



**IMPLEMENTASI PEMROGRAMAN SISTEM PENYIRAM
TANAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang
Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama

NIM

Gaeda Rachma Nastiar

18041169

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2021

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gaeda Rachma Nastiar
NIM : 18041169
Jurusan / Program Studi : Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PROTOTYPE SYSTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR LINE FOLLOWER BERBASIS INTERNET OF THINGS”**

Merupakan hasil pemikiran dan Kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau di sebutkan dalam daftar Pustaka.

Apabila kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan Menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.



Tegal, Juni 2021

(Gaeda Rachma Nastiar)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gaeda Rachma Nastiar
NIM : 18041169
Jurusan / Program Studi : Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusife Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

**PROTOTYPE SYSTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS
MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR LINE
FOLLOWER BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : Juni 2021



yang menyatakan

(Gaeda Rachma Nastiar)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul "**PROTOTYPE SYSTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR LINE FOLLOWER BERBASIS *INTERNET OF THINGS***" yang disusun oleh Gaeda Rachma Nastiar NIM 18041169 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap di pertahankan si depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Juni 2021

Meyetujui

Pembimbing I



Muhamad Bakhar, M.Kom
NIPY.04.014.179

Pembimbing II



Drs. Yusup Christanto

HALAMAN PENGESAHAN

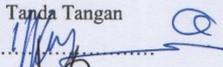
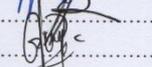
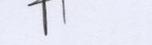
Judul : PROTOTYPE SYSTEM PENYIRAM TANAMAN
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR
ULTRASONIK DAN SENSOR LINE FOLLOWER
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Nama : Gaeda Rachma Nastiar
NIM : 18041169
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas
Akhir Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan
Bersama Tegal**

Tegal, Juni 2021

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Very Kurnia Bakti, M.Kom	1. 
2. Anggota I : Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom	2. 
3. Anggota II : Drs. Yusup Christanto	3. 

Mengetahui,
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal



HALAMAN MOTO

”Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri” (Q.S Ar Ra’d :11)

“Dan bahwasanya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya” (An Najm : 39)

“Barang siapa yang mempelajari ilmu pengetahuan yang seharusnya yang ditunjukkan untuk mencari ridho Allah bahkan hanya untuk mendapatkan kedudukan/kekayaan duniawi maka ia tidak akan mendapatkan baunya surga nanti pada hari kiamat” (Riwayat Abu Hurairah dadhiallahu anhu)

“Sesungguhnya Bersama kesukaran itu ada kemudahan. Karena itu bila kau telah selesai (mengerjakan yang lain) dan kepada Tuhan. Berharaplah” (Q.S Al Insyirah : 6-8)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya” (Q.S Al-Baqarah : 286)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran bagi kami untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Shalawat serta salam kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah menjadi sumber inspirasi dalam segala tindakan dan tingkah laku kami.

Kepada kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberi dukungan dan do'a.

Serta Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kampus tercinta Politeknik Harapan Bersama Tegal, yang selalu memberikan ilmu yang paling berharga

ABSTRAK

Semua tanaman secara alami membutuhkan air untuk tumbuh. Agar tanaman bisa tumbuh dengan baik, perlu penyiraman tanaman dengan intensitas yang teratur dan jangan sampai terlewat dan diusahakan memperhatikan penyiramannya yaitu dengan air yang cukup dan tidak kurang sehingga harus di pastikan bahwa air yang di perlukan cukup agar tanaman tidak kekurangan air, jika tanaman kekurangan air maka tanaman tersebut akan mati. Robot prototype dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang. Dari hasil Analisa yang dilakukan dapat dapat diketahui bahwa sistem yang di butuhkan adalah suatu sistem yang dapat memberikan kemudahan saat proses penyiraman dilakukan. Sistem dirancang dan di bangun menggunakan dengan menggunakan sensor line follower dan sensor ultrasonik berbasis Internet Of Things.

Kata Kunci : *Prototype*, *Sensor Line Follower*, *Sensor Ultrasonik*, *Internet Of Things*

KATA PENGANTAR

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dwi Wahyu Daryoto, Ak., M.Si., CA, CPA selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Muhamad Bakhar, M.Kom selaku pembimbing 1.
4. Bapak Drs. Yusup Christanto selaku pembimbing 2.
5. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi.

