

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

3.1.1 Perencanaan

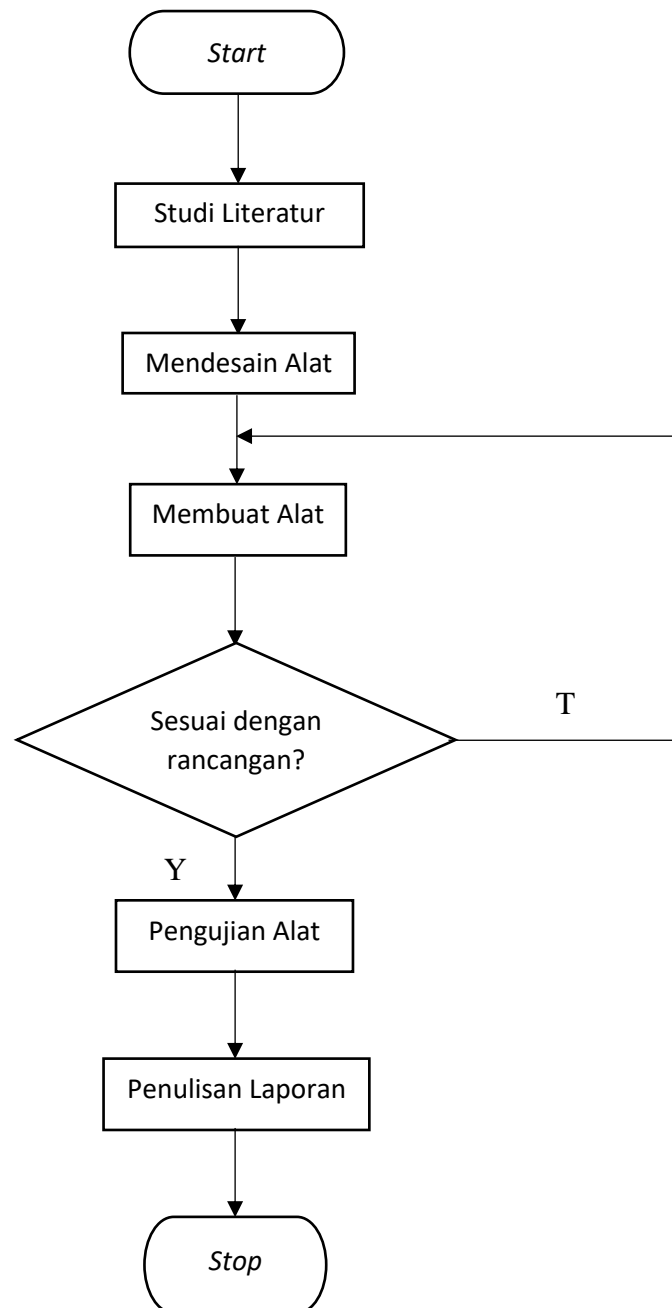
Perencanaan merupakan tahap awal dalam melaksanakan suatu penelitian. Perencanaan dalam penelitian ini adalah membuat prototipe sistem penyiraman tanaman secara otomatis untuk tanaman berbasis Arduino Uno R3 ATmega 328p. Media tanam pada tanaman yang digunakan adalah tanah. Metode penyiraman tanaman secara otomatis yaitu berdasarkan kelembaban tanah. Apabila kelembaban tanah terbaca <600 , maka pompa air akan mati atau tidak berfungsi dan apabila kelembaban tanah terbaca >600 , maka pompa air akan menyala atau berfungsi hingga kelembaban tanah terbaca <600 . Selain itu, penelitian ini juga dapat memonitoring kelembaban tanah dan ketinggian air melalui tampilan pada LCD I2C.

3.1.2 Flowchart Langkah Penelitian

Flowchart langkah penelitian merupakan tahapan alur dari penelitian penyiraman tanaman secara otomatis. Flowchart langkah penelitian terdiri dari studi literatur, mendesain alat, membuat alat, pengujian alat, dan penulisan laporan. Berikut ini merupakan keterangan mengenai flowchart langkah penelitian:

1. Studi Literatur, yaitu mencari referensi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.
2. Mendesain alat, yaitu mengumpulkan alat dan bahan yang diperlukan dalam melaksanakan penelitian.
3. Membuat alat, yaitu mencoba praktik alat secara langsung untuk penyiraman tanaman otomatis berdasarkan kelembaban tanah.
4. Pengujian alat, yaitu menguji alat-alat yang digunakan dalam melaksanakan penelitian.
5. Penulisan laporan, yaitu menyusun laporan mulai dari bab 1 sampai bab 5.

