

**PERANCANGAN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN MODUL BLUETOOTH HC-05
DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE YL69**

SKRIPSI



Disusun oleh:

Nama : Guntur Yoga Pratama

NIM : 20171000043

Program Studi : Teknik Informatika

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

TANGERANG

TAHUN 2021/2022

**PERANCANGAN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN MODUL BLUETOOTH HC-05
DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE YL69**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelengkapan gelar kesarjanaan pada
Program Studi Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan Strata 1**



Disusun oleh:

Nama : Guntur Yoga Pratama

NIM : 20171000043

Program Studi : Teknik Informatika

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG
TAHUN 2021/2022**

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “perancangan **Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Modul Bluetooth HC-05 Dengan Sensor Soil Moisture YL69**”, dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.”

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, skripsi ini kupersembahkan untuk :

1. Kepada orang tua Alm kake (Muhamad Yunus), Ayahanda ku (Yanto Supandi), Ibunda ku (Mulyanah), dan saudari ku (Pebriyana) tercinta yang selalu mendoakan dan membesarkan ku sampai aku bisa meraih kesuksesan.
2. Sahabat-sahabat seperjuanganku yang sudah aku anggap keluargaku, Imelda Sealvieanie, Guntur Prasetyo, Mahardika Ardi Manggala, terimakasih atas dukungan dan doa dari kalian, *you are a friend who means to me I'm grateful to know you.*
3. Teman-teman seperjuangan yang selalu membantuku, Billy Gozali, Jonathan Marcelino, Yudhi Setiawan, Lingga, Jelvin Putra Halawa, Mikel Handika.
4. Keluarga alumni STM Yuppentek 2 TKJ yang aku cintai terimakasih atas doa-doa kalian semua.
5. Para Responden yang telah membantu penelitian ini agar berjalan dengan lancar.
6. Dosen pembimbing serta para dosen UBD (Universitas Buddhi Dharma) yang telah mengajari dan memberikan ilmu kepada saya.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini,

NIM : 20171000043
Nama : Guntur Yoga Pratama
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Jaringan

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Diploma/Sarjana) atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti : buku, artikel, jurnal, pengolahan data dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi di Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan dan apabila dikemudian hari atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena Skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 22 Agustus 2022



Guntur Yoga Pratama

20171000043

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN MODUL BLUETOOTH
HC-05 DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE YL69**

Dibuat Oleh:

NIM : 20171000043

Nama : Guntur Yoga Pratama

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Jaringan

Tahun Akademik 2021/2022

Disahkan oleh,

Tangerang, 12 Juli 2022

Pembimbing,



Indah Fenriana, S.Kom., M.Kom

NIDN : 0406028801

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN MODUL BLUETOOTH
HC-05 DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE YL69**

Dibuat Oleh:

NIM : 20171000043

Nama : Guntur Yoga Pratama

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

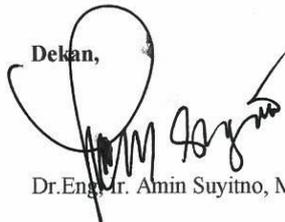
Peminatan Jaringan

Tahun 2021/2022

Disahkan oleh,

Tangerang, 22 Agustus 2022

Dekan,



Dr. Eng. Mr. Amin Suyitno, M.Eng.

NIDK. 8826333420

Ketua Program Studi,



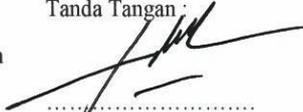
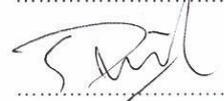
Hartana Wijaya, M.Kom.

NIDN. 0412058102

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Guntur Yoga Pratama
NIM : 20171000043
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : PERANCANGAN ALAT PENYIRAM TANAMAN
OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO
UNO DAN MODUL BLUETOOTH HC-05 DENGAN
SENSOR SOIL MOISTURE YL69

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari
Senin, 22 Agustus 2022.

	Nama penguji :	Tanda Tangan :
Ketua Sidang	: Rudy Arijanto, S.Kom, M.Kom NIDN. 0415077105	
Penguji I	: Ramona Dyah Safitri, S.Si, M.Si NIDN. 0420039301	
Penguji II	: Rino, M.Kom. NIDN. 0420058502	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Eng. Ir. Amin Suvitno, M.Eng.

NIDK. 8826333420

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Modul Bluetooth HC-05 dengan Sensor Soil Moisture YL69**. Tujuan utama dari pembuatan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat kelengkapan dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan dorongan baik moral maupun material dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Suryadi Winata, C.P.A.(Aust), sebagai Pelaksana Tugas Universitas Buddhi Dharma.
2. Bapak Dr.Eng, Ir. Amin Suyitno, M.Eng., Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Rudy Arijanto, S.Kom., M.Kom., Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Bapak Hartana Wijaya, M.Kom., sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika.
5. Ibu Indah Fenriana, M.Kom., sebagai pembimbing yang telah membantu dan memberikan dukungan serta harapan untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moral dan material.
7. Teman-teman yang selalu membantu dan memberikan semangat.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu-persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Tangerang, 22 Agustus 2022

Guntur Yoga Pratama

PERANCANGAN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN MODUL BLUETOOTH HC-05 DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE YL69

83 Halaman + xiv / 11 Tabel / 22 Gambar / 24 Pustaka

ABSTRAK

Penyiraman tanaman merupakan pekerjaan yang bersifat rutinitas paling penting untuk tanaman, agar tanaman terus tumbuh dan berkembang. Sistem penyiraman secara otomatis dapat meringankan beban untuk menyediakan air ketika tanaman membutuhkannya, dapat digunakan atau dimanfaatkan untuk membantu mengerjakan yang bersifat rutinitas, karena dapat berjalan terus menerus tanpa mengenal waktu. Mengetahui kapan penyiraman dilakukan adalah aspek penting dari proses penyiraman, maka dari itu penulis membuat sebuah judul Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dan Modul Bluetooth HC-05 Dengan Sensor Soil Moisture YL69. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang sebuah alat penyiram tanaman otomatis berbasis mikrokontroler Arduino uno dan modul Bluetooth HC-05 sebagai wireless dengan sensor soil moisture yl69, dan mempermudah masyarakat dalam membudidaya tanaman secara efisien dengan alat penyiram otomatis. Perancangan alat ini menggunakan beberapa modul yang terdiri dari sensor Soil Moisture YL69, Relay, Modul Bluetooth HC-05, Pompa. Semua modul tersebut dikombinasikan dengan papan mikrokontroler arduino Uno. Sensor Soil Moisture YL69 untuk mengetahui kelembaban pada tanah dan alat tersebut terhubung pada aplikasi android. Setelah melakukan beberapa kali percobaan hasil yang didapat menunjukkan bahwa sistem penyiraman tanaman otomatis ini bekerja dengan baik dan sesuai apa yang diharapkan dan keakuratan Sensor Soil Moisture YL69 memberikan informasi nilai kelembaban sesuai dengan yang ada di program arduino uno, data nilai tersebut kemudian dikirim pada aplikasi android.

Kata Kunci : Perancangan Alat, Arduino Uno, Modul Bluetooth HC-05, Sensor Soil Moisture YL69, Aplikasi

PERANCANGAN ALAT PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN MODUL BLUETOOTH HC-05 DENGAN SENSOR SOIL MOISTURE YL69

83 Pages + xiv / 11 Tables / 22 Images / 24 Libraries

ABSTRACT

Watering plants is the most important routine work for plants, so that plants continue to grow and develop. The automatic watering system can lighten the burden of providing water when plants need it, it can be used or utilized to help with routine tasks, because it can run continuously without knowing the time. Knowing when watering is done is an important aspect of the watering process, therefore the author makes a title Designing Automatic Plant Watering Device Based on Arduino Uno Microcontroller and HC-05 Bluetooth Module With YL69 Soil Moisture Sensor. The purpose of this research is to design an automatic plant sprinkler based on the Arduino uno microcontroller and the Bluetooth HC-05 module as wireless with a soil moisture sensor yl69, and to make it easier for people to cultivate plants efficiently with automatic sprinklers. The design of this tool uses several modules consisting of the YL69 Soil Moisture sensor, Relay, Bluetooth Module HC-05, Pump. All these modules are combined with the Arduino Uno microcontroller board. Soil Moisture Sensor YL69 to determine the moisture in the soil and the tool is connected to the android application. After conducting several experiments the results obtained showed that this automatic plant watering system worked well and as expected and the accuracy of the YL69 Soil Moisture Sensor provided information on the humidity value according to the Arduino Uno program, the value data was then sent to the Android application.

Keywords: *Tool Design, Arduino Uno, Bluetooth Module HC-05, Soil Moisture Sensor YL69, Application*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSEMBAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
1.6 Metode Penelitian	5
1.6.1 Metode Penelitian	5
1.6.2 Metode Pengumpulan Data	5

1.7	Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI.....		7
2.1	Teori Umum	7
2.1.1	Sistem Jaringan.....	7
2.1.2	Definisi Sistem Komputer.....	8
2.1.3	Karakteristik Sistem.....	8
2.1.4	Definisi <i>Prototype</i>	9
2.1.4.1	Jenis <i>Prototype</i>	10
2.1.4.2	Langkah Pembuatan <i>Prototype</i>	10
2.1.5	Definisi Data.....	11
2.1.6	Definisi Informasi.....	11
2.1.7	Definisi <i>Aplikasi</i>	12
2.2	Teori Khusus	12
2.2.1	Tanah.....	12
2.2.1.1	Definisi Tanah	12
2.2.1.2	Profil Tanah.....	13
2.2.1.3	Sifat-sifat Tanah	14
2.2.2	Tanaman.....	17
2.2.2.1	Penyebab Tanaman Kekurangan Air	18
2.2.2.2	Dampak Tanaman Bila Kekurangan Air.....	18
2.2.3	Jaringan <i>wireless</i>	19
2.2.4	<i>Mikrokontroler</i>	19
2.2.4.1	<i>Mikrokontroler</i>	19
2.2.4.2	Sejarah Dan Perkembangan <i>Mikrokontroler</i>	20
2.2.4.3	Jenis-jenis <i>Mikrokontroller</i>	21

2.2.5	<i>Arsitektur Mikrokontroller</i>	22
2.2.6	<i>Arduino Uno</i>	23
2.2.6.1	<i>Definisi Arduino</i>	23
2.2.6.2	<i>Jenis-jenis Arduino</i>	25
2.2.6.3	<i>Sumber Daya</i>	26
2.2.6.4	<i>Input/Output</i>	28
2.2.7	<i>Software Fritzing</i>	29
2.2.8	<i>Bagian – bagian Arduino</i>	29
2.2.9	<i>Modul Bluetooth HC-05</i>	30
2.2.10	<i>Sensor Soil Moisture</i>	31
2.2.11	<i>Water Pump (Pompa Air)</i>	32
2.2.12	<i>Relay</i>	33
2.2.13	<i>Arduino IDE</i>	34
2.3	<i>Teori Analisa Dan Perancangan</i>	35
2.3.1	<i>Perancangan Aplikasi</i>	35
2.3.2	<i>Flowchart</i>	35
2.3.3	<i>Android</i>	41
2.3.4	<i>Pemrograman Android</i>	43
2.3.5	<i>Bahasa C</i>	44
2.3.6	<i>Blackbox Testing</i>	45
2.4	<i>Tinjauan Studi</i>	46
2.4.1	<i>Penelitian Rahmat Tullah, Sutarman, Agus Hendra Setyawan</i>	46
2.4.2	<i>Penelitian Muhammad Irsyam, Alamsyahzali Tanjung</i>	48
2.4.3	<i>Penelitian Ericson Zet Kafiar, Elia Kendek Allo, Dringhuzen J</i>	49
2.5	<i>Rangkuman Penelitian</i>	51

