel dan dibakar agar karet menjadi ketat dan tidak mudah lepas



**Gambar 3. 11** *Heat String*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 10. Kangkung Bangkok LP-1

Bibit tanaman kangkung bangkok LP-1 yang merupakan anakan pertama dari indukan. Bibit ini digunakan untuk mendukung penelitian.



**Gambar 3. 12** Kangkung Bangkok LP - 1

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 3.2 Perancangan Alat

### 2.2.1 Perancangan Perangkat Keras

#### 1. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan perancangan fisik dimana setiap komponen saling terkoneksi. Berikut perancangan mekanik :

Berawal dari komponen *soil moisture sensor* yang mendapat sinyal dari *flying fish sensor* dan diteruskan ke *arduino uno*. Adapter sebesar 5V-9V dengan 2A-3A untuk menghidupkan *arduino uno*. *Arduino uno* mengolah sinyal dan membuat

instruksi kepada *relay module* bila sinyal tanah dalam kondisi kering. *Relay module* akan menyalakan *solenoid valve* untuk mengantarkan air untuk menyiram tanah.



**Gambar 3. 13** Desain produk rancangan sistem penyiraman otomatis

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Gambar diatas merupakan *junction box* yang berisi komponen yang sudah tersambung agar aman. Sensor *flying fish* diletakkan pada luar untuk ditancapkan ke tanah untuk mendeteksi nilai kelembapan tanah. Jalur pipa yang satu sisi dengan *flying fish* digunakan sebagai saluran pengeluaran untuk penyiraman air. Sedangkan saluran disebelah kanan merupakan saluran dari sumber air.

Perancangan pada *cover* belakang yaitu berisi *solenoid valve* yang diposisikan ke triplek kayu sebagai acuan tempat. Saluran keluar *solenoid valve* disambungkan menggunakan pipa pvc untuk pengaliran air keluar.



**Gambar 3. 14** Perancangan Cover Belakang

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Perancangan pada *cover* depan yaitu komponen *arduino uno*, sensor kelembapan tanah atau *soil moisture sensor*, *relay module* dan baterai. Baterai digunakan sebagai sumber listrik untuk *arduino uno*.

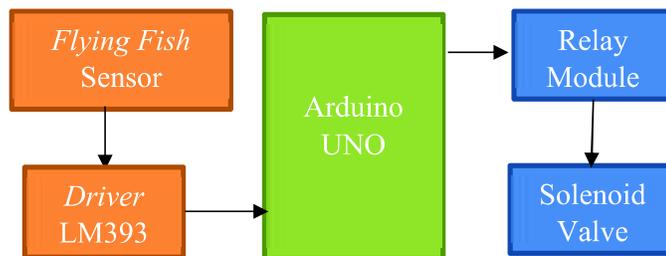


**Gambar 3. 15** Perancangan Cover Depan

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

## 2. Perancangan Elektrik

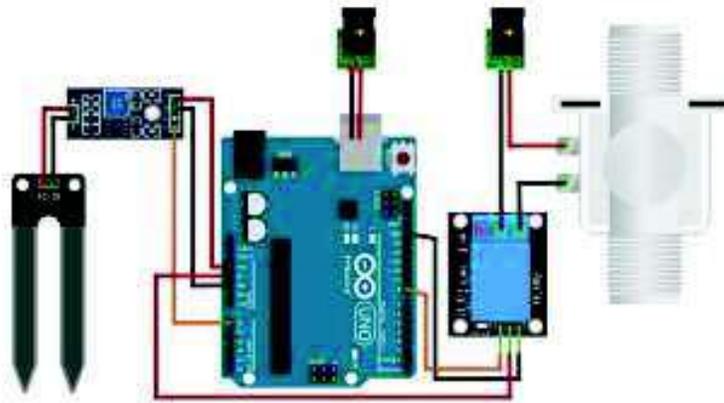
Perancangan elektrik merupakan desain atau gambar yang menjelaskan rancangan komponen perangkat keras yang saling terhubung dan tersusun satu sama lain dan dijadikan sebagai pedoman dalam pembuatan rancangan.