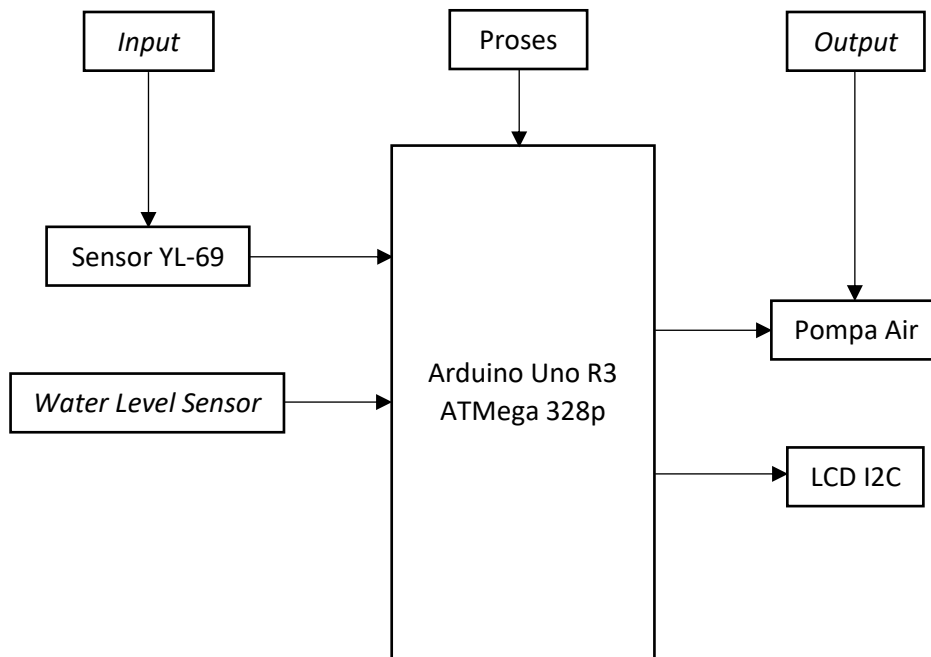
Berikut ini merupakan flowchart langkah penelitian penyiraman tanaman secara otomatis:



Gambar 3.1 Flowchart Langkah Penelitian

3.1.3 Blok Perancangan Sistem

Blok perancangan sistem dalam penelitian dibagi menjadi 3 bagian, yaitu *input*, *proses*, dan *output*. Berikut ini merupakan gambar dari blok perancangan sistem:



Gambar 3.2 Blok Perancangan Sistem

Berikut ini merupakan fungsi dari gambar blok perancangan sistem yang meliputi *input*, *proses*, dan *output*:

1. *Input*

Arduino Uno R3 ATmega 328p akan memproses data dari sensor YL-69, dan *Water Level Sensor*. Sensor YL-69 digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah, dan *Water Level Sensor* digunakan untuk mendeteksi ketinggian air. Ketika sensor kelembaban tanah (YL-69) terbaca <600 , maka pompa air mati atau tidak berfungsi dan ketika sensor kelembaban tanah (YL-69) terbaca >600 , maka pompa air akan menyala atau berfungsi hingga kelembaban tanah (YL-69) terbaca >600 .

2. *Proses*

Arduino Uno R3 ATmega 328p merupakan sebuah board elektronik berbasis ATmega 328p yang memiliki kemampuan untuk menjalankan fungsi

mikrokontroler. Sensor YL-69, dan *Water Level Sensor* akan diproses oleh Arduino Uno R3 ATmega 328p. Data dari sensor-sensor tersebut akan dikirimkan ke LCD I2C, sehingga pengguna tanaman dapat memonitoring data dari sensor-sensor tersebut.

Sensor YL-69 digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah. Ketika sensor kelembaban tanah (YL-69) terbaca <600 , maka pompa air mati atau tidak berfungsi dan ketika sensor kelembaban tanah (YL-69) terbaca >600 , maka pompa air akan menyala atau berfungsi hingga kelembaban tanah (YL-69) terbaca >600 . *Water Level Sensor* digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada tempat penampungan. LCD I2C digunakan untuk menampilkan hasil data dari sensor-sensor tersebut, sehingga pengguna dapat memonitoring kondisi dari tanaman.