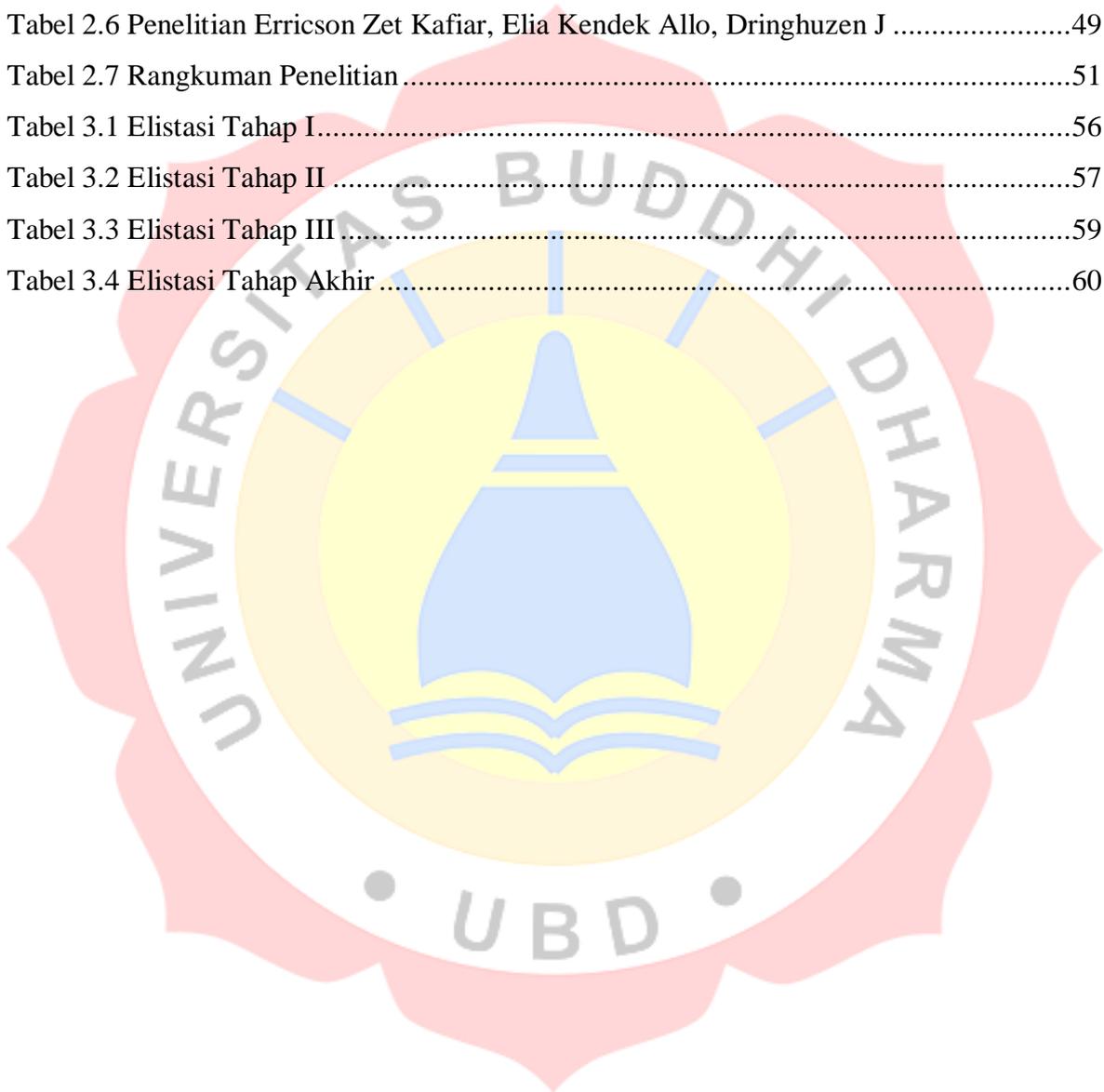
2.6	Kerangka Pemikiran.....	53
BAB III ANALISA MASALAH DAN PERANCANGAN APLIKASI		54
3.1	Analisa Kebutuhan.....	54
3.1.1	Kebutuhan Fungsional	54
3.1.2	Kebutuhan Non-Fungsional	55
3.1.2.1	Perangkat Keras (<i>HARDWARE</i>).....	55
3.1.2.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	56
3.2	<i>Requirement Elicitation</i>	56
3.2.3	Elistasi Tahap I.....	56
3.2.4	Elistasi Tahap II.....	57
3.2.5	Elistasi Tahap III	58
3.2.6	Elistasi Tahap Akhir	59
3.2.7	Analisa Sistem	60
3.3	Perancangan Sistem	61
3.3.1	Perancangan Flowchart Arduino	62
3.3.2	Perancangan <i>Aplikasi</i>	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Board Arduino Uno</i>	25
Gambar 2.2 <i>Bluetooth HC-05</i>	31
Gambar 2.3 <i>Sensor Soil Moisture</i>	32
Gambar 2.4 <i>Water Pump</i>	32
Gambar 2.5 <i>Relay</i>	33
Gambar 2.6 <i>Arduino IDE</i>	34
Gambar 2.7 <i>Android</i>	41
Gambar 2.8 <i>Kerangka Pemikiran</i>	53
Gambar 3.1 <i>Perancangan Flowchart Arduino</i>	62
Gambar 3.2 <i>Perancangan Aplikasi</i>	63
Gambar 4.1 <i>Skema Alat</i>	67
Gambar 4.2 <i>Tampilan Aplikasi</i>	68
Gambar 4.3 <i>Pengujian Arduino Uno</i>	69
Gambar 4.4 <i>Pengujian Bluetooth HC-05</i>	69
Gambar 4.5 <i>Pengujian Sensor Soil Moisture YL69</i>	70
Gambar 4.6 <i>Pengujian Relay</i>	71
Gambar 4.7 <i>Pengujian Water Pump</i>	71
Gambar 4.8 <i>Pengujian Aplikasi</i>	72
Gambar 4.9 <i>Program Aplikasi</i>	74
Gambar 4.10 <i>Nama Responden</i>	75
Gambar 4.11 <i>Jenis Kelamin Para Responden</i>	75
Gambar 4.12 <i>Usia Para Responden</i>	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Aliran.....	37
Tabel 2.2 Simbol Proses.....	38
Tabel 2.3 Simbol <i>Input/Output</i>	39
Tabel 2.4 Penelitian Rahmat Tullah, Sutarman, Agus Hendra Setyawan.....	46
Tabel 2.5 Penelitian Muhammad Irsyam, Alamsyahzali Tanjung	48
Tabel 2.6 Penelitian Erricson Zet Kafiari, Elia Kendek Allo, Dringhuzen J	49
Tabel 2.7 Rangkuman Penelitian.....	51
Tabel 3.1 Elistasi Tahap I.....	56
Tabel 3.2 Elistasi Tahap II	57
Tabel 3.3 Elistasi Tahap III.....	59
Tabel 3.4 Elistasi Tahap Akhir.....	60



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Bimbingan Skripsi.....	L1
Lampiran 2 <i>Requirement Elicitation</i>	L2
Lampiran 3 <i>Source Code Arduino</i>	L3



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam menyiram tanaman yang harus diperhatikan adalah tingkat kelembaban tanah karena tanah tidak boleh kering, tanah yang kering dapat menyebabkan tanaman berkembang dengan lambat, begitu juga sebaliknya tanaman yang terlalu banyak air bisa menyebabkan tanaman mati karena akar terdalam terlalu banyak air, dalam jangka panjang akar akan membusuk karena kekurangan nya asupan oksigen ke akar yang terhambat oleh banyaknya air (Husdi, 2018).

Tanaman adalah salah satu makhluk hidup yang membutuhkan air untuk peningkatan kehidupan, tanah yang subur adalah salah satu agar tanaman dapat tumbuh dengan baik, kekayaan tanaman dapat dipengaruhi oleh intensitas air yang dikandungnya, namun saat ini orang masih menghadapi masalah seperti penyiraman tanaman yang harus dilakukan secara konsisten secara fisik, dan tidak menyadari berapa banyak air yang dibutuhkan tanaman (Irsyam & Tanjung, 2019).

Maka dari itu, penyiraman tanaman sebaiknya dilakukan dengan memperhatikan kelembapan secara merata, umumnya pemilik tanaman hias menyiram tanaman dengan hanya menyiram tidak merata dan merata kelembaban tanah yang tersalurkan karena tanaman tidak mendapatkan cukup air.

Oleh karena itu, pembuat akan merencanakan model alat penyiram tanaman terprogram dengan sensor kelembaban kotoran menggunakan mikrokontroler Arduino uno dan modul Bluetooth HC-05 sebagai pengendali. Pembuat juga meningkatkan dan

merancang perangkat keras, sehingga dapat membantu pekerjaan manusia dalam hal merawat tanaman juga memberi wawasan kepada penggemar tanaman.

Lalu bagaimana mengetahui kebutuhan air pada tanaman apakah cukup atau tidak, dalam hal ini penulis melakukan pengecekan pada setiap tanaman yang ada untuk mengetahui kondisi nilai normal pada tanaman, pada saat pengecekan kondisi kadar air pada tanaman yang ada berkisaran (250) kondisi tanaman dalam keadaan kering, dan kisaran (230) kondisi tanaman dalam keadaan basah. Penulis merancang sebuah alat dengan didukung *Sensor soil moisture* (sensor tanah) untuk mengetahui nilai kadar air pada tanaman agar tanaman tidak terjadi kekeringan, pompa air untuk menyiram tanaman secara otomatis, yang dikontrol dengan *mikrokontroler Arduino uno* sebagai pengendali (Tullah, Sutarman, & Setyawan, 2019).

Dengan adanya alat ini manusia tidak harus menyiram tanaman secara manual secara konsisten karena alat ini dapat menyiram tanaman secara otomatis jika kondisi kelembaban tanah nya mengering, dengan pembacaan *sensor* kelembaban tanah yang dipasang pada tanah yang diuji, alat ini dapat dipergunakan kepada pecinta tanaman yang suka memelihara tanaman didalam ruangan atau kebun kecil yang tertutup.

Menurut chamim, *mikrokontroler* merupakan sistem komputer yang seluruh elemennya ditanam dalam sebuah *IC (integrated circuit)*, sehingga disebut sebagai *single chip microcomputer*, *mikrokontroler* juga dapat didefinisikan sebagai sistem komputer yang memiliki tugas yang sangat spesifik (Chamim, 2020).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka yang menjadi masalah pada penelitian ini adalah penyiraman tanaman yang masih dilakukan secara manual serta sulit untuk mengetahui kondisi kelembaban tanah yang cukup untuk tanaman.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam penulisan ini ada rumusan masalah yang diteliti sebagai berikut:

1. Perlu dibuat nya sebuah alat atau *mikrokontroler* yang berjalan otomatis untuk menyiram tanaman setiap hari.
2. Perlu dibuat nya sebuah sistem berupa *aplikasi* untuk memonitoring kondisi kadar air pada tanaman.
3. Penulis mengusulkan untuk menggantinya dengan sebuah alat *mikrokontroler Arduino uno*, menggunakan aplikasi *fritzing* sebagai rancangan berbentuk skema rangkaian terhadap penyiraman otomatis.

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang sebuah alat penyiram tanaman otomatis berbasis *mikrokontroler Arduino uno* dan modul *Bluetooth HC-05* sebagai *wireless*, dengan *sensor soil moisture yl69*.
2. Untuk mempermudah masyarakat dalam membudidaya dan memelihara tanaman secara efisien dengan alat penyiram otomatis.

3. Untuk menghasilkan suatu tanaman yang subur dengan pemberian air yang cukup pada tanaman.

1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Bisa menjadi referensi atau ide bagi masyarakat yang suka membudidayakan tanaman, dan tidak perlu lagi menyiram secara manual.
2. Mahasiswa dapat menerapkan dan mengembangkan alat penyiram otomatis ini berdasarkan ilmu dan pemahaman teknologi.
3. Membuat perangkat yang dapat membantu manusia dalam mengembangkan budidaya tanaman di tempat atau lahan yang tertutup dengan cahaya sinar matahari yang cukup.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Alat dapat dirancang untuk mengeluarkan air secara otomatis dengan dipasangkan pompa pada alat sehingga dapat mengeluarkan air.
2. Menggunakan mikrokontroler jenis *Arduino uno*, *module Bluetooth HC-05*, *reley*, beberapa kabel *jumper*, dan *sensor soil moisture yl69*, alat ini diprogram menggunakan *Arduino IDE* untuk memasukkan *kode* pada alat yang digunakan.
3. Sensor kelembaban tanah sebagai alat pendeteksi apabila kelembaban pada tanah mulai mengering.
4. Alat ini tidak bisa dikendalikan jarak jauh.

1.6 Metode Penelitian

Pada proses perancangan alat ini, akan dilakukan beberapa metode penelitian yang akan digunakan untuk melakukan analisa dan pengumpulan data:

1.6.1 Metode Penelitian

a. Perencanaan

Penulis akan merancang sebuah alat yang akan diletakan didekat tanaman, dengan *sensor* pendeteksi kelembaban serta pompa air mini yang bertujuan untuk mengeluarkan air dari tempat yang sudah disediakan.

b. Analisis

Penulis akan menganalisa bagaimana hasil dari rancangan pada perangkat, bagaimana hasil yang diperoleh dari pembuatan perangkat tersebut mengalami kendala dari segi *hardware* dan *software*.

c. Pengujian Alat

Tahapan ini penulis akan melakukan uji coba pada alat telah dibuat, serta pengujian pada *sensor* apakah dapat berjalan dengan normal, pada bagian pompa air apakah air dapat keluar melalui selang dengan normal.

1.6.2 Metode Pengumpulan Data

a. Studi Pustaka

Mengumpulkan informasi penting dari berbagai narasumber yang nantinya digunakan untuk melakukan perancangan pembuatan alat ini.

b. Kuesioner

Dalam metode ini penulis mengumpulkan data berdasarkan pertanyaan yang sudah dibuat untuk dibagikan kepada pengguna, yang nantinya akan isi dan memberikan penilaian hasil uji coba alat yang mereka gunakan.

1.7 Sistematika Penulisan**a. BAB I PENDAHULUAN**

Pendahuluan ini berisikan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, metode penelitian dan pengumpulan data, sistematika penulisan.

b. BAB II LANDASAN TEORI

Landasan teori ini berisikan tentang teori-teori mengenai penelitian dan rencana penelitian yang dilakukan oleh penulis, seperti teori umum, teori khusus, dan teori perancangan.

c. BAB III ANALISA MASALAH DAN PERANCANGAN APLIKASI

Pada bab ini menjelaskan tentang proses kebutuhan dan perancangan alat serta analisa kebutuhan.

d. BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan tentang proses pengujian perancangan system otomatisasi dan pengendali pada alat yang sudah dibuat sebelumnya untuk mengetahui kendala yang biasa ditemukan.

e. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa proyek berdasarkan pada penjelasan dari bab-bab sebelumnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Umum

2.1.1 Sistem Jaringan

Komputer adalah perangkat digitalisasi tugasnya untuk menjalankan beberapa pekerjaan yang biasanya dilakukan oleh manusia, komputer berasal dari kata *komputasi* yang menjalankan tugas tapi tidak terlihat secara eksplisit. Istilah-istilah komputer yang kerap kita jumpai, mengkombinasi komponen yang dipakai untuk memproses data menggunakan komputer (Kadir, 2017, pp. 1-2).