Tegal, Juni 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	9
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 <i>Prototype</i>	13
2.2.2 Sistem Otomatisasi	14
2.2.3 <i>Internet of Things</i>	14
2.2.4 <i>Arduino Uno R3</i>	15
2.2.5 ESP8266	16
2.2.6 Sensor <i>Line Follower</i>	17
2.2.7 Pompa Air Mini	18
2.2.8 <i>Relay</i>	20
2.2.9 Sensor Ultrasonik	21
2.2.10 Motor DC	21
2.2.11 Kabel <i>Jumper</i>	22
2.2.12 RTC (<i>Real Time Clock</i>) Ds3231	24
2.2.13 <i>Breadboard</i> Mini	25
2.2.14 Adaptor 12V	25
2.2.15 <i>Push Button</i>	26
2.2.16 Modul <i>Driver</i> L298n	27
2.2.17 Servo	28
2.2.18 <i>Website</i>	29
2.2.19 PHP	29

2.2.20	<i>Bootstrap</i>	30
2.2.21	Notepad++	30
2.2.22	XAMPP	31
2.2.23	Database MySQL	31
2.2.24	Arduino IDE	31
2.2.25	<i>Unified Modeling Language</i>	36
2.2.26	<i>Flowchart</i>	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Prosedur Penelitian	42
3.1.1	Perencanaan	43
3.1.2	Analisis	43
3.1.3	Desain	43
3.1.4	<i>Coding</i>	44
3.1.5	<i>Testing</i>	44
3.1.6	Implementasi	45
3.1.7	<i>Maintance</i>	45
3.2	Metode Pengumpulan Data	45
3.2.1	Observasi	45
3.2.2	Wawancara	46
3.2.3	Studi Literatur	46
3.3	Tools	47
3.3.1	<i>Hardware</i>	47
3.3.2	<i>Software</i>	48
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian	48
3.4.1	Tempat Penelitian	48
3.4.2	Waktu Penelitian	48
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM		
4.1	Analisa Permasalahan	49
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem	49
4.2.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	50
4.2.2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	51
4.3	Perancangan Sistem	52
4.3.1	Perancangan Blok Diagram	52
4.3.2	Perancangan Perangkat Keras	54
4.3.3	Perancangan <i>Flowchart</i> Website	55
4.3.4	Perancangan <i>Flowchart</i> Sistem	55
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		
5.1	Implementasi Sistem	57
5.1.1	Perakitan	57
5.1.2	Implementasi <i>Hardware</i>	58
5.1.3	Implementasi <i>Software</i>	60
5.2	Hasil Akhir Rancangan	66
5.3	Hasil Pengujian	66
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1	Kesimpulan	68
6.2	Saran	68

DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Flowchart</i>	38
Tabel 5.1 Alat Beserta Keterangan	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Arduino Uno R3</i>	16
Gambar 2.2 ESP8266	17
Gambar 2.3 Sensor <i>Line Follower</i>	18
Gambar 2.4 Pompa Air Mini	19
Gambar 2.5 <i>Relay</i>	20
Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik	21
Gambar 2.7 Motor DC	23
Gambar 2.8 Kabel <i>Jumper</i>	24
Gambar 2.9 RTC (<i>Real Time Clock</i>) Ds3231	24
Gambar 2.10 <i>Breadboar</i> Mini	25
Gambar 2.11 Adaptor 12V	26
Gambar 2.12 <i>Push Button</i>	27
Gambar 2.13 <i>Driver</i> Motor L298n	27
Gambar 2.14 Servo	29
Gambar 2.15 Tampilan Aplikasi Arduino Pada PC	32
Gambar 2.16 Tampilan IDE Arduino	36
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian	42
Gambar 4.1 Blok Diagram Arduino	52
Gambar 4.2 Blok Diagram ESP8266	53
Gambar 4.3 Rangkaian Sistem	54
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Website	55
Gambar 4.5 <i>Flowchart</i> Sistem	56
Gambar 5.1 Tampilan Hasil Rancangan	59
Gambar 5.2 Pemrograman Alat Penyiraman 1	60
Gambar 5.3 Pemrograman Alat Penyiraman 2	61
Gambar 5.4 Pemrograman Alat Penyiraman 3	61
Gambar 5.5 Pemrograman Alat Penyiraman 4	62
Gambar 5.6 Pemrograman Alat Penyiraman 5	62
Gambar 5.7 Pemrograman Alat Penyiraman 6	63
Gambar 5.8 Pemrograman Alat Penyiraman 7	63
Gambar 5.9 Pemrograman Alat Penyiraman 8	64
Gambar 5.10 Pemrograman Alat Penyiraman 9	64
Gambar 5.11 Pemrograman Alat Penyiraman 10	65
Gambar 5.12 Pemrograman Alat Penyiraman 11	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Kesediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing I	A-1
Lampiran 2. Surat Kesediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing II	B-1
Lampiran 3. Dokumentasi Alat	C-1
Lampiran 4. Dokumentasi Observasi	D-1
Lampiran 5. <i>Source Code</i> Alat	E-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Robot adalah sebuah alat mekanik yang dapat melakukan tugas fisik, baik menggunakan pengawasan dan kontrol manusia, ataupun menggunakan program yang telah didefinisikan terlebih dulu (kecerdasan buatan). Robot biasanya digunakan untuk tugas yang berat, berbahaya, pekerjaan yang berulang dan kotor. Biasanya kebanyakan robot industri digunakan dalam bidang produksi. Penggunaan robot lainnya termasuk untuk pembersihan limbah beracun, penjelajahan bawah air