**Gambar 3. 16** Blok Diagram Sistem Alat Penyiraman Otomatis

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Blok diagram menjelaskan secara singkat proses kinerja alat penyiram tanaman otomatis bahwa dari *flying fish sensor* mendeteksi nilai kelembapan lalu dibaca oleh *driver* LM393 dan diproses oleh Arduino uno. Arduino uno memerintahkan *relay module* untuk menjalankan *solenoid valve*.



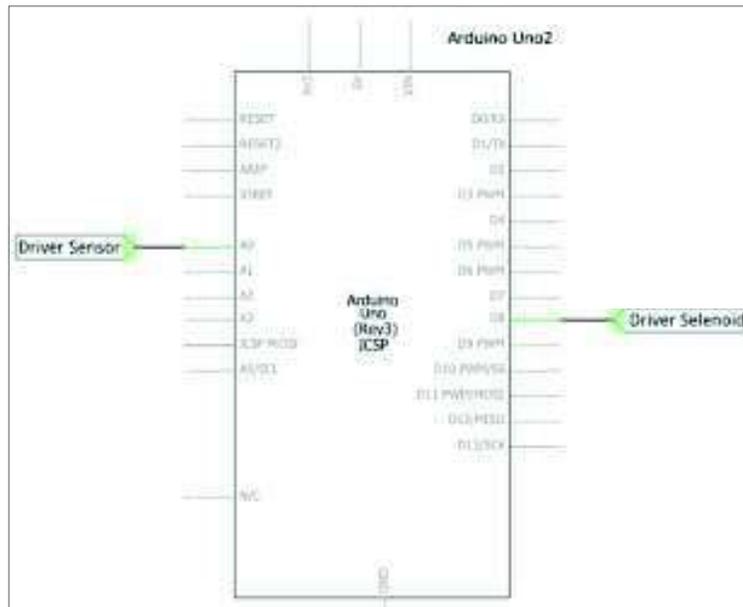
**Gambar 3. 17** Desain Sistem *hardware* elektronik

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

Pada gambar 3.17 merupakan desain alat penyiram tanaman otomatis. Dimana *flying fish* dikoneksikan dengan *driver* LM393. *Driver* LM393 berjalan karena menggunakan pin 3.3V dari arduino uno sebagai sumber arus. *Driver* LM393 memberikan nilai kelembapan ke arduino uno. Arduino uno dapat bekerja dengan arus listrik sebesar 5V – 24V. Arduino memberikan arus kepada *relay module* dari pin 5V. *Relay module* mengkoneksikan kabel *GND* dari sumber arus dengan kabel *GND* dari *solenoid valve*. *Solenoid valve* bekerja menggunakan arus listrik AC sebesar 220V-240V.

Dibawah ini merupakan desain perancangan skematik arduino dengan komponen yang lain.