Adapun beberapa komponen yang dimaksud, yaitu:

a. Perangkat keras (*Hardware*)

Adalah suatu peranti-peranti yang saling terkait dengan komputer dan terlihat dalam bentuk fisik. Contohnya seperti, *Mouse, Hardiks, Keyboard, Monitor* dan sebagainya.

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Adalah suatu intruksi-intruksi yang ditunjukkan kepada komputer untuk melaksanakan tugas atas kehendak pengguna. Ada beberapa contoh perangkat lunak yang biasanya digunakan dalam kebutuhan pada suatu sistem komputer. Seperti sistem operasi *Windows, Linux* dan *Mac OS*.

2.1.2 Definisi Sistem Komputer

Sistem komputer merupakan perangkat elektronik untuk menjalankan beberapa tugas, misalnya menerima, memproses, menyimpan, dan memberikan *hasil* sebagai data (Anwar, 2021).

Komputer merupakan alat hitung elektronik yang bertugas sebagai menerima input, dan prosesnya dapat dijalankan kedalam sistem proses, dan menghasilkan berupa data. (Anwar, 2021).

Definisi komputer yaitu mesin fleksibel yang dapat dimodifikasi untuk mendapatkan informasi dan mengubah informasi menjadi data yang dapat digunakan (Anwar, 2021).

2.1.3 Karakteristik Sistem

Berikut ini adalah bentuk-bentuk pada karakteristik sistem, yaitu:

1. Komponen

Suatu komponen sistem dapat melakukan secara saling berinteraksi maupun bekerja sama terhadap kerangka kerja pada sistem

2. Batasan Sistem

Batasan sistem yaitu suatu ruang yang memisahkan satu kerangka dengan sistem lainnya. Batasan ini memungkinkan kerangka kerja dapat dilihat sebagai karakteristik pada sistem.

3. Lingkungan Luar Sistem

Proses ini yang nantinya memengaruhi aktivitas pada kerangka kerja.

4. Penghubung Sistem

Sebagai Media penghubung terhadap komponen alat pada sistem dengan subsistem lainnya.

5. Masukan Sistem

Sumber informasi yang menerima masukan data terhadap sistem yang prosesnya melakukan pengetesan dan pemeliharaan terhadap sistem.

6. Keluaran Sistem

Hasil akhir dari data yang sudah dikerjakan dan diselesaikan samapi suatu hasil pada keluaran sistem. Misalnya komputer dapat memberikan data berupa kelembapan tanah yang sudah diatur untuk melakukan penyiraman tanaman otomatis (Butsianto & Arifin, 2020).

2.1.4 Definisi *Prototype*

Prototype adalah variasi dalam kerangka kerja yang diharapkan, hal ini memberikan konsep para pengembangnya mengenai bagaimana sistem dapat digunakan sudah sesuai hasil yang diterapkan (Gunawan, 2016).

Hal ini dapat memberikan referensi untuk kedepannya mengenai bagaimana sistem dapat dibuat secara komputerisasi secara analog maupun digital. Proses dalam *prototype* sendiri biasanya di sebut sebagai *prototyping*. (Simanjutak, 2015).

2.1.4.1 Jenis *Prototype*

Ada dua macam *prototype evolutioner* dan persyaratannya. *Prototype evolutioner* sudah dikembangkan semua kegunaan yang diinginkan klien dari kerangka kerja. Model ini kemudian dilanjutkan dengan penciptaan menjadi model *prototype evolutioner* menjadi kerangka kerja yang aktual. Meskipun demikian, model memiliki kebutuhan (*requirement prototype*) yang dibuat sebagai metode untuk mengkarakterisasi kebutuhan secara fungsional dari kerangka kerja baru ketika klien tidak dapat mengkomunikasikan apa yang dibutuhkan. Dengan memeriksa kebutuhan model disamping, klien dapat mengkarakterisasi pemrosesan yang diharapkan dari kerangka kerja yang baru. Ketika syarat sudah terpenuhi, maka model tersebut dapat siap digunakan dan diujikan sebagai hasil alat atau aplikasi kedepannya.

2.1.4.2 Langkah Pembuatan *Prototype*

Berikut adalah empat langkah dalam proses metode *prototype* pada mikrokontroler, yaitu:

- a. Identifikasi keinginan klien, Langkah ini biasanya melakukan wawancara kepada klien Untuk memberikan gambaran pembuatan *prototype* nantinya disiapkan membuat sistem.
- b. Membuat *prototipe*. Biasanya menggunakan satu atau lebih untuk melakukan uji coba setelah rancangan sudah selesai.

- c. Memutuskan model untuk menerimanya, pengembang menunjukkan model kepada kliennya untuk melihat bahwa model telah memberikan hasil yang sesuai, dengan asumsi demikian maka, pada saat itu, akan diambil tahap empat, jika tidak, model akan dipikirkan kembali dengan mengulangi tahap satu, dua dan tiga dengan pemahaman sesuai kebutuhan klien.
- d. Memanfaatkan *prototype* menjadi sistem produksi. Prosedural ini dimungkinkan ketika perangkat prototyping mengizinkan model untuk memiliki semua komponen dasar dari sistem.

2.1.5 Definisi Data

Data sebagai suatu fakta yang menghasilkan suatu keadaan dan peristiwa dari sebuah struktur yang masih berbentuk abstrak, sehingga tidak dapat diceritakan banyak harus ditangani melalui suatu model untuk menyampaikan suatu data (Nawassyarif, Julkarnain, & Ananda, 2020).

2.1.6 Definisi Informasi

Merupakan hasil akhir telah ditangani kedalam struktur lebih kompleks bagi untuk klien dalam menjalani pilihan saat ini (Asmara, 2016).

Informasi biasanya dikaitkan sebagai data yang ditangani kedalam struktur secara efektif dan signifikan untuk individu yang menerimanya (Asmara, 2016).

2.1.7 Definisi Aplikasi

Merupakan program komputer yang sudah selesai untuk melakukan dan mengerjakan secara eksplisit oleh klien (Mulyadi, 2018).

2.2 Teori Khusus

Berikut ini merupakan teori khusus untuk penelitian:

2.2.1 Tanah

2.2.1.1 Definisi Tanah

Merupakan sarana sebagai tumbuhnya tanaman. Tanah juga merupakan lingkungan alami untuk berbagai entitas organik yang hidup didalamnya. Tanah memiliki banyak definisi yang berkembang dimasyarakat dan tentunya definisi tersebut sangat beragam berdasarkan kepentingannya masing-masing (Gofar, Mukhromah, & Aprilianti, 2021).

Secara mendasar tanah dapat dibedakan menjadi tiga definisi, sebagai berikut:

1. Menurut pandangan ahli geologis

Merupakan struktur lapisan bumi yang mulanya sejak batuan yang bersifat menetap yang terjadi karena pengaruh alam untuk membentuk membuat kesuburan pada kelembapan tanah..

2. Menurut pandangan ahli ilmu alam murni

Dalam pandangan skema pedologi (ilmu yang berkonsentrasi bagian topografi tanah), tanah merupakan bahan padat sebagai mineral dan bahan organik di lapisan luar bumi yang telah berubah dan dipengaruhi oleh variabel pembentukan tanah seperti iklim, material, geologi, waktu dan topografi.

3. Menurut pandangan ilmu pertanian

Dalam pandangan pendekatan edafologi, tanah dapat dicirikan sebagai media tumbuh tumbuhan dan akar tanaman berlabuh, untuk memberikan air dan makanan bagi tanaman.

2.2.1.2 Profil Tanah

Tanah sebagai ruas melintang (*vertical*) terbuat dari lapisan-lapisan tanah. Lapisan tanah itu sendiri penting untuk profil tanah yang terbentuk karena jalannya perkembangan tanah dan faktor-faktor yang mempengaruhi susunan tanah tersebut. *Profil* tanah dapat menunjukkan sifat-sifat tanah yang berbeda pada setiap lapisannya (Gofar et al., 2021).

Adapun beberapa lapisan-lapisan pada tanah terhadap profil tanah dan akan berubah menjadi beberapa horison lapisan tanah itu sendiri, diantaranya sebagai berikut:

➤ **Horizon B**

Adalah *horizon* yang terbentuk karena proses penimbunan yang berasal dari bahan-bahan yang tercuci dari *horizon* yang berada di atasnya *horizon A*.

➤ **Horizon O**

Lapisan yang juga disebut dengan *topsoil* merupakan lapisan yang biasanya ditemukan pada tanah yang belum terjamah oleh manusia, dan lapisan *horizon O* juga kaya akan bahan organik.

➤ **Horizon A**

Merupakan lapisan yang prosesnya melakukan hidrasi terhadap bahan organik. Lapisan ini sebagai *horizon* lapisan tanah.

➤ **Horizon E**

Horizon E merupakan lapisan *eluvial* yang memiliki variasi yang sifatnya kompleks. Seperti halnya *horizon B*, lapisan tanah ini juga memiliki kandungan mineral yang minim karena jalur dari rembesan air yang menembus ke lapisan tanah terakhir.

Area *horizon* terletak pada bagian *horizon O* dan *horizon A*.

➤ **Horizon C**

Merupakan lapisan yang telah mengalami proses pelapukan pada tanah, *horizon* ini memiliki tingkat kesuburan yang rendah.

2.2.1.3 Sifat-sifat Tanah

Tanah memiliki sifat fisik, kimia dan biologi dengan sifat-sifat tersebut bervariasi, sehingga tingkat kesuburan berbagai jenis

tanah adalah unik. Oleh karena itu, penting untuk memahami mengenai sifat-sifat tanah tersebut dapat digunakan sesuai dengan kapasitas yang semestinya.

Berikut adalah sifat-sifat tanah yang dapat dimanfaatkan:

1. Sifat Fisik Tanah

Tanah memiliki sifat fisik, ada beberapa sifat fisik tanah yang perlu diketahui diantaranya adalah:

a. Warna Tanah

Merupakan komponen dasar yang paling menonjol dari sumber tanah. Warna tanah sangat berfluktuasi dengan warna coklat, jingga, hitam kelam, merah bata dan kuning.

b. Tekstur Tanah

Tekstur tanah adalah suatu sifat yang menggambarkan kasar halusya tanah yang tidak seluruhnya tersusun dalam batu dengan proporsi berat bagian-bagian penyusunnya. Berdasarkan bagian-bagian penyusunnya tanah digolongkan dalam 12 kelas tekstur tanah yaitu sebagai berikut:

1. Pasir
2. Tanah Liat
3. Debu Berpasir
4. Tanah Lempung Berpasir
5. Tanah Lempung Berliat

6. Tanah Lempung Berdebu
7. Tanah Liat Berpasir
8. Tanah Liat Berdebu
9. Tanah Lempung Liat
10. Tanah Liat
11. Pasir
12. Lempung

c. Struktur Tanah

Struktur tanah adalah segumpalan butir-butir *majemuk* yang terdiri dari butir tunggal yang diikat oleh bahan organik dan *kation* sehingga membentuk *agregat* tanah. Ruang antara *agregat* disebut sebagai *Porus (Pori-Pori)* pada struktur.

2. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah perlu kita ketahui diantaranya adalah:

a. Reaksi Tanah

Merupakan tingkat kadar asam atau alkalinitas (Kebasaan) pada tanah. Nilai pH memainkan peran penting dalam kotoran, karena suplemen dalam tanah umumnya dikonsumsi oleh tanaman dalam kisaran pH netral.

b. Kapasitas Tukar *Kation (KTK)*

Merupakan suatu sifat manufaktur berkaitannya dengan adanya peningkatan pada tanaman dan tanda pada kesuburan tanah

c. **Bahan Organik (BO)**

Materi mengenai bahan *organik/BO* tanah sebenarnya sudah sedikit disinggung dalam materi mengenai komponen penyusunan tanah sebelumnya, karena bahan organik tanah ini sebagian besarnya dari struktur tanah yang juga penting untuk sifat senyawa kotoran tersebut.

3. **Sifat Biologi Tanah**

Sifat biologi tanah sebagai salah satu karakteristik tanah berkaitan dengan makhluk hidup yang ada dalam tanah maupun dipermukaan tanah. Salah satu peran penting dari sifat biologi tanah adalah menjaga stabilitas dan kesuburan tanah.

2.2.2 **Tanaman**

Tanaman adalah merupakan suatu aktivitas yang dipengaruhi oleh tindakan budidaya didalam suatu ruangan tertutup untuk penuaian saat masa tanaman tersebut telah mencapai tahap untuk siap panen. Pada dasarnya semua tanaman merupakan tumbuhan.

Biji merupakan salah satu tanaman yang berfungsi sebagai bibit tanaman. Sedangkan benih adalah biji tanaman yang sudah diolah, kemudian diolah menjadi sebagai upaya untuk membudidayakan hasil tanaman.