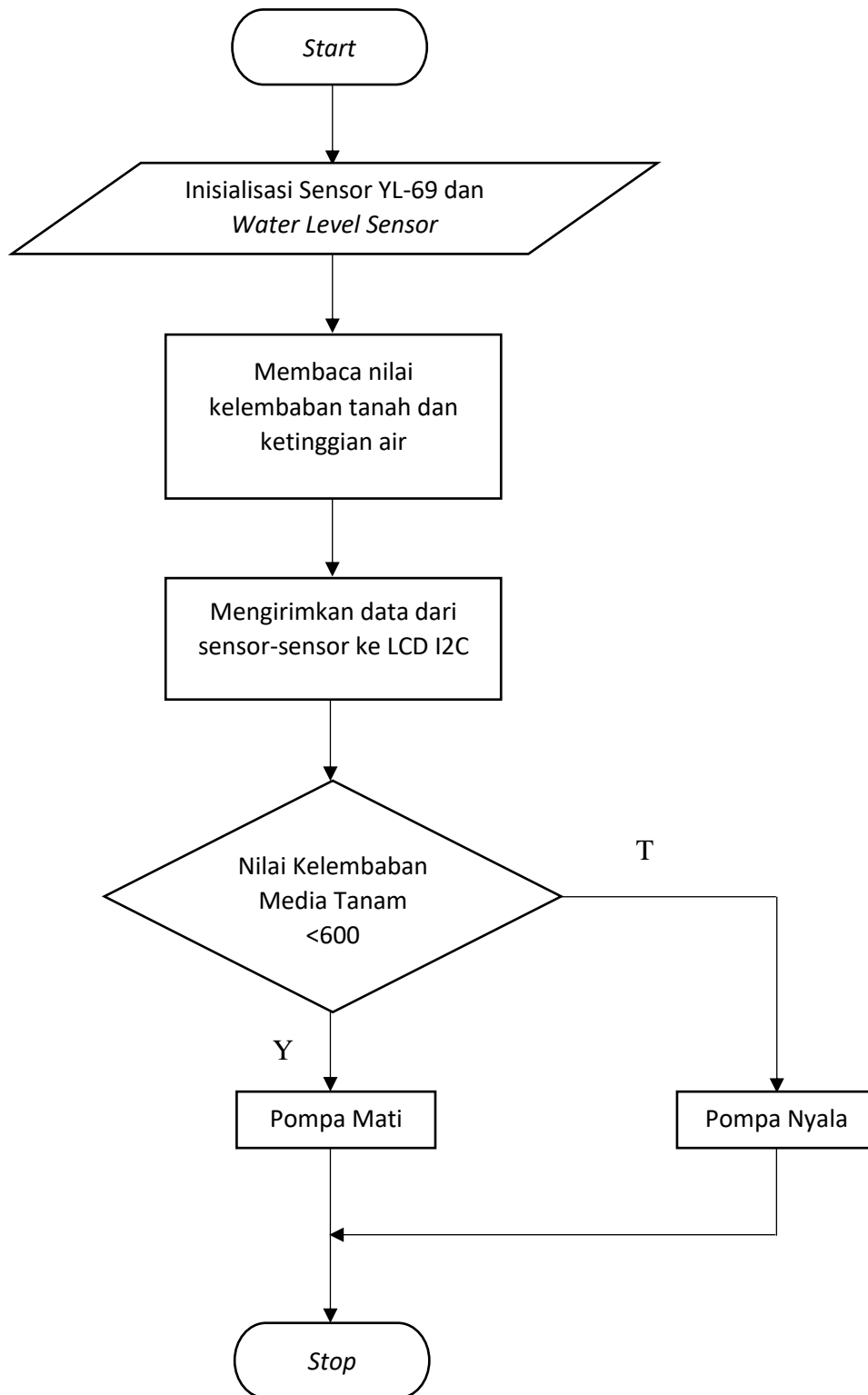
3. Output

Pompa air akan menyala untuk mengalirkan air ketika sensor YL-69 mendapatkan data >600 . Pompa air akan mati (tidak mengalirkan air) ketika sensor YL-69 mendapatkan data <600 . LCD I2C digunakan untuk menampilkan hasil data dari sensor-sensor yang digunakan, sehingga pengguna dapat memonitoring kondisi dari tanaman.

3.1.4 Flowchart Sistem Kerja Alat

Flowchart sistem kerja alat merupakan tahapan alur dari sistem penyiraman tanaman secara otomatis. Flowchart sistem kerja alat terdiri dari inisialisasi sensor YL-69, inisialisasi *water level sensor*, membaca nilai kelembaban tanah, membaca nilai ketinggian air, mengirimkan data dari sensor YL-69 ke LCD I2C, mengirimkan data dari *water level sensor* ke LCD I2C. Jika nilai kelembaban tanah terbaca <600 , maka pompa air akan mati atau tidak berfungsi dan jika nilai kelembaban tanah terbaca >600 , maka pompa air akan nyala atau berfungsi hingga nilai kelembaban tanah terbaca <600 .

Berikut ini merupakan flowchart sistem kerja alat penyiraman tanaman secara otomatis:



Gambar 3.3 Flowchart Sistem Kerja Alat

3.2 Alat dan Bahan

Berikut ini merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian membuat prototipe penyiraman tanaman secara otomatis:

1. Alat:

a) Arduino Uno R3 ATmega 328p

Berikut ini merupakan spesifikasi Uno R3 ATmega 328p:

Tabel 3.1

Spesifikasi Uno R3 ATmega 328p

(Sumber: Ulinuha, M. Z, 2016)

Spesifikasi	Arduino Uno R3 ATmega 328p
Tegangan Kerja	5 V
Tegangan Input	7 – 12 V
Tegangan Output	6 – 20 V
Pin Digital I/O	14 (6 sebagai output PWM)
Pin <i>Input</i> Analog	6
Arus DC pin I/O	40 mA
Arus DC pin 3.3 V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 K
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
Panjang	68.6 mm
Lebar	53.4 mm
Berat	25 g

b) Sensor YL-69

Berikut ini merupakan spesifikasi Sensor YL-69:

Tabel 3.2

Spesifikasi Sensor YL-69

(Sumber: <https://123dok.com/document/y6x479y-rancang-bangun-pengukur-menggunakan-sensor-tampilan-berbasis-arduino.html>)

<i>Vcc Power Supply</i>	3.3 – 5V
Arus	35 mA
Tegangan Sinyal <i>Output</i>	0 – 4.2V
<i>Output</i> Digital	0 atau 1
Analog	Resistansi (Ω)
Dimensi Panel	3.0 cm by 1.6 cm
Dimensi Probe	6.0 cm by 3.0 cm
GND	<i>Connected to ground</i>

c) *Water Level Sensor* (Sensor Ketinggian Air)

Berikut ini merupakan spesifikasi Sensor Ketinggian Air:

Tabel 3.3

Spesifikasi Sensor Ketinggian Air

(Sumber: <http://keyes-arduino.taobao.com>)

<i>Vcc Power Supply</i>	3 – 5V
Arus	<20 mA
Tipe Sensor	Analog
Ukuran	20 x 62 x 8 mm
Luas Area Deteksi	16 x 40 mm
Suhu Kerja	10 – 30°C
Berat	3 g

d) LCD 16×2 dan Modul I2C

Berikut ini merupakan spesifikasi LCD 16×2 dan Modul I2C:

Tabel 3.4
Spesifikasi LCD 16×2

Tegangan	5V
<i>Format Display</i>	16 kolom × 2 baris
Pengaturan Kontras	Potentiometer
Warna Layar	Hijau

Tabel 3.5
Spesifikasi Modul I2C

(Sumber: Elmech *Technology*, 2016)