a. Perancangan skematik arduino



**Gambar 3. 18** Perancangan skematik arduino

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

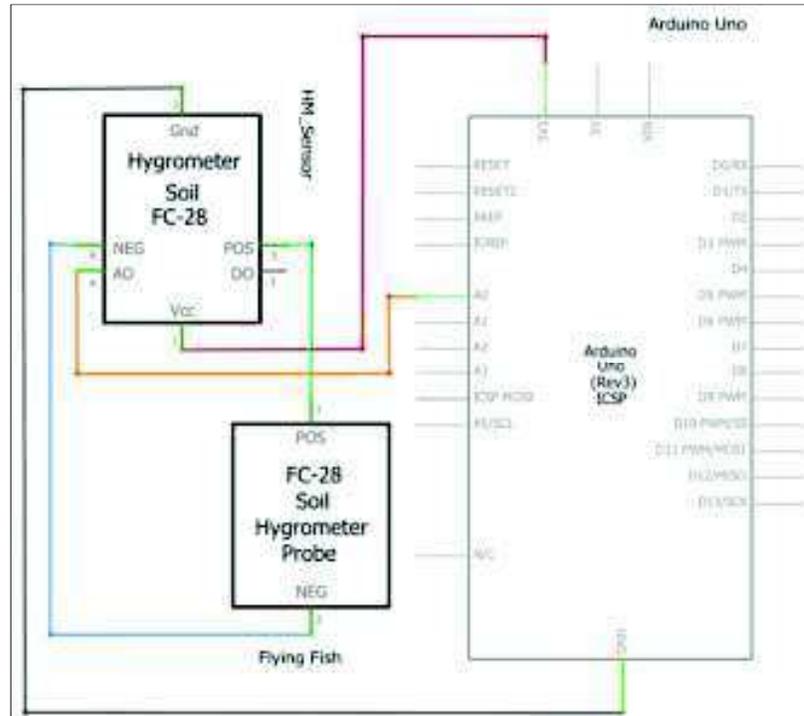
*Driver* sensor memberikan nilai kelembapan tanah ke arduino uno melalui pin A0 (pin analog nomor 0). Arduinio uno memerintahkan *driver solenoid* melalui pin D8 (pin digital nomor 8). Penjelasan dapat lihat dibawah tabel.

**Tabel 3. 3** Tabel Pengalamatan pada Arduino

Jenis Komponen	Tipe	Nomor Pin Arduino
Driver Sensor Kelembapan Tanah	Input	Pin A0
Driver <i>Solenoid Valve</i>	Output	Pin D8

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

- b. Perancangan skematik *driver* sensor kelembapan tanah



**Gambar 3. 19** Perancangan skematik driver sensor kelembapan tanah

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

*Hygrometer probe* menggunakan pin *POS* sebagai input arus positif dan pin *GND* sebagai input arus negatif pada *hygrometer soil*. *VCC hygrometer soil* dikoneksikan ke pin 3.3V pada arduino dan juga pin *GND* dikoneksikan ke pin *GND* pada arduino uno. *Hygrometer soil* memberikan nilai kelembapan tanah ke pin A0 arduino uno.

**Tabel 3. 4** Tabel Pengalamatan *driver* sensor kelembapan tanah pada Arduino

<b>Pin Hygrometer Soil FC-28</b>	<b>Pin Arduino</b>
<i>VCC</i>	3v
<i>GND</i>	<i>GND</i>
A0	A0

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

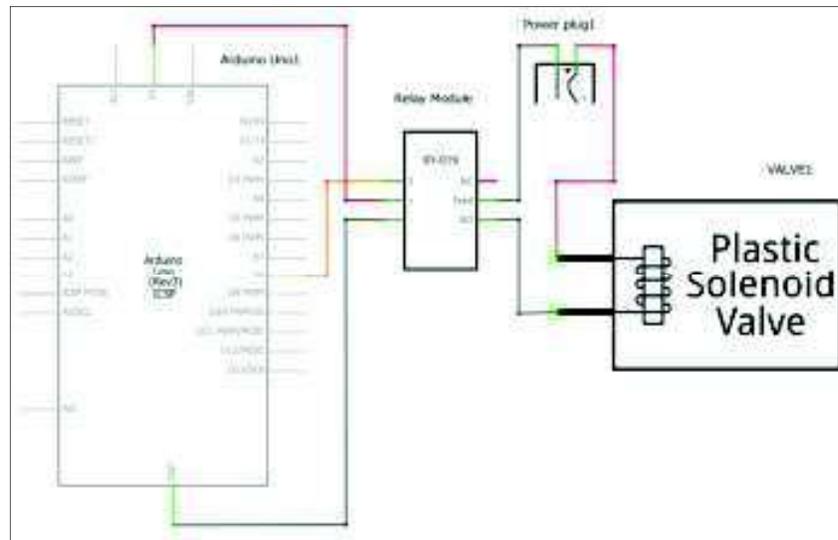
**Tabel 3. 5** Tabel Pengalamatan *driver* sensor kelembapan tanah

<b>Pin Hygrometer Soil FC-28</b>	<b>Pin FC-28 Soil Hygrometer Probe</b>
<i>POS</i>	<i>POS</i>
<i>NEG</i>	<i>NEG</i>

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

c. Perancangan skematik *driver solenoid valve*

*Solenoid valve* mengkoneksikan pin positif ke sumber listrik positif dan pin negatif ke pin *NO* komponen *relay module*. Dari pin *feed relay module* dikoneksikan ke sumber listrik negatif. Sumber arus *power relay module* dari arduino uno melalui pin 5V dan pin *GND*. Arduino uno mengirimkan sinyal ke *relay module* melalui pin D8.