Adapun suatu masalah yang menyebabkan tanaman kurang baik serta mempengaruhi kesehatan pada tanaman:

2.2.2.1 Penyebab Tanaman Kekurangan Air

Kondisi cuaca yang berubah setiap waktu nya dapat mempengaruhi ketersediaan air pada lingkungan bahkan tanah juga bisa mengalami perubahan pada suhu dan kelembabannya. *Li-Ping et al*, menyatakan bahwa tingkat aksesibilitas air di tanah terdiri dari air sekitar, WW ($75\% \pm 5\%$ kelembaban tanah), cukup terfokus pada MS ($55\% \pm 5\%$ kelembaban tanah), dan fokus serius. pada SS (kelembaban tanah $35\% \pm 5\%$), kondisi MS (*moderately stressed*) dan SS (*severely stressed*) dapat dikatakan tanaman mengalami kekurangan air (Windra Sukma, 2015).

2.2.2.2 Dampak Tanaman Bila Kekurangan Air

Ada beberapa dampak tanaman bila kekurangan air, sebagai berikut:

- a. Masa pertumbuhan tanaman akan melambat dan juga dapat mempengaruhi kesehatan pada tanaman.
- b. Daun pada tanaman akan berubah warna dan layu, dampak ini mulai menuju pada fase dimana daun tersebut akan mongering.
- c. Batang dan akar pada tanaman secara perlahan mulai kehabisan oksigen dikarenakan suhu pada tanah yang mulai meningkat dan kelembaban pada tanah menurun.
- d. Tanaman bisa mati.

2.2.3 Jaringan *wireless*

Jaringan nirkabel merupakan teknologi komputer yang memanfaatkan sinyal gelombang frekuensi dan inframerah untuk melakukan transmisi pada data. Nirkabel biasanya disebut sebagai jaringan tanpa kabel.

Proses komunikasi nirkabel ini dimulai dengan munculnya peralatan berbasis gelombang radio, seperti *cordless phone*, *walkie-talkie*, ponsel, *remote control* dan peralatan radio (Fahlepi, Iswahyudi, & Sutanta, 2017).

2.2.4 Mikrokontroler

2.2.4.1 Mikrokontroler

Merupakan sebuah komputer (*special purpose Computers*), yang di dalamnya ditanamkan sebuah IC, IC tersebut berisikan sebuah Port Input/Output, ADC, CPU, timer, memori, saluran serial dan paralel. Mikrokontroler digunakan untuk menjalankan tugas terhadap alat maupun pada sensor (Risal, 2017).

Mikrokontroler merupakan suatu alat atau komponen yang umum dalam sistem elektronika modern, penggunaan dan jangkauannya sangat luas bagi kehidupan sehari-hari. Baik di rumah, di kantor, sekolah, universitas, dan industri. Mikrokontroler digunakan oleh manusia dalam sejumlah sistem yang besar seperti, sistem manajemen mesin mobil, sistem pada mesin industri, alat ukur elektronika, dan perangkat keras yang digunakan pada komputer (Risal, 2017).

Mikrokontroller dapat kita gunakan juga sebagai alat bantu untuk berbagai *aplikasi* seperti pengendali otomatisasi pada industri, dan jaringan telekomunikasi. Kelebihan *mikrokontroller* itu sendiri adalah, harganya relatif lebih murah, dapat diprogram sesuai keinginan maupun kebutuhan pengguna, lebih mudah untuk pengembangannya (Risal, 2017).

2.2.4.2 Sejarah Dan Perkembangan *Mikrokontroller*

Sejarah *mikrokontroller* dimulai dengan pengungkapan chip dan inovasi komputer, setelah itu *mikrokontroller* baru ditemukan.

Latar belakang *mikrokontroller*:

- a. Ditahun 1617, John Napier mendirikan sistem untuk dapat perhitungan perkalian dan pembagian berdasarkan algoritma.
- b. Ditahun 1694, Gottfried Wilhelm Leibniz membuat mesin mekanik yang dapat melakukan operasi $+$, $-$, $/$ dan akar kuadrat.
- c. Ditahun 1835, Charles Babbage mengusulkan komputer digital pertama kali didunia menggunakan *punched card* untuk data dan intruksi, serta program kontrol dengan unit aritmatik dan unit penyimpanan.
- d. Ditahun 1850, George Boole mengembangkan *symbolic logic* termasuk operasi *binary*, *AND* dan *OR*.
- e. Ditahun 1946, Von Neumann menyarankan bahwa intruksi menjadi kode *numerik* yang disimpan pada memori.

- f. Ditahun 1948, ditemukannya *transistor* dengan dikembangkannya konsep *software* pada tahun 1948 mulai adanya perkembangan *hardware* penting seperti *transistor*.
- g. Ditahun 1959, pertama kali dibuatnya *IC*.
- h. Pada tahun 1972 mikrokontroler yang dibuat adalah TMS 1000, TMS 1000 adalah mikrokontroler 4 digit buatan Texas. Mikrokontroler TMS 1000 dibuat oleh Gary Boone dari Texas.
- i. Tahun 1996, *Atmel AVR* adalah salah satu keluarga mikrokontroler pertama yang menggunakan *on-chip flash memory* untuk penyimpanan program.

2.2.4.3 Jenis-jenis Mikrokontroller

Ada beberapa jenis *mikrokontroller* dari berbagai generasi perkembangannya yang dapat kita gunakan dan pelajari, sebagai berikut:

- a. *Mikrokontroller Tiny AVR* adalah *mikrokontroller* 8-bit. *Tiny AVR* merupakan *mikrokontroller AVR* kecil periferai terbatas.
- b. *Mikrokontroller AT90S* adalah *mikrokontroler* 8 bit merupakan *mikrokontroler* bertipe sifat klasik.
- c. *Mikrokontroller Atmega* adalah *mikrokontroler* 8 bit yang mempunyai perkembangan jumlah lebih periferai daripada jenis versi sebelumnya.

- d. *Mikrokontroller Xmega* adalah mikrokontroler 8/16-bit yang memiliki periferan dan progresif terhadap pemeriksaan monitoring dan kerja kerangka kerja *DMA*.
- e. *Mikrokontroller AVR32* merupakan *chipset* yang mendukung sistem 32-bit dengan memanfaatkan teknologi tersebut.

2.2.5 *Arsitektur Mikrokontroller*

Arsitektur adalah rencana peralatan bagian dalam yang terhubung dengan: jenis, jumlah dan ukuran register dan sirkuit yang berbeda. Desain mikrokontroler sangat mempengaruhi eksekusi saat menyelesaikan interaksi pengendalian kontrol pada *mikrokontroller*.

Semua jenis *mikrokontroller* berdasarkan terhadap *arsitektur Von-Neuman* atau *arsitektur Harvard*. Mikrokontroler rekayasa Von-Neuman yang direncanakan dalam perancangan ini memiliki 8 digit transpor informasi yang digunakan untuk membawa arah dan informasi. Arah program dan informasi disimpan dalam memori utama bersama-sama. Ketika regulator cenderung ke lokasi di memori utama, hal utama yang dilakukan adalah mendapatkan panduan untuk mengeksekusi dan kemudian memulihkan informasi pendukung dari instruksi tersebut (Syahminan, 2017).

Semua jenis *mikrokontroller* bergantung pada rekayasa *Von-Neuman* atau *arsitektur Harvard*.

1. *Arsitektur Von-Neuman Mikrokontroler* direncanakan dalam desain ini memiliki data 8-bit berupa informasi yang digunakan untuk membawa pedoman dan informasi. Program dan informasi disimpan dalam memori utama bersama-sama. Ketika regulator cenderung ke lokasi di memori utama, sebab hal ini yang dilakukannya adalah membawa peran untuk menjalankan dan mengambil informasi dari hasil tersebut.
2. *Arsitektur Harvard* menggunakan teknologi mikrokontroler *bus data* dan *instruksi* akan melakukan baca data untuk diselesaikan sepanjang waktu. Secara hipotesis dapat diketahui hasil yang dijalankan lebih cepat, tetapi sekali lagi membutuhkan rencana yang lebih kompleks.

2.2.6 *Arduino Uno*

2.2.6.1 *Definisi Arduino*

Arduino uno merupakan suatu papan (*board*) yang berisikan *mikrokontroller* dengan berukuran besar seperti kartu kredit, *Arduino uno* terdiri dari berbagai *pin* yang digunakan untuk menghubungkan keberbagai jalur perangkat. Perangkat ini juga merupakan *mikrokontroller* yang serba guna yang dapat diprogram untuk menjalankan sebuah alat dan *kontroller*, *Arduino* digunakan oleh manusia untuk membuat proyek perangkat keras dari dua bagian utama yaitu, papan sirkuit dalam bentuk fisik seperti *mikrokontroller*, dan aplikasi dijalankan seperti *Arduino IDE* yang sudah dijalankan oleh komputer.

Arduino pertama kali ditemukan oleh *Massimo Banzi* dan *David Cuartielles* berharap membantu mahasiswa mengembangkan perangkatnya dengan biaya murah, *Arduino R3* merupakan *Arduino R3* pertama yang diluncurkan pada tahun 2011 jenis ini adalah jenis *revisi* ketiga dari *Arduino R3* yang digunakan untuk membuat suatu proyek (Tullah, Sutarman, & Setyawan, 2019).

Arduino adalah platform yang berfokus pada komponen alat dan sensor. Perangkat keras *Arduino* sama seperti *mikrokontroller* pada umumnya dengan ditambahkannya *pin* supaya dapat mengingatnya. *Software Arduino* merupakan perangkat lunak yang berbasis *open source* sehingga pengguna dapat mengembangkan sesuai keinginan, Aplikasi ini digunakan untuk memasukan program kedalam sebuah *chip* pada *Arduino* agar dapat berjalan.

Arduino uno merupakan papan *mikrokontroller* yang menggunakan *mikrokontroller ATmega328* yang memiliki konfigurasi 14 *pin I/O (Input Output)*, beberapa diantaranya juga memiliki kemampuan sebagai *PWM (Pulse Widht Modulator)*. Dengan menghubungkan sebuah *smartphone* melalui kabel *USB* akan mengatur tegangan dari baterai atau adaptor pada komputer.

Alternating Current (AC) sebagai sumber tegangan untuk *Arduino* (Husdi, 2018).



Gambar 2.1 Board Arduino Uno

Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html>

2.2.6.2 Jenis-jenis *Arduino*

Ada jenis-jenis *Arduino* yang dapat dipakai untuk membuat berbagaimacam alat *mikrokontroller* sebagai berikut:

a. *Arduino USB*

Jenis ini merupakan jenis yang menggunakan *port USB* sebagai penghubung terhadap perangkat komputer, karena *port USB* sebagai konektor, maka *Arduino* jenis ini bisa digunakan dengan cara pasang dan pakai, jenis-jenis dari *Arduino USB*:

1. *Arduino Duemilanove*
2. *Arduino Uno*
3. *Arduino Pro Micro AT*
4. *Arduino Nano R3*
5. *Arduino Mini Atmega*
6. *Arduino Mega2560*
7. *Arduino Leonardo*

b. *Arduino Serial*

Jenis ini melibatkan *RS232* sebagai titik koneksi dalam pemrograman ataupun korespondensi komputer, misalnya *Arduino serial*.

c. *Arduino Fio*

Arduino yang digunakan adalah mikrokontroler *atmega328p* fungsinya untuk melakukan koneksi secara nirkabel.

d. *Arduino Lylipad*

Teknologi ini menggunakan 14-pin sebagai digital dan 6-pin sebagai analog. Perangkat ini memiliki ciri berbentuk lingkaran.

e. *Arduino BT*

Perangkat ini menggunakan modul bluetooth untuk melakukan pengiriman data secara nirkabel.

f. *Arduino Mega*

1. *Arduino Mega*
2. *Arduino Mega 2560*

2.2.6.3 Sumber Daya

Arduino dapat dilakukan dengan menghubungkan USB didalam perangkat mikrokontroler. Untuk sumber daya biasanya digunakan pada baterai, *powerbank* dan casan *handphone*.

Konektor dapat dihubungkan dengan menghentikan jack DC 2,1 mm ke papan catu daya. Baterai dapat dihubungkan dengan mengkoneksikan *Gnd* dan konektor daya. Papan dapat memotong tegangan baterai 6 hingga 20 volt. Jika menggunakan tegangan di bawah 6 volt bisa goyah. Dengan asumsi menggunakan lebih dari 12V, perangkat ini mungkin terlalu panas dan merusak papan. Kisaran dapat telah ditentukan dengan 7 hingga 12 volt.

Pin listrik yang dapat diakses adalah sebagai berikut:

1. *PIN*. Tegangan *Input* ke papan *Arduino* saat memanfaatkan tegangan pada mikrokontroler. Proses ini dapat mensuplai tegangan dengan pin digital, atau sebaliknya, untuk mensuplai tegangan dengan baterai menggunakan pin analog.
2. *5V*. Pin ini menggunakan 5V yang dilakukan oleh papan induk *arduino*. Papan ini dapat melakukan isi daya dari colokan listrik menggunakan 7-12V, koneksi USB menggunakan 5V. Apabila saat memasukkan papan *arduino* di tegangan 5V atau 3.3V secara langsung dapat mengakibatkan listrik menjadi tidak stabil, sehingga dapat mengakibatkan rusak pada perangkatnya.
3. Tegangan pada *pin* 3.3V. dibuat oleh modul regulator. Memberikan arus listrik sebesar 50 mA secara maksimal.
4. *IOREF*. *Pin* pada papan *Arduino* ini memberikan tegangan referensi pada saat *mikrokontroler* bekerja. Pelindung yang dirancang dengan tepat dapat memilih sumber daya yang tepat untuk bekerja dengan 5V atau 3.3V.

2.2.6.4 Input/Output

Setiap dari 14 *pin Arduino Uno* yang terkomputerisasi dapat digunakan sebagai data atau hasil, dengan memanfaatkan kemampuan *Pin Mode*, *digitalRead*, dan *digitalWrite*. Mereka berjalan di tegangan 5 volt. Setiap *pin* dapat memberikan arus listrik maksimum 40 mA dan memiliki *resistor pull-up internal*. Berikutnya adalah pin-pin tersebut memiliki fungsi, yaitu:

1. *Serial*: *pin 0 (RX)* dan *1 (TX)* digunakan untuk mendapatkan dan mengirim kedalam data *serial*. Serial ini terhubung dengan *pin ATmega8U2 USB-to-Serial*.
2. *Eksternal Interupsi*: *Pin 2* dan *3* dapat dirancang untuk memberikan dampak pada nilai rendah (*low value*) atau perubahan nilai.
3. *PWM*: *Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11* melengkapi 8-bit *PWM* berfungsi kemampuan menulis data melalui sistem analog.
4. *SPI*: *pin 10 (SS)*, *11 (MOSI)*, *12 (MISO)*, *13 (SCK)* mendukung komunikasi *SPI* dengan memanfaatkan kamus data pada *SPI*.
5. *LED*: *pin 13*. *Built-in LED* dikaitkan dengan *pin 13*. *LED* akan menyala ketika nilai tersebut tinggi terhadap *Arduino Uno*, berlabel *A0* sampai *A5*, yang masing-masing memberikan resolusi 10 bit. Secara bawaan mereka mengukur dari *ground* hingga 5 volt, perubahan tegangan terbesar menggunakan *pin AREF* dan referensi *analog*.

2.2.7 *Software Fritzing*

Fritzing adalah program perangkat lunak yang digunakan oleh perencana, spesialis dan pengembang melakukan desain berbagai peralatan elektronik, titik koneksi *fritzing* dibuat seinteraktif dan mudah digunakan oleh orang-orang yang memiliki sedikit informasi tentang skema gambar perangkat elektronik. Di dalam *fritzing* telah ada rencana penggunaan yang disiapkan dari berbagai mikrokontroler dan perlingkungannya. Produk ini secara eksplisit ditujukan untuk perencanaan dan dokumentasi inovatif yang memanfaatkan mikrokontroler *Arduino* (Fatoni, Nugroho, & Irawan, 2015).

2.2.8 **Bagian – bagian *Arduino***

Bagian – bagian yang terdapat pada *Arduino*, yaitu:

1. 14-pin *input/output*. Kemampuan ini digunakan untuk membaca data driver komponen mikrokontroler yang nantinya dapat dibaca oleh program. Terutama untuk dibagian 6 pin: Pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11. Pin ini berfungsi untuk dapat mengatur tegangan yang ada di *arduino*.
2. *USB*, digunakan untuk: a. Membuat program dari komputer ke dalam papan b. Komunikasi serial antara papan dan komputer c. Memberi daya perangkat kepada papan d. Sambungan atau *jumper* untuk mengatur tegangan pada papan, apakah sumber perangkat digunakan atau menggunakan *USB*.
3. Tombol *Reset*, digunakan sebagai setelan bawaan pabrik, agar program dapat melakukan penyetelan *arduino* secara *default*. Tombol *reset* bukan untuk menghapus program melainkan mengubah program sesuai semula.

4. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)*. Hal ini memungkinkan untuk memprogram *mikrocontroller* secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Pada umumnya *Arduino* tidak melakukan ini sehingga ICSP umumnya tidak digunakan meskipun diberikan.
5. *IC 1 – Mikrocontroller Atmega*. Bagian dasar dari board *Arduino*, di dalamnya terdapat prosesor sentral, ROM dan *access memory*.
6. *X1 – sumber daya eksternal*. Apabila saat memiliki keinginan untuk memasoknya dengan sumber daya eksternal, papan *Arduino* dapat memberikan suatu tegangan DC antara 9 - 12V.
7. *6 pin input analog (0-5)*. *Pin* ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh *sensor analog*, seperti *sensor* suhu. Program dapat membaca nilai sebuah *pin input* antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2.2.9 Modul Bluetooth HC-05

Adalah modul yang dapat berupa dua mode slave atau expert dengan pengulangan berfrekuensi sekitar 2,4 GHZ. Modul ini memiliki jangkauan sekitar 10 meter, modul ini juga mudah digunakan untuk membuat sistem komunikasi jarak jauh. Modul HC-05 bekerja pada aktivitas daya rendah 3,3 dan kontrol I/O 3,3 hingga 4,2 V. Termasuk kabel penerima yang terhubung, konektor tepi dan antarmuka *UART baud rate* yang dapat diprogram, modul HC-05 memiliki kecepatan baud default sekitar: 38400 (Purnomo, 2020).

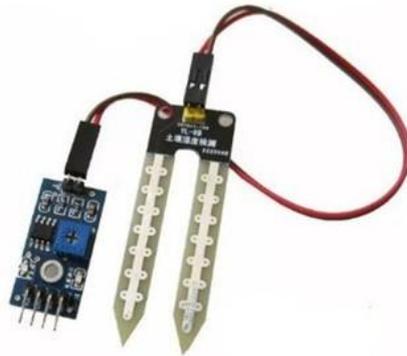


Gambar 2.2 Bluetooth HC-05

Sumber: <https://components101.com/wireless/hc-05-bluetooth-module>

2.2.10 Sensor Soil Moisture

Merupakan sensor bertugas untuk mengenali kelembaban pada tanah, sensor ini dapat digunakan untuk menyiram media tanam sehingga kelembaban pada tanah berkurang. Sensor ini menggunakan pengetesan untuk mengalirkan arus melalui tanah dan memberikan tingkat oposisi untuk mendapatkan tingkat kelembaban di tanah. Dengan asumsi bahwa air yang diberikan ke tanah cukup, tingkat kelembaban tanah akan meningkat, begitu juga sebaliknya jika air yang diberikan ke tanah tidak cukup, akan sulit untuk saluran aliran listrik atau lengket akan berkurang. Ada beberapa *pin* yang terdapat pada *sensor* ini masing-masing *pin* ini memiliki fungsinya masing-masing yaitu: *pin analog ouput* yang kabelnya berwarna biru, *ground* kabel berwarna hitam, dan power kabel berwarna merah. Dalam penggunaannya *sensor* kelembaban (*soil moisture*) membutuhkan daya sebesar 5V dengan keluaran tegangan sebesar 0-4.2 V (Tullah, Sutarman, & Setyawan, 2019).



Gambar 2.3 *Sensor Soil Moisture*

Sumber: <http://www.algorista.com/2020/01/sensor-soil-moisture.html>

2.2.11 *Water Pump (Pompa Air)*

Pompa air merupakan komponen elektronik bertugas untuk memindahkan kadar air atau gas dengan melakukan menghisap atau memberikan tegangan pada pompa air. Ada dua komponen utama yang bisa ditemukan, pompa air melakukan pergeseran pada pompa, sebagai alat untuk memberikan kandungan terhadap air (Irsyam & Tanjung, 2019).



Gambar 2.4 *Water Pump*

Sumber: <https://digiwarestore.com/id/other-appliances/mini-submersible-water-pump-dc-3v-5v-240l-h-713509.html>

2.2.12 Relay

Relay adalah bagian elektronik sebagai saklar yang digerakkan oleh aliran listrik. *Relay* adalah sakelar dengan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoida dirangsang, sakelar akan tertarik karena daya tarik, sehingga kontak sakelar akan menutup. Jika aliran listrik dimatikan, daya tarik akan hilang, dan sakelar akan kembali ke posisi semula dan kontak sakelar akan terbuka di masa mendatang. Transfer umumnya digunakan untuk mendorong aliran besar, misalnya, AC 220V, dan tegangan kecil seperti 12V (Tullah, Sutarman, & Setyawan, 2019).

Relay adalah suatu bagian elektronika sebagai saklar atau daya yang bekerja memanfaatkan tegangan listrik atau aliran listrik. *Relay* juga dapat disinggung sebagai bagian elektromekanis (Irsyam & Tanjung, 2019).



Gambar 2.5 Relay

Sumber: <https://embeddednesia.com/v1/mengenal-relay-dan-cara-kerjanya-bagian-1/>

2.2.13 Arduino IDE

Merupakan aplikasi atau pemrograman yang berharga dalam pemrograman Arduino yang menggabungkan manajer, kompiler, dan pengunggah. *Arduino* dibuat untuk pemula yang tidak tahu pemrograman penting, karena memanfaatkan peningkatan bahasa pemrograman seperti C++ melalui perpustakaan. *Arduino* memanfaatkan *handling programming* yang digunakan untuk membuat program menjadi *Arduino*, handlingnya sendiri merupakan perpaduan antara dialek C++ dan *Java*. Pemrograman *Arduino* sendiri dapat diperkenalkan pada berbagai kerangka kerja sistem operasi (Bastian, 2015).



Gambar 2.6 Arduino IDE

Sumber: <http://allgoblog.com/apa-itu-arduino-ide-dan-arduino-sketch/>

Software yang baik dan canggih ditulis dengan *java* yaitu *Arduino IDE*. *Arduino IDE* yang dimaksud adalah:

- a. Editor pemrograman, yang merupakan jendela yang berguna dalam membuat dan mengubah program dengan bahasa pemrograman.

- b. *Compiler*, merupakan *mikrokontroller* tersebut tidak dapat memahami bahasa programming, karena *mikrokontroller* hanya bisa membaca *kode biner* maka dari itu diperlukannya *compiler* untuk mengubah bahasa mesin menjadi kode biner.
- c. *Uploader*, pemrosesan antar perangkat terdiri dari berisikan tipe data *boolean* untuk mentransfer kedalam penyimpanan pada papan *Arduino*.

2.3 Teori Analisa Dan Perancangan

2.3.1 Perancangan Aplikasi

Siklus untuk menggambarkan sesuatu yang ingin dicapai dengan menggunakan berbagai metode dan yang mencakup penyusunan rencana dengan bagian-bagian titik dan batasan lebih lanjut yang akan memiliki kesadaran signifikan tentang kolaborasi. (Azis, Pribadi, & Nurcahya, 2020).

Aplikasi berasal dari kata application yang berarti pemanfaatan klien. Aplikasi adalah program saat yang disiapkan untuk melakukan pekerjaan untuk klien (Azis, Pribadi, & Nurcahya, 2020).

2.3.2 Flowchart

flowchart adalah penggambaran grafis dari sarana dan pengelompokan sistem dari suatu program. Biasanya digunakan untuk menangani suatu masalah yang harus direnungkan dan dinilai lebih lanjut (Ilham, Saori, Anwar, Fitriani, & Pangestu, 2021).

Flowchart dibedakan menjadi 5 jenis *flowchart*, diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Sistem *Flowchart*

Merupakan garis besar sebagai proses-proses kerja yang ada dalam sistem, secara umum dengan memaknai pengelompokan teknik yang ada pada kerangka kerja.

b. *Flowchart* Dokumen

Mengikuti alur data yang disusun melalui proses kerja sistem.

c. *Flowchart* Skematik

Bagan alir skema seperti bagan alur sistem yang menggambarkan sistem maupun prosedur. Diagram alur ini menggunakan alur dan notasi pada bentuk, akan tetapi juga menggunakan gambar komputer, periferal, struktur, dan perangkat keras lainnya.

d. *Flowchart* Program

Bertugas menyampaikan diagram alur sistem mengenai penggambaran terperinci dari langkah-langkah program yang harus sesuai dijalankan.

e. *Flowchart* Proses

Bagan alir proses adalah metode di mana gambar desain modern memisahkan dan memecah sarana dalam suatu teknik atau sistem.

Simbol-simbol bagan alir merupakan sebuah *elemen* yang penting dalam penyusunan *flowchart* atau aliran pada *flowchart*. *Flowchart* sendiri merupakan urutan sebuah proses yang menggambarkan berbagai ragam bentuk simbol. Berikut contoh-contoh simbol *flowchart* yang biasa digunakan untuk menyusun sebuah bagan atau aliran struktur:

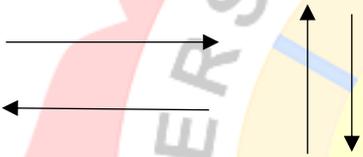
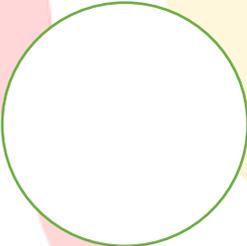
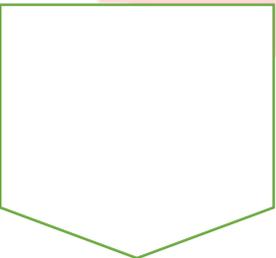
a. Flowchart Direction Simbol (Simbol Aliran)

Flowchart direction adalah gambar garis interfacing yang digunakan untuk mengasosiasikan gambar flowchart dengan gambar yang berbeda.

Contoh dari simbol aliran:

Tabel 2.1 Simbol Aliran

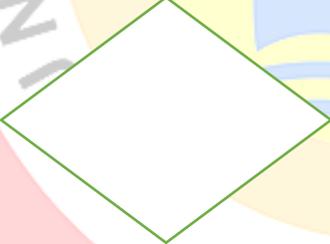
Sumber: <https://kumparan.com/berita-hari-ini/simbol-flowchart-pengertian-fungsi-jenis-dan-contohnya-1v4SJkiiboZ/full>

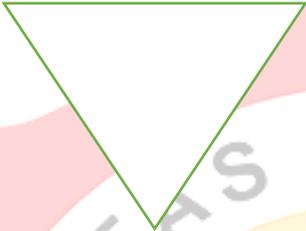
	<p><i>Simbol Arus (Flow)</i></p> <p>Merupakan gambar yang menggambarkan jalannya suatu siklus.</p>
	<p><i>Simbol Connector</i></p> <p>Gambar yang menunjukkan siklus yang terkait dengan siklus yang berbeda terhadap pada keluar masuknya pada proses sebelumnya.</p>
	<p><i>Simbol Office connector</i></p> <p>Gambar ini membahas interaksi yang terkait dengan satu siklus proses di halaman alternatif.</p>

b. Processing Symbol (Simbol Proses)

Simbol *processing* adalah jenis simbol yang mengolah suatu data masuk ke dalam proses kerja kerja pada sistem.

Tabel 2.2 Simbol Proses

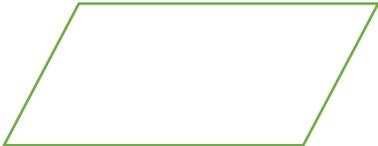
	<p><i>Simbol Proses</i> Simbol yang membahas siklus yang sedang berjalan pada <i>mikrokontroller</i>.</p>
	<p><i>Simbol Manual</i> Simbol yang membahas suatu interaksi desain secara manual, bukan dengan <i>mikrokontroller</i>.</p>
	<p><i>Simbol Decision</i> Simbol yang menampakkan suatu kondisi untuk melakukan validasi data pada saat proses menjalankan suatu program.</p>
	<p><i>Simbol Predefined Process</i> Simbol yang menyediakan sebuah tempat penyimpanan.</p>
	<p><i>Simbol Terminal</i> Simbol yang menunjukkan awal dan akhir terhadap program.</p>

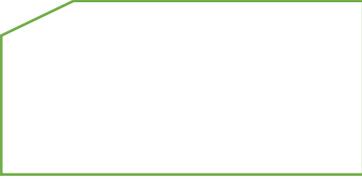
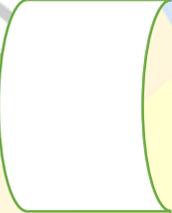
	<p><i>Symbol Keying Operation</i></p> <p>Simbol yang menyatakan jenis operasi yang dijalankan dengan mesin yang memiliki keyboard.</p>
	<p><i>Symbol Offline Storage</i></p> <p>Simbol yang menjelaskan suatu data dalam simbol ini akan disimpan.</p>
	<p><i>Symbol Manual Input</i></p> <p>Simbol yang menjelaskan memasukan data dengan cara manual secara online keyboard.</p>

c. *Symbol Input Output (I/O)*

Symbol input output (I/O) merupakan jenis alat yang akan digunakan sebagai media penyampaian informasi. Berikut adalah informasi hasil gambar:

Tabel 2.3 Simbol Input/Output

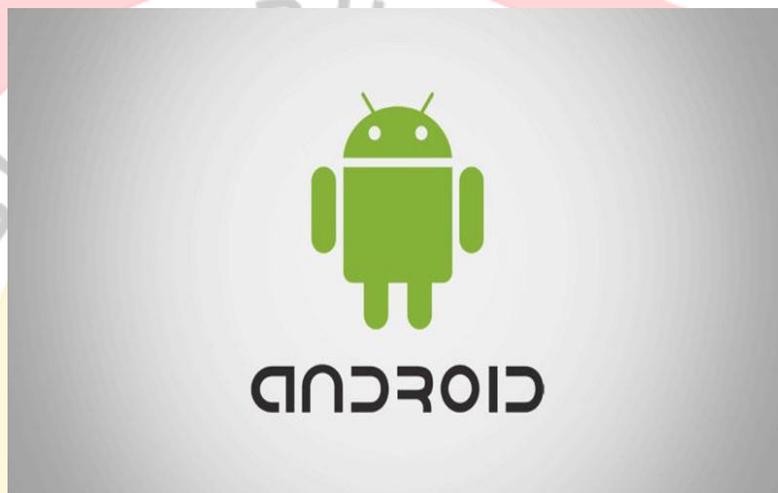
	<p><i>Symbol Input Output</i></p> <p>Simbol yang menjelaskan proses input output dan tidak tergantung oleh sistem.</p>
---	---

	<p><i>Simbol Punched Card</i></p> <p>Simbol yang menjelaskan input yang berasal dari kartu atau output yang ditulis ke kartu.</p>
	<p><i>Simbol Magnetic Tape</i></p> <p>Simbol yang menjelaskan input berasal dari pita magnetis atau output yang disimpan ke pita magnetis.</p>
	<p><i>Simbol Disk Storage</i></p> <p>Simbol yang menjelaskan input berasal dari penyimpanan atau output yang disimpan ke storage.</p>
	<p><i>Simbol Document</i></p> <p>Simbol yang menjelaskan input berasal dari sebuah dokumen dalam bentuk kertas.</p>
	<p><i>Simbol Display</i></p> <p>Simbol yang menyatakan penggunaan peralatan output, seperti layar, monitor, printer, dll.</p>

2.3.3 *Android*

Android adalah kerangka kerja ponsel berbasis *Linux* dengan kerangka kerja, middleware, dan aplikasi (Safitri & Basuki, 2020).

Android adalah kerangka kerja berbasis *Linux* yang digunakan untuk telepon *seluler (mobile)*, telepon pintar (*smartphone*) dan komputer (Safitri & Basuki, 2020).



Gambar 2.7 *Android*

Sumber: <https://dianisa.com/pengertian-android/>

1. **Sejarah *Android***

Pada awalnya, Android INC. adalah organisasi pemrograman kecil yang didirikan pada Oktober 2003 di Palo Alto, California, dan Amerika Serikat. Didirikan oleh organisasi senior IT dan Interchanges: Andy Rubin, Rich Excavator, Scratch Burns, dan Chirs White. Android INC didirikan untuk memahami ponsel yang baik untuk preferensi pemilik.

2. *Arsitektur Android*

Berikut ini adalah sebuah tahapan dari lapisan-lapisan apabila prosesnya lapisan dasar sampai lapisan atas, yaitu:

a. *Application Dan Widgets*

Merupakan *layer* yang berhubungan dengan aplikasi dan aplikasi akan *download* kemudian dipekenalkan dan dijalankan aplikasinya.

b. *Application Frameworks*

Merupakan lapisan dimana pembuat aplikasi yang melakukan perbaikan akan menjalankan kerangka kerja *Android*, karena pada lapisan ini aplikasi dapat direncanakan.

c. *Libraries*

Dimana fitur-fitur pada android ditemukan, pada umumnya aplikasi ini nantinya mengakses perpustakaan untuk menjalankan aplikasi.

d. *Android Run Time*

Adalah *layer* yang membuat aplikasi *android* dapat berjalan dan didalamnya terdapat proses jalannya pada aplikasi.

e. *Linux Kernel*

Lapisan tempat pusat kerangka kerja *Android* ditemukan, berisi dokumen-dokumen yang berhubungan dengan kerangka kerja penanganan, memori, aset, *driver*, dan sebagainya.

2.3.4 Pemrograman *Android*

Android adalah perangkat sistem untuk ponsel yang menggabungkan antara kerangka kerja sistem, peranti tengah, dan aplikasi bawaan dari sistem operasi. *Android* memiliki karakteristik, yaitu:

1. *Open Source*

Android adalah sebuah sistem kerja berbasis *Linux* artinya memberikan ruang terbuka bagi siapa saja yang ingin mengembangkannya, hal ini dibuktikan dengan semakin banyaknya bentuk *Android*, semakin tinggi versinya, semakin canggih *Android* tersebut.

2. *Magnet Google*

Android sebagai salah satu aplikasi sistem yang dimiliki oleh *Google*. Semua yang diidentifikasi dengan *Google*, maka otomatis terhubung dengan android, seperti: *Gmail*, *Kontak*, *Google Maps*, maupun *youtube*.

3. *Multitasking*

Smartphone android dapat melakukan tugas pada saat yang sama tanpa percaya bahwa aplikasi yang berbeda akan dihentikan, yang disebut melakukan berbagai tugas.

4. *Easy Notification*

Android memudahkan untuk mengawasi peringatan, mulai dari menerima SMS, menerima email, menerima pesan Facebook, dan banyak lagi.

Ponsel Android memang cocok untuk orang yang suka mencoba-coba dengan melakukan tes-tes baru di dalamnya.

5. *Beautiful Widget*

Merupakan layar utama pada ponsel, fitur ini memberikan sebuah tampilan pada ponsel seperti tampilan awal komputer. Konsep ini memberikan menu cara-cara elektif bagi suatu aplikasi untuk mempercepat kesempatan mengajukan permintaan pada suatu aplikasi.

6. *Modding*

Kerangka kerja ini sangat digunakan untuk orang-orang yang suka melakukan modifikasi pada ponsel, hal ini ditunjukkan dengan perubahan dari satu varian ke varian lainnya, kita dapat mengubah tampilan hingga yang paling dalam, menjadi perubahan ROM tertentu.

2.3.5 Bahasa C

Bahasa pemrograman C merupakan pemrograman tingkat menengah yang berfokus pada pengembangan *backend*. Bahasa C biasanya digunakan untuk melakukan pemakaian program secara terstruktur.

Ada beberapa alasan mengapa bahasa C banyak digunakan, diantaranya adalah:

- a. Bahasa pemrograman ini bisa digunakan pada perangkat desktop.
- b. Bahasa C merupakan pemrograman bersifat sistematis, sehingga bahasanya dapat untuk dikembangkan sesuai kebutuhan yang akan datang.
- c. Proses menjalankan tes programnya lebih cepat.

- d. Dapat melakukan pembacaan data pustaka secara menyeluruh.
- e. Bahasa C cenderung mudah dipahami daripada bahasa sebelumnya.
- f. Kecepatan eksekusi yang dijalankan lebih cepat ketimbang sebelumnya.

2.3.6 *Blackbox Testing*

Tes ini digunakan saat memimpin pengujian bagian dalam dari kerangka kerja atau aplikasi yang sedang dicoba. Pengujian kotak hitam biasanya membutuhkan prasyarat praktis, itu tergantung pada detail kebutuhan kerangka kerja. Pengujian kotak hitam umumnya dilakukan untuk melacak kesesuaian di kelas yang menyertainya, adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kerja aplikasi yang tidak dapat diterima atau salah
2. Membedakan masalah eksekusi dan titik koneksi.
3. Kesalahan dalam mengawasi penanganan informasi melalui satu kesatuan data.
4. Untuk membantu membedakan jarak diperkirakan oleh tingkat panas internal.
5. Untuk mengetahui akibat sebenarnya dari melihat suhu mikrokontroler

Pengujian black box dimaksudkan untuk mendapatkan responden atas pertanyaan-pertanyaan yang menyertai di bawahnya, antara lain:

1. Bagaimana sistem dan alat dilakukan nantinya akan diuji ?
2. Informasi apa yang akan dihasilkan oleh kerangka kerja yang baik ?
3. Apakah kerangka kerja secara eksplisit menerima nilai info tertentu ?

4. Berapa tingkat proporsi informasi dan berapa banyak informasi yang dapat dijawab oleh kerangka kerja ?
5. Apa respon yang terjadi bergabung dengan informasi di aplikasi ?

Black box testing digunakan untuk menunjukkan kemampuan pemrograman yang ditetapkan untuk melacak kesalahan dari situasi yang tepat untuk menjawab pertanyaan model pengujian kotak hitam, rincian yang diselesaikan adalah persetujuan, rencana, antarmuka, basis informasi, pengujian, dan eksekusi kerangka kerja.

2.4 Tinjauan Studi

Dalam perancangan ini penulis menggunakan beberapa data dari sumber yang akan berhubungan dengan topik ini berdasarkan dari hasil jurnal nasional. Berikut sumber-sumber nya:

2.4.1 Penelitian Rahmat Tullah, Sutarman, Agus Hendra Setyawan

Tabel 2.4 Penelitian Rahmat Tullah, Sutarman, Agus Hendra Setyawan

No	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis <i>Mikrokontroler Arduino Uno</i> Pada Toko Tanaman Hias Yopi
2	Jurnal	JURNAL SISFOTEK GLOBAL
3	Volume Dan Halaman	Vol 9 No 1, ISSN : 2088-1762, 100-105
4	Tanggal dan Tahun	Maret 2019
5	Penulis	Rahmat Tullah, Sutarman, Agus Hendra Setyawan
6	Penerbit	STMIK Bina Sarana GLOBAL

7	Tujuan Penelitian	Untuk memudahkan standar berat pemberian air pada saat tanaman membutuhkan air, maka dibuatlah robotisasi yang dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam pekerjaan rutin dalam menyiram tanaman.
8	Lokasi Dan Subjek	Subjek penelitian dilakukan di Toko Tanaman Hias milik Yopi yang berada didaerah Curug Tangerang
9	Perancangan Sistem	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Arduino IDE</i> 2. <i>Aplikasi Fritzing</i> 3. <i>LCD</i>
10	Hasil Penelitian	Hasil dari penelitian ini adalah dari semua proses yang berjalan akan dimunculkan sebuah notification dari LCD maupun melalui SMS, sehingga user dapat memantau keadaan lebih mudah.
11	Kekuatan Penelitian	Pengguna dapat memonitoring secara berkala melalui LCD atau SMS, pada lingkungan disekitar tanaman.
12	Kelemahan Penelitian	Sumber cahaya pada toko tanaman hias yopi masih mengandalkan sinar matahari, untuk menghambat nya masih menggunakan jaring-jaring agar tidak terkena sinar matahari langsung sekitar 30-40%
13	Kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem penyiraman di toko tanaman hias Yopi masih tradisional dan boros untuk menyiram. 2. Agar tanaman mendapatkan air yang cukup dan sekaligus tidak menyia-nyiakan air, membuat sistem penyiraman terprogram. 3. Penulis merencanakan kerangka penyiraman terprogram. sehingga cenderung melibatkan pihak toko untuk dapat membantu menangani pembangunan pabrik secara produktif, memanfaatkan <i>mikrokontroler Arduino Uno</i> dan berbagai modul pendukung lainnya.

2.4.2 Penelitian Muhammad Irsyam, Alamsyahzali Tanjung

Tabel 2.5 Penelitian Muhammad Irsyam, Alamsyahzali Tanjung

No	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Sistem Otomatis Penyiram Tanaman Berbasis <i>Telegram</i>
2	Jurnal	Sigma Teknika
3	Volume Dan Halaman	Vol 2 No 1, 81-94, 2599-0616, 2614-5979
4	Tanggal dan Tahun	Juli 2019
5	Penulis	Muhammad Irsyam, Alamsyahzali Tanjung
6	Penerbit	Universitas Riau
7	Tujuan Penelitian	Untuk merancang sebuah sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis <i>telegram</i> , agar dapat mengetahui kadar air dan kelembaban tanah dengan sistem pemberitahuan (<i>notification</i>) yang akan dikirim kepada petani menggunakan aplikasi.
8	Lokasi Dan Subjek	Perkebunan Sayur Tembesi Batam
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Arduino IDE</i> b. <i>Node MCU</i> c. <i>Telegram</i>
10	Hasil Penelitian	Menunjukkan proses pengiriman data notifikasi dari perangkat keras ke <i>aplikasi telegram</i> . Tingkat keberhasilan pengiriman data 100% hal ini ditandai terkirimnya seluruh data dikirim oleh <i>node MCU</i> .
11	Kekuatan Penelitian	Dari segi desain mekanik untuk tempat penyimpanan komponen yang sensitiv terhadap air maka digunakan <i>Outdoor Electric Box</i> , yaitu sebuah kotak yang digunakan untuk melindungi komponen dari air hujan dan sebagainya.
12	Kelemahan Penelitian	Pompa pada aliran air yang masih dikendalikan secara manual.

13	Kesimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sensor kelembaban tanah membaca informasi secara efektif digunakan sebagai informasi dalam sistem penyiraman tanaman terprogram yang digunakan untuk membaca nilai kelembaban tanah. 2. Dengan memanfaatkan <i>mikrokontroler Arduino</i> dan <i>NodeMCU</i> dapat kirim data berhubungan dengan waktu penyiraman, kelembaban tanah dan aliran air.
----	------------	---

2.4.3 Penelitian Erricson Zet Kafiari, Elia Kendek Allo, Dringhuzen J

Tabel 2.6 Penelitian Erricson Zet Kafiari, Elia Kendek Allo, Dringhuzen J

No	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis <i>Arduino Uno</i> Menggunakan <i>Sensor Kelembaban YL-39</i> Dan <i>YL-69</i>
2	Jurnal	Teknik Elektro dan Komputer
3	Volume Dan Halaman	Vol 7, No 3, ISSN : 2301-8402, 267-276
4	Tanggal dan Tahun	Juli-Oktober 2018
5	Penulis	Erricson Zet Kafiari, Elia Kendek Allo, Dringhuzen J
6	Penerbit	Universitas Sam Ratulaingi Manado
7	Tujuan Penelitian	Pengujian ini diarahkan untuk merencanakan suatu konstruksi yang dapat menyirami tanaman secara alami dengan memanfaatkan sensor kelembaban tanah <i>YL-69</i> yang dibatasi oleh <i>Arduino Uno</i> dan dilatih ke <i>Android</i> untuk menunjukkan nilai kelembaban tanah sesuai pH tanah.

8	Lokasi Dan Subjek	Laboratorium Elektronika Dan Instrumentasi Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado.
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> a. <i>Arduino IDE</i> b. <i>PDA</i> c. <i>Bluetooth HC-05</i> d. <i>Fritzing</i>
10	Hasil Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengujian pada Bluetooth: bahwa bluetooth berfungsi dengan baik karena bluetooth dikaitkan dengan android dimana nilai kelembaban pada android adalah 21,16% dan waktunya adalah 8:3:29. b. Pengujian pada Sensor YL-39 dan YL-69 : bekerja dengan baik sensor dapat memberikan sinyal kepada Arduino untuk menyalakan water siphon melalui transfer dengan tujuan dapat menyirami tanaman.
11	Kekuatan Penelitian	Sistem penyiraman tanaman otomatis ini sudah menggunakan pompa air jenis motor listrik, dan bisa bertahan lebih lama dari pompa jenis biasa.
12	Kelemahan Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> a. Tidak ada notifikasi pemberitahuan pada tanaman pada saat tanaman kekurangan air dan suhu menurun. b. Kurang nya <i>module RTC</i> untuk proses penyiraman tanaman secara terjadwal. c. Kurang nya <i>sensor level air</i> untuk memperingati bahwa air di tanki telah penuh.
13	Kesimpulan	Alat penyiram tanaman otomatis berbasis <i>Arduino UNO R3</i> ini dibuat untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal menyiram tanaman

		menggunakan <i>sensor</i> kelembaban tanah <i>YL-69</i> kemudian diproses oleh <i>arduino uno</i> dan diinstruksikan kepada <i>android</i> untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan <i>pH</i> tanah, apakah kering, lembab atau basah sesuai dengan pembacaan dari <i>sensor</i> kelembaban tanah dalam bentuk nilai pada <i>Android</i> .
--	--	--

2.5 Rangkuman Penelitian

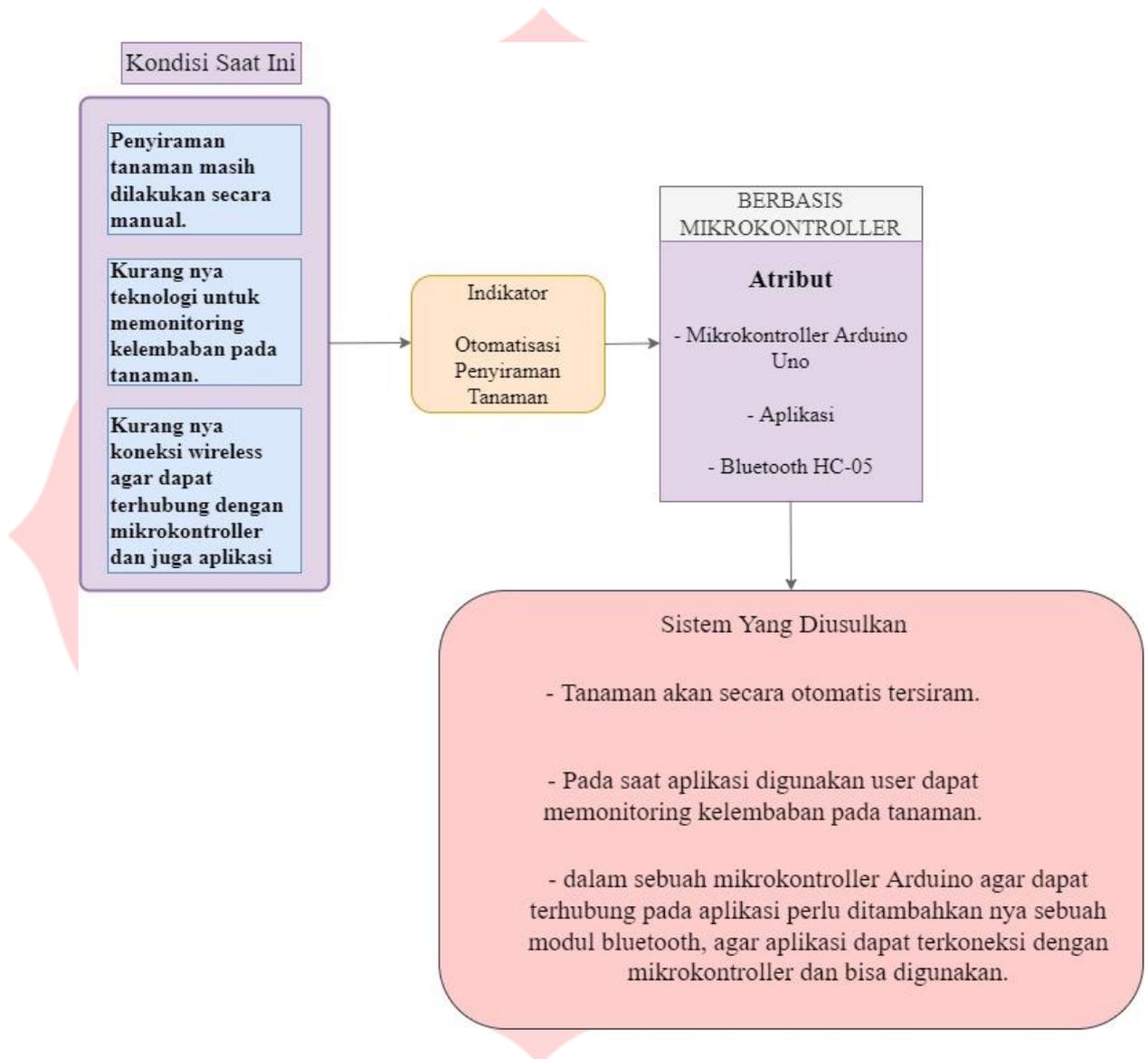
Tabel 2.7 Rangkuman Penelitian

Peneliti	Nama Jurnal	Tahun	Institusi	Judul Dan Metode Yang Digunakan	kesimpulan
1. Rahmat Tullah 2. Sutarman 3. Agus Hendra Setyawan	JURNAL SISFOTE K GLOBAL Vol.9 No.1 ISSN : 2088-1762	Maret 2019	STMIK Bina Sarana Global	Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Pada Toko Tanaman Hias Yopi	Sistem penyiraman di toko tanaman hias Yopi masih tradisional dan boros untuk menyiram.
1. Muhammad Irsyam 2. Alamsyahza li Tanjung	Sigma Teknik Vol.2 No.1 ISSN : 2599-0616	Juli 2019	Universitas Riau	Sistem Otomatis Penyiraman Tanaman Berbasis Telegram	Data pembacaan sensor soil moisture berhasil digunakan sebagai data

	ISSN : 2614-6979				input pada sistem penyiraman tanaman otomatis yang digunakan untuk membaca nilai kelembaban tanah..
1. Erricson Zet Kafiari 2. Elia Kendek Allo 3. Dringhuzen J	Teknik Elektro dan Komputer Vol.7 No.3 ISSN : 2301-8402	Juli- Oktober 2018	Universitas Sam Ratulangi Manado	Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69	Alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino UNO R3 ini dibuat untuk mempermudah pekerjaan dalam hal menyiram tanaman menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69

2.6 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan konsep alur kegiatan yang dilakukan pada masa penelitian yang mulai berjalan, agar langkah-langkah yang sedang dilakukan oleh penulis dapat melatarbelakangi penelitian ini.



Gambar 2.8 Kerangka Pemikiran

BAB III

ANALISA MASALAH DAN PERANCANGAN APLIKASI

3.1 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui hal apa saja yang dibutuhkan oleh pengguna, maka penulis melakukan analisa pada *hardware* dan *software* yang akan digunakan, dan untuk mengetahui apa saja yang akan menjadi kebutuhan para pengguna.

3.1.1 Kebutuhan Fungsional

Analisa kebutuhan *fungsional* menggambarkan tentang kegiatan yang akan dijalankan dalam kerangka sistem serta menjelaskan kebutuhan yang akan diperlukan agar kerangka sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai.

Maka kebutuhan sistem tersebut dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- a. Pengguna tidak perlu lagi melakukan aktivitas setiap hari dalam penyiraman tanaman.
- b. Sistem yang akan dijalankan sudah terhubung dengan *aplikasi* untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai kadar air pada tanaman.
- c. Sistem yang digunakan sudah berjalan otomatis.

3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan *non fungsional* merupakan tahap untuk menganalisa dan mendeskripsikan spesifikasi kebutuhan sistem. Untuk menjelaskan peranan apa saja yang dibutuhkan oleh peneliti maupun pengguna pada saat proses berjalan. Komponen yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

3.1.2.1 Perangkat Keras (*HARDWARE*)

Perangkat keras (*Hardware*) yang dibutuhkan untuk mengerjakan sistem yang akan digunakan antara lain:

- a. Laptop
- b. *Processor Intel(HD) Grafik CPU @ 1.10GHz*
- c. RAM 4GB
- d. *Hard Disk 1TB*
- e. Keyboard dan Mouse
- f. *Arduino Uno V3*
- g. *Relay*
- h. *Bluetooth HC-05*
- i. *Bread Board*
- j. *Water Pump*
- k. *Sensor Soil Moisture YL69*
- l. *Kabel Jumper*

3.1.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut adalah spesifikasi perangkat keras yang digunakan penulis untuk membangun sebuah aplikasi:

- a. *Sistem Operasi Windows 10*
- b. *Arduino IDE*
- c. *Fritzing*

3.2 Requirement Elicitation

Tahapan ini merupakan penelitian dari suatu perancangan sistem pada *mikrokontroller* dan aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna sesuai dengan kebutuhan dan permintaan pengguna. Oleh karena itu penulis membuat sebuah *Requirement Elicitation* kepada para pengguna (responden) yang akan menggunakan sebuah alat *mikrokontroller* dan *aplikasi* ini, agar *mikrokontroller* dan *aplikasi* ini dapat sesuai dengan permintaan pengguna.

3.2.1 Elistasi Tahap I

Elistasi tahap satu disusun berdasarkan hasil *form* kebutuhan pengguna dengan masyarakat sekitar dan teman kampus yang nantinya akan menjadi rekomendasi pengguna untuk pembuatan sistem otomatisasi ini.

Tabel 3.1 Elistasi Tahap I

No	Pengguna Ingin Sistem dapat :
1	Alat dapat menyiram tanaman secara otomatis
2	Dapat menggunakan aplikasi
3	Aplikasi cepat dan responsif saat diakses pada mobile smartphone

4	Memberikan kemudahan untuk mengakses dan mudah dipahami
5	Aplikasi dapat digunakan disemua perangkat android
6	Aplikasi dapat memonitoring kelembaban pada tanah agar pengguna dapat mengetahui kondisi pada tanaman
7	Dapat mengetahui jumlah air yang dikeluarkan pada saat penyiraman berlangsung
8	Aplikasi ringan digunakan
9	Alat dapat digunakan dilingkungan masyarakat

3.2.2 Elistasi Tahap II

Analisa tahap II dibuat berdasarkan dari hasil analisa tahap I yang nantinya akan diklasifikasikan untuk dapat diproses kembali. Proses klasifikasi ini menggunakan *MDI*, atau metode *MDI* bertujuan untuk memisahkan rancangan sistem yang penting. Antara lain sebagai berikut:

a. *Mandatory* (wajib)

Kebutuhan ini harus ada didalam sistem dan tidak boleh dihilangkan.

b. *Desirable* (yang diinginkan)

Kebutuhan ini yang diinginkan oleh pengguna, tetapi bisa juga dihapus jika kebutuhan tersebut tidak dapat diterapkan.

c. *Inessential* (yang tidak penting)

Kebutuhan tersebut bukan bagian dari sistem.

Tabel 3.2 Elistasi Tahap II

No	Pengguna Ingin Sistem Dapat:	M	D	I
1	Alat dapat menyiram tanaman secara otomatis	✓		
2	Dapat menggunakan aplikasi		✓	

3	Aplikasi cepat dan responsif saat diakses pada mobile smartphone		✓	
4	Memberikan kemudahan untuk mengakses dan mudah dipahami		✓	
5	Aplikasi dapat digunakan disemua perangkat android	✓		
6	Aplikasi dapat memonitoring kelembaban pada tanah agar pengguna dapat mengetahui kondisi pada tanaman		✓	
7	Dapat mengetahui jumlah air yang dikeluarkan pada saat penyiraman berlangsung		✓	
8	Aplikasi ringan digunakan	✓		
9	Alat dapat digunakan dilingkungan masyarakat		✓	

3.2.3 Elistasi Tahap III

Elistasi tahap tiga dibuat berdasarkan klasifikasi kembali dari elistasi dua menggunakan *TOE*. Sebagai berikut:

a. *Teknikal*

Bagaimana pembuatan kebutuhan pengguna dalam sistem?

b. *Operasional*

Bagaimana kebutuhan tersebut dapat dikerjakan?

c. *Ekonomi*

Berapa biaya yang dibutuhkan untuk membangun kebutuhan tersebut?

Bagian-bagian dari metode *TOE* sebagai berikut:

a. *High* (sulit dikerjakan)

b. *Middle* (mampu untuk dikerjakan)

c. *Low* (mudah dikerjakan)

Tabel 3.3 Elistasi Tahap III

Feasibility		T			O			E		
Risk		H	M	L	H	M	L	H	M	L
1	Alat dapat menyiram tanaman secara otomatis			✓		✓				✓
2	Dapat menggunakan aplikasi		✓			✓				✓
3	Aplikasi cepat dan responsif saat diakses pada mobile smartpone	✓			✓					✓
4	Memberikan kemudahan untuk mengakses dan mudah dipahami		✓			✓				✓
5	Aplikasi dapat digunakan disemua perangkat android		✓			✓				✓
6	Aplikasi dapat memonitoring kelembaban pada tanah agar pengguna dapat mengetahui kondisi pada tanaman		✓			✓				✓
7	Dapat mengetahui jumlah air yang dikeluarkan pada saat penyiraman berlangsung	✓			✓					✓
8	Aplikasi ringan digunakan		✓			✓				✓
9	Alat dapat digunakan dilingkungan masyarakat		✓			✓				✓

3.2.4 Elistasi Tahap Akhir

Elistasi tahap akhir berupa hasil akhir dari proses yang telah dicapai dari elistasi satu sampai akhir yang akan digunakan sebagai pembuatan sistem pengujian implementasi. Sebagai berikut:

Tabel 3.4 Elistasi Tahap Akhir

No	Pengguna Ingin Sistem Dapat:	Keterangan
1	Alat dapat menyiram tanaman secara otomatis	✓
2	Dapat menggunakan aplikasi	✓
3	Aplikasi cepat dan responsif saat diakses pada mobile smartphone	✗
4	Memberikan kemudahan untuk mengakses dan mudah dipahami	✓
5	Aplikasi dapat digunakan disemua perangkat android	✓
6	Aplikasi dapat memonitoring kelembaban pada tanah agar pengguna dapat mengetahui kondisi pada tanaman	✓
7	Dapat mengetahui jumlah air yang dikeluarkan pada saat penyiraman berlangsung	✗
8	Aplikasi ringan digunakan	✓
9	Alat dapat digunakan dilingkungan masyarakat	✓

3.2.5 Analisa Sistem

Budidaya tanaman merupakan salah satu kegiatan manusia untuk melestarikan lingkungan alam, baik itu untuk para pertanian maupun masyarakat yang hobi memelihara tanaman dirumah. Seperti yang kita ketahui tanaman adalah makhluk hidup sama seperti manusia yang memerlukan sumberdaya seperti air dan sinar matahari yang cukup dalam proses pertumbuhan pada tanaman akan jauh lebih baik.

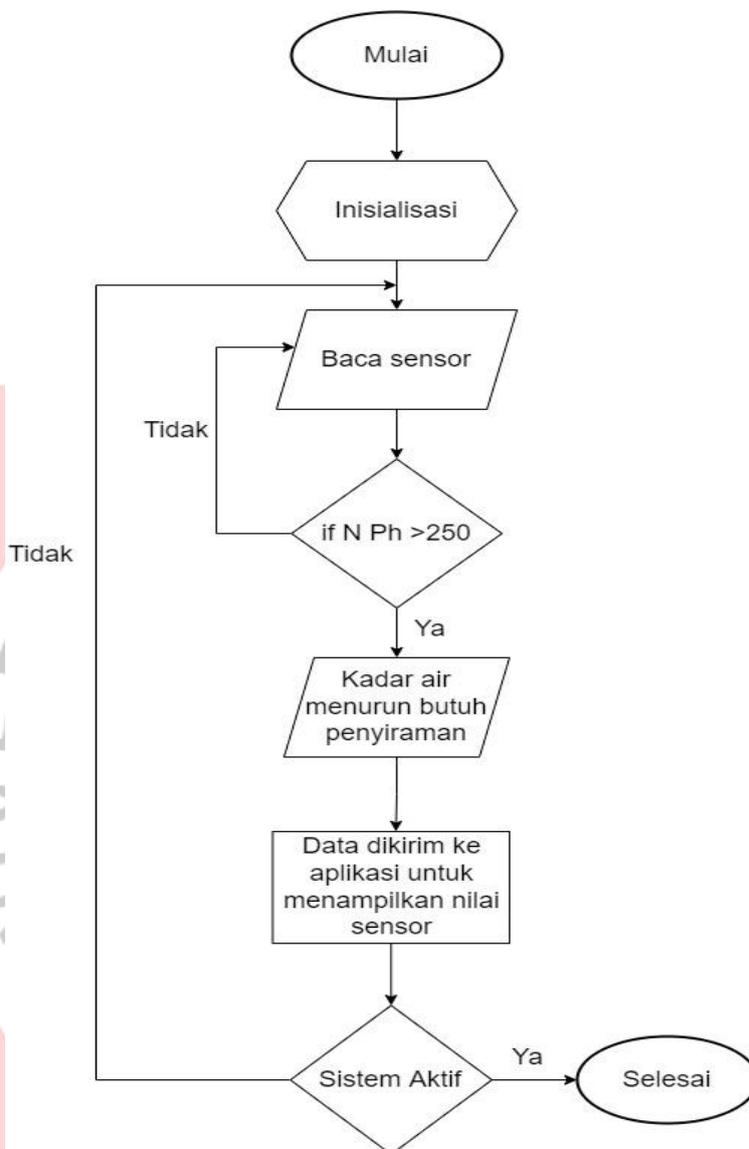
Untuk itulah dibutuhkan nya sebuah sistem otomatisasi yang dapat membantu petani dan masyarakat dilingkungan dalam penyiraman tanaman secara otomatis secara berkala. Dengan menggunakan sebuah

mikrokontroller dan *sensor* kelembaban pada tanah untuk mendeteksi kadar air pada tanaman, serta ditambahkan sebuah *aplikasi* untuk memberikan informasi, agar para petani dan masyarakat pembudidaya tanaman dapat mengetahui kondisi pada tanaman tersebut.

3.3 Perancangan Sistem

Dari hasil analisa yang penulis teliti, pada tugas ini penulis akan merancang sebuah *prototype* untuk sistem otomatisasi penyiraman tanaman otomatis dengan *mikrokontroller Arduino* dan didukung oleh *aplikasi android*, Dengan bantuan dari koneksi *wireless*. Perancangan alat ini dibangun untuk masyarakat yang hobi membudidaya tanaman serta mengedukasi kepada masyarakat bahwa pentingnya pemanfaatan teknologi untuk mempermudah suatu pekerjaan di era yang sudah maju seperti sekarang, perancangan sistem otomatisasi ini terdiri dari beberapa komponen *mikrokontroller* dan juga *sensor*, seperti *Arduino Uno*, Sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture YL69*), Pompa Air, dan *Module Bluetooth HC-05*.

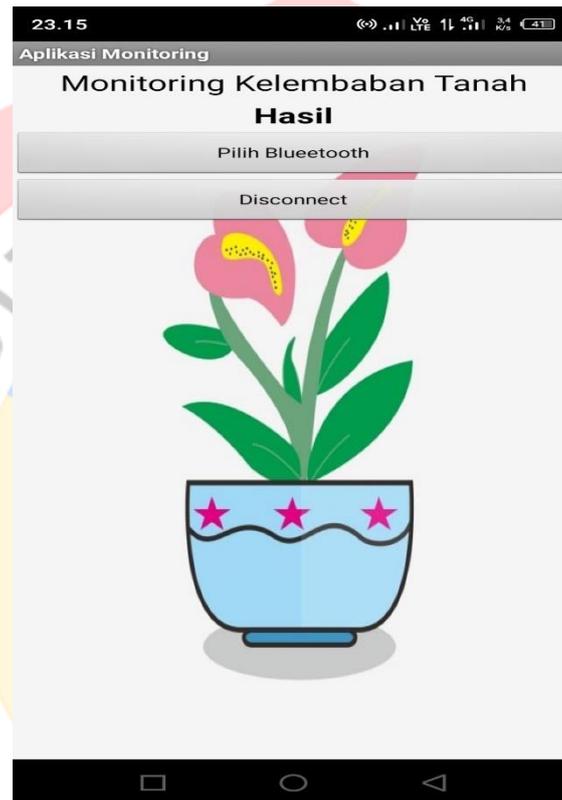
3.3.1 Perancangan Flowchart Arduino



Gambar 3.1 Perancangan *Flowchart* Arduino

3.3.2 Perancangan Aplikasi

Dalam perancangan *aplikasi* penulis menggunakan *Software App Inventor* untuk mendesain *aplikasi*, agar *user* dapat mengetahui kelembaban pada tanaman melalui *aplikasi Android*.



Gambar 3.2 Perancangan Aplikasi