<i>Device Address</i>	0×27
Tegangan	5V
Ukuran	41.5×19×15.3 mm

e) Pompa Air Mini

Berikut ini merupakan spesifikasi Pompa Air Mini:

Tabel 3.6
Spesifikasi Pompa Air Mini
(Sumber: *Techmakers Innovation*)

<i>Power Supply</i>	3 – 5V
Arus	130 – 220 mA
Daya Dorong	0.3 – 0.8 cm
Aliran	1.2 – 1.6 L/menit
Diameter Luar <i>Water Outlet</i>	7.5 mm
Diameter Dalam <i>Water Outlet</i>	4.7 mm

f) Relay 5V

Berikut ini merupakan spesifikasi Relay 5V:

Tabel 3.7
Spesifikasi Relay 5V
(Sumber: MYBOTIC, 2022)

Tegangan	5V
Kapasitas Kontak	10A/250VAC, 10A/125VAC, 10A/30VDC, 10A/28VDC
Ukuran	41 x 16 x 16 mm
<i>Channel</i>	1 <i>Channel</i>

g) Laptop

Berikut ini merupakan spesifikasi laptop yang digunakan:

Tabel 3.8
Spesifikasi Laptop

<i>Processor</i>	Intel(R) Core(TM) i5-1035G1 CPU @ 1.00GHz 1.19 GHz
RAM	4.00 GB
Tipe Sistem	64-bit <i>operating system</i> , x64-based <i>processor</i>

h) *Software* Arduino IDE

Versi *software* arduino IDE yang digunakan dalam melaksanakan penelitian membuat prototipe penyiraman tanaman secara otomatis yaitu menggunakan versi Arduino 1.8.13.

i) *Software* Fritzing

Versi *software* fritzing yang digunakan dalam melaksanakan penelitian membuat prototipe penyiraman tanaman secara otomatis yaitu menggunakan versi Fritzing 0.9.3b.

2. Bahan:

a) Kabel *Jumper Female to Male*

Ukuran kabel *jumper female to male* yang digunakan dalam melaksanakan penelitian membuat prototipe penyiraman tanaman secara otomatis yaitu menggunakan ukuran kabel 20 cm.

b) Kabel *Male to Male*

Ukuran kabel *jumper male to male* yang digunakan dalam melaksanakan penelitian membuat prototipe penyiraman tanaman secara otomatis yaitu menggunakan ukuran kabel 20 cm.

3.3 Desain

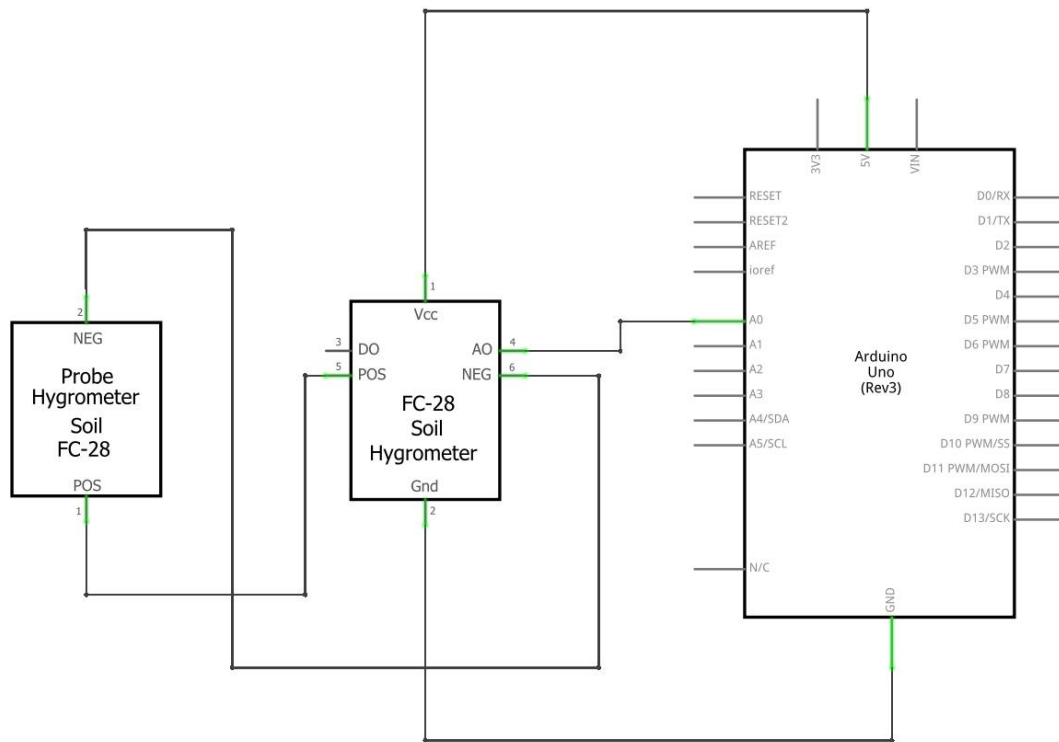
Dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu desain *hardware* dan desain *software*. Penelitian ini merupakan membuat prototipe sistem penyiraman tanaman secara otomatis berbasis Arduino Uno R3 ATmega 328p dan dapat memonitoring kelembaban tanah dan ketinggian air melalui tampilan pada LCD I2C. Berikut ini merupakan 2 bagian utama dalam melaksanakan penelitian, yaitu:

1. Desain *Hardware*

Desain *hardware* meliputi Arduino Uno R3 ATmega 328p, Sensor YL-69, *Water Level Sensor*, dan LCD I2C. Arduino Uno R3 ATmega 328p diproses dalam *software* Arduino IDE. Sensor YL-69, *Water Level Sensor*, dan LCD I2C merupakan perangkat pendukung dalam memproses Arduino Uno R3 ATmega 328p. Sensor YL-69 digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah, *water level sensor* digunakan untuk mendeteksi ketinggian air, dan LCD I2C digunakan untuk memonitoring hasil data dari sensor-sensor yang digunakan.

Desain *hardware* dibagi menjadi 3, yaitu rangkaian skematik sensor YL-69, rangkaian skematik *water level sensor*, rangkaian skematik LCD I2C, dan rangkaian skematik prototipe penyiraman tanaman. Berikut ini merupakan rangkaian skematik sensor YL-69, rangkaian skematik *water level sensor*, rangkaian skematik LCD I2C, dan rangkaian skematik prototipe penyiraman tanaman:

1. Rangkaian Skematik Sensor YL-69



Gambar 3.4 Rangkaian Skematik Sensor YL-69

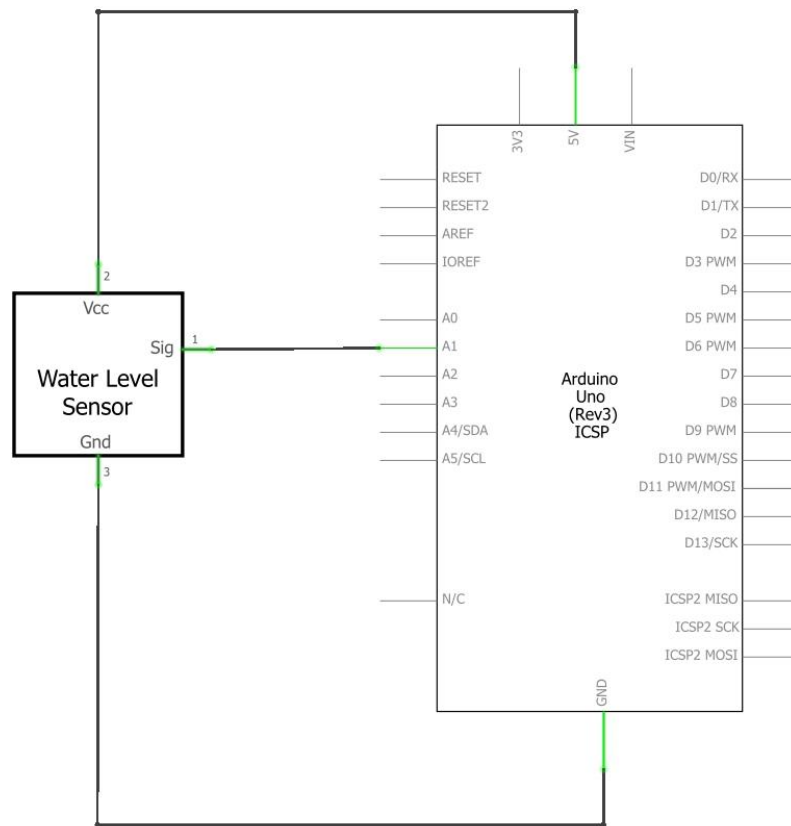
Tabel 3.9

Konfigurasi Pin Sensor YL-69

Sensor YL-69	Arduino Uno R3 ATmega 328p
VCC	5V
GND	GND
A0	A0

Tabel 3.9 merupakan konfigurasi pin sensor YL-69 (kelembaban tanah). Pin VCC sensor YL-69 dihubungkan ke pin 5V pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin GND sensor YL-69 dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin A0 sensor YL-69 dihubungkan ke pin A0 pada Arduino Uno R3 ATmega 328p.

2. Rangkaian Skematik Water Level Sensor



Gambar 3.5 Rangkaian Skematik Water Level Sensor

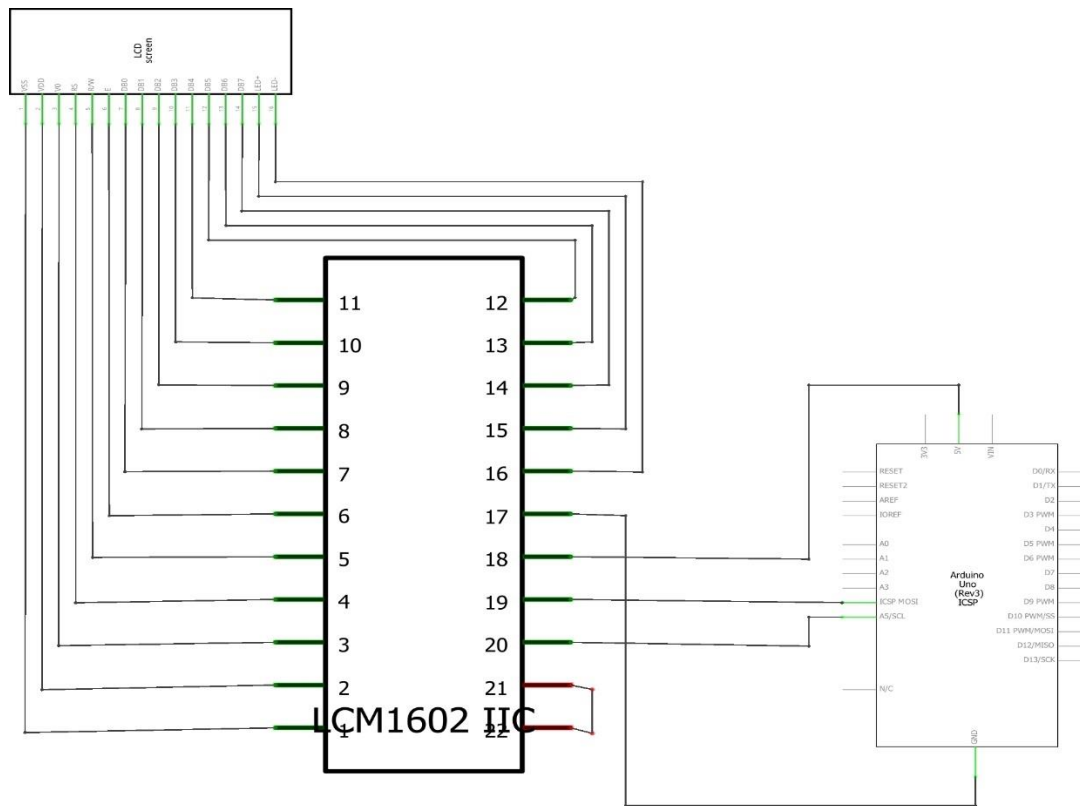
Tabel 3.10

Konfigurasi Pin Water Level Sensor

Water Level Sensor	Arduino Uno R3 ATmega 328p
S	A1
+	5V
-	GND

Tabel 3.10 merupakan konfigurasi pin *water level sensor*. Pin S (*signal*) *water level sensor* dihubungkan ke pin A1 pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin (+) *water level sensor* dihubungkan ke pin 5V pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin (-) *water level sensor* dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno R3 ATmega 328p.

3. Rangkaian Skematik LCD I2C



Gambar 3.6 Rangkaian Skematik LCD I2C

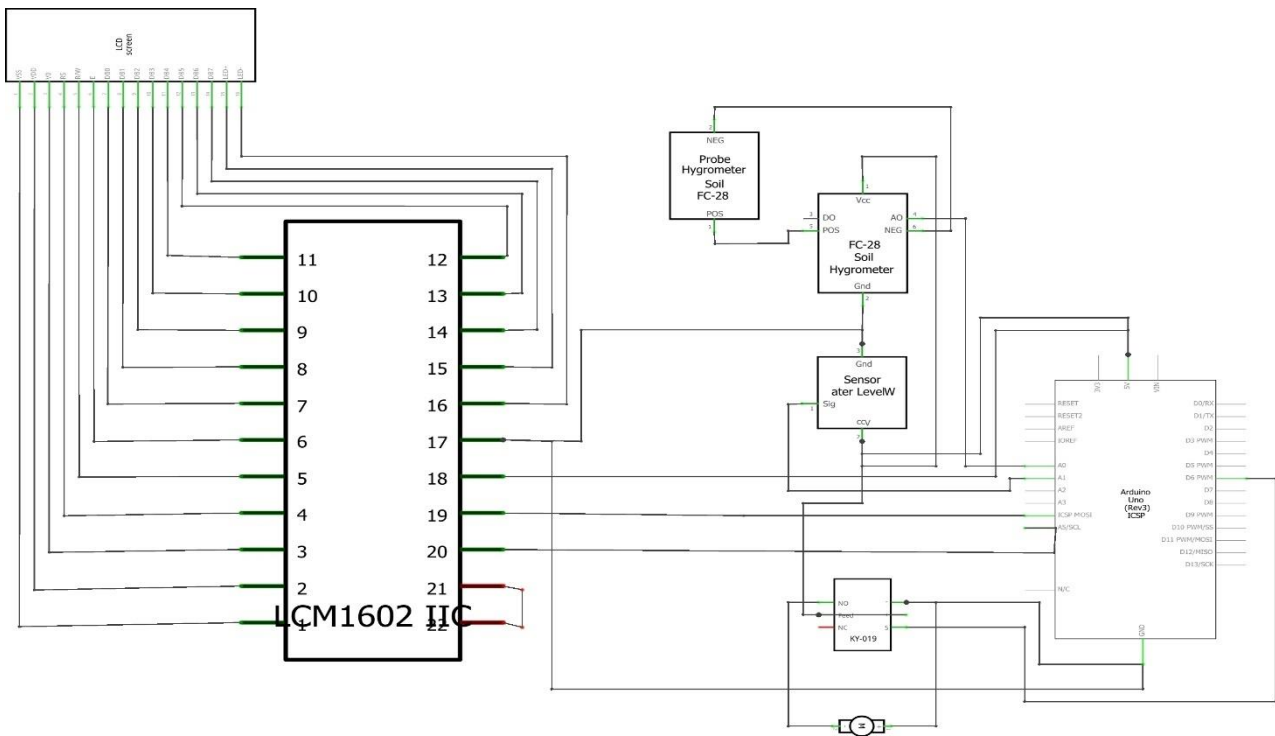
Tabel 3.11

Konfigurasi Pin LCD I2C

LCD I2C	Arduino Uno R3 ATmega 328p
SCL	A5
SDA	A4
VCC	5V
GND	GND

Tabel 3.11 merupakan konfigurasi pin LCD I2C. Pin SCL LCD I2C dihubungkan ke pin A5 pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin SDA LCD I2C dihubungkan ke pin A4 pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin VCC LCD I2C dihubungkan ke pin 5V pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin GND LCD I2C dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno R3 ATmega 328p.

4. Rangkaian Skematik Prototipe Penyiraman Tanaman



Gambar 3.7 Rangkaian Skematik Prototipe Penyiraman Tanaman

Tabel 3.12 merupakan konfigurasi pin alat prototipe penyiraman tanaman. Pin alat tersebut yaitu sensor YL-69, *water level sensor*, LCD I2C, relay, dan pompa air mini. Pin sensor YL-69 meliputi VCC, GND, dan A0. Pin VCC sensor YL-69 dihubungkan ke pin 5V pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin GND sensor YL-69 dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin A0 sensor YL-69 dihubungkan ke pin A0 pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin *water level sensor* meliputi S, (+), dan (-). Pin (+) *water level sensor* dihubungkan ke pin 5V pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin (-) *water level sensor* dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin LCD I2C meliputi SDA, SCL, VCC, dan GND. Pin SDA LCD I2C dihubungkan ke pin A4 pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin VCC LCD I2C dihubungkan ke pin 5V pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin GND LCD I2C dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin relay meliputi VCC, GND, IN, NO, dan COM. Pin VCC relay dihubungkan ke pin 5V pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin GND relay dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin IN relay

dihubungkan ke pin 6 pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Pin NO relay dihubungkan ke pompa. Pin COM relay dihubungkan ke 5V. Pin pompa air meliputi (+) dan (-). Pin (+) pompa air dihubungkan ke NO pada relay. Pin (-) pompa air dihubungkan ke pin GND pada Arduino Uno R3 ATmega 328p. Berikut ini merupakan tabel konfigurasi pin prototipe penyiraman tanaman:

Tabel 3.12

Konfigurasi Pin Prototipe Penyiraman Tanaman

Prototipe Penyiraman Tanaman	Arduino Uno R3 ATmega 328p
Sensor YL-69	
VCC	5V
GND	GND
A0	A0
<i>Water Level Sensor</i>	
S	A1
+	5V
-	GND
LCD I2C	
SCL	A5
SDA	A4
VCC	5V
GND	GND
Relay	
VCC	5V
GND	GND
IN	6
NO	Pompa
COM	5V
Pompa	
+	NO
-	GND

2. Desain *Software*

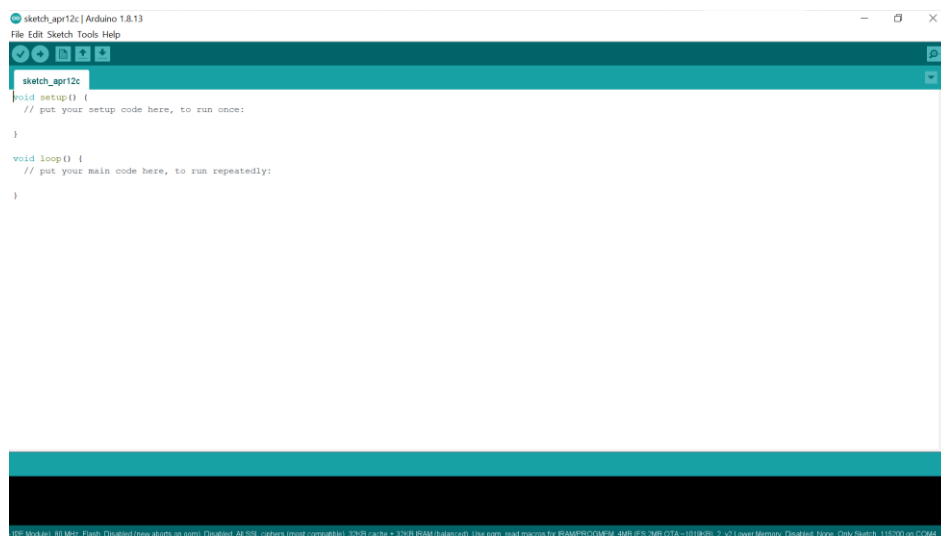
Desain *software* meliputi *software* Arduino IDE dan *software* Fritzing. Arduino IDE digunakan untuk memprogram Arduino Uno R3 ATmega 328p dimana port dalam Arduino Uno R3 ATmega 328p digunakan sebagai input dan output dari *hardware*. Fritzing digunakan untuk membuat rangkaian secara real (*breadboard*) dan rangkaian skematik dari *hardware*.

Desain *software* dalam penelitian yaitu *software* Arduino IDE dan Fritzing. Berikut ini merupakan desain *software* dalam Arduino IDE dan Fritzing:

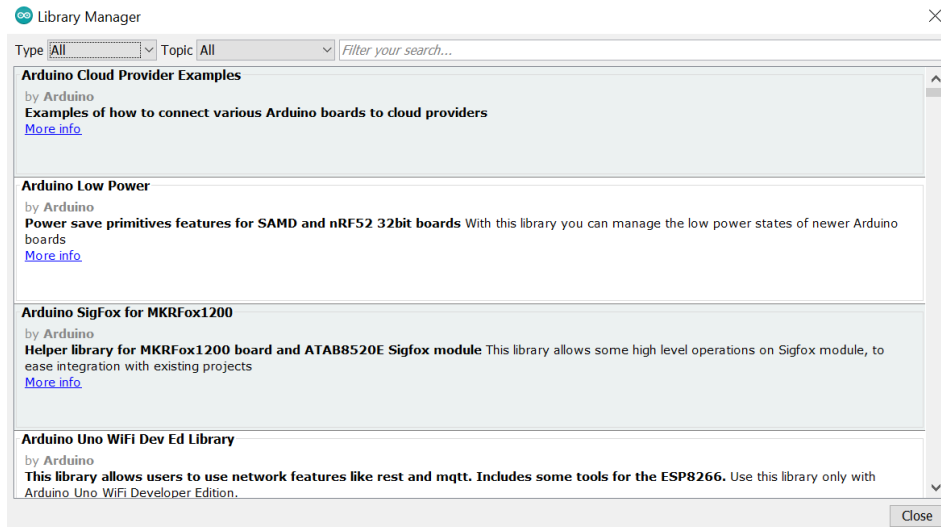
1. Arduino IDE

Arduino IDE merupakan *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman sistem penyiraman tanaman secara otomatis. Data-data yang diprogram meliputi Sensor YL-69, *Water Level Sensor*, dan LCD I2C. Hasil data dari sensor-sensor tersebut akan dikirimkan ke LCD I2C. Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk membuat *project* penyiraman tanaman otomatis di *software* Arduino IDE:

1. Buka *software* Arduino IDE. Lalu pilih menu *sketch – include library – manage libraries*. Setelah menekan menu *manage libraries*, maka akan menampilkan menu *Library Manager*. *Library Manager* digunakan untuk menginstall atau menambahkan *library* Arduino Uno R3 ATmega 328p dan LCD I2C. Berikut ini merupakan gambar tampilan awal *software* Arduino IDE dan *Library Manager* Arduino IDE:



Gambar 3.8 Tampilan Awal *Software* Arduino IDE



Gambar 3.9 *Library Manager* Arduino IDE

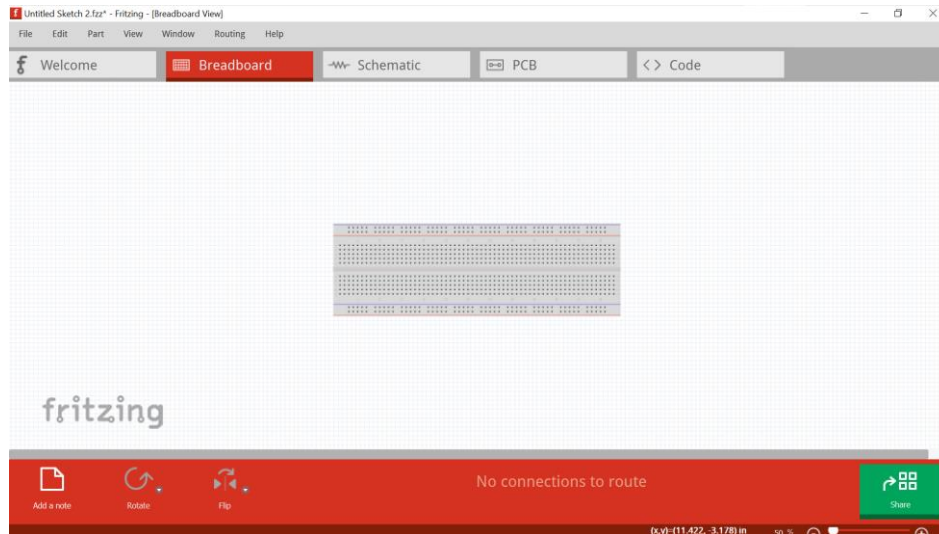
2. Membuat kode pemrograman atau koding penyiraman tanaman secara otomatis yang meliputi Sensor YL-69, *Water Level Sensor*, Relay, dan LCD I2C.

3. Simpan kode pemrograman atau koding yang telah dibuat. Setelah itu pilih menu *verify* untuk mengecek apakah kode pemrograman atau koding yang telah dibuat sudah benar atau tidak. Jika sudah benar, langkah selanjutnya adalah pilih menu *upload* untuk mengirimkan ke Arduino Uno R3 ATmega 328p.

2. Fritzing

Fritzing merupakan *software* yang digunakan untuk membuat rangkaian *breadboard* dan rangkaian skematik sistem penyiraman tanaman secara otomatis. Rangkaian yang dibuat meliputi Sensor YL-69, *Water Level Sensor*, LCD I2C, dan prototipe penyiraman tanaman. Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk membuat rangkaian skematik penyiraman tanaman otomatis di *software* Fritzing:

1. Buka *software* Fritzing. Lalu pilih menu *breadboard* untuk membuat rangkaian secara *real* dan pilih menu *schematic* untuk membuat rangkaian skematik. Berikut ini merupakan gambar tampilan awal *software* Fritzing:



Gambar 3.10 Tampilan Awal Software Fritzing

2. Setelah menekan salah satu menu *breadboard* dan *schematic*, maka langkah selanjutnya yaitu menambahkan komponen Arduino Uno R3 ATmega 328p, Sensor YL-69, Sensor Ketinggian Air, LCD I2C, Pompa, dan Relay. Lalu, membuat rangkaian *breadboard* dan *schematic* dari Sensor YL-69, Sensor Ketinggian Air, LCD I2C, dan prototipe penyiraman tanaman.

3. Setelah rangkaian *breadboard* dan *schematic* telah dibuat, maka langkah selanjutnya yaitu menyimpan rangkaian *breadboard* dan *schematic* tersebut.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian terdiri dari 2 cara, diantaranya yaitu:

1. Studi Literatur

Teknik pengumpulan data studi literatur merupakan teknik pengumpulan data yang bersumber dari berbagai jurnal, skripsi berbasis google scholar, dan google yang berkaitan dengan penelitian.

2. Diskusi

Dalam melaksanakan penelitian, penulis melaksanakan diskusi bersama dosen pembimbing 1 dan dosen pembimbing 2 teknik elektro UPI.

3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dalam melaksanakan penelitian yaitu sejak bulan Maret 2022 sampai bulan Juli 2022 dan tempat dalam melaksanakan penelitian yaitu di rumah yang berlokasi di Jalan Sukahaji Gg. 1, Kecamatan Sukasari, Kota Bandung, Jawa Barat.