**Gambar 3. 20** Perancangan skematik *driver solenoid drive*

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

**Tabel 3. 6** Tabel Pengalamatan Pin *Relay module*, *Power Plug* dan *Solenoid Valve*

<b>Pin Relay Module</b>	<b>Pin Power Plug</b>	<b>Pin Solenoid Valve</b>
<i>Feed / COM</i>	<i>NEG</i>	-
<i>NO</i>	-	<i>NEG</i>
-	<i>POS</i>	<i>POS</i>

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

**Tabel 3. 7** Tabel Pengalamatan *Relay Module* pada Arduino

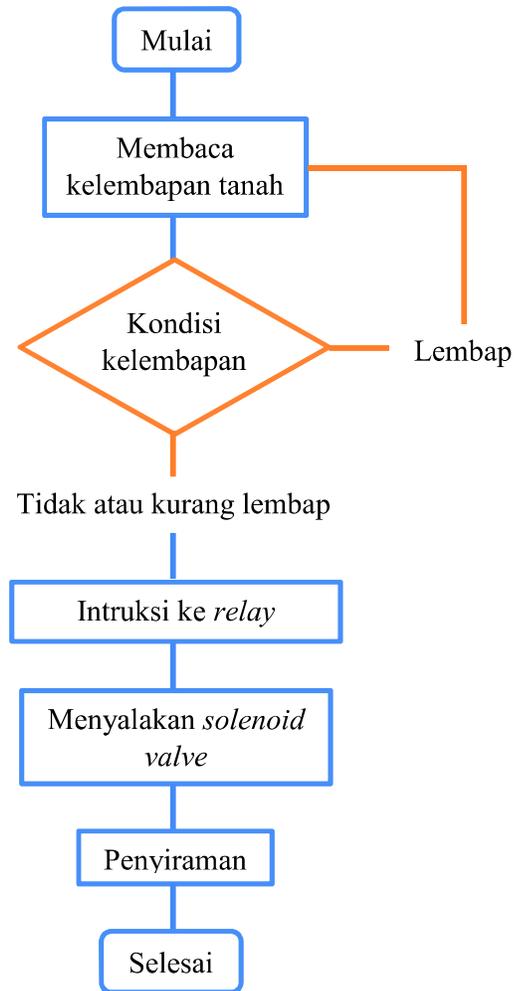
<b>Pin Relay Module</b>	<b>Pin Arduino</b>
<i>POS</i>	5V
<i>NEG</i>	<i>GND</i>
Sinyal	D8

Sumber : (Data Peneliti, 2018)

### 2.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak yaitu penjelasan alir diagram *flowchart* dimana urutan kinerja dari perangkat lunak tersebut. Berikut alir diagram *flowchart* penyiram tanaman otomatis :

Dimulai dari pembacaan kelembapan tanah, jika kondisi tanah tersebut lembap maka akan diteruskan pembacaan kelembapan. Jika kondisi tanah tidak lembap, maka akan melakukan instruksi ke *relay module*. *Relay module* akan menyalakan *solenoid valve*. *Solenoid valve* akan membuka katup dan mengalirkan air dari keran untuk menyiram tanah sampai kondisi tanah lembap. *Solenoid valve* akan menutup katup ketika kondisi tanah sudah lembap. Sistem akan terus memantau kondisi tanah.



**Gambar 3. 21** Diagram *flowchart* sistem penyiram tanaman otomatis

Sumber : (Data Peneliti, 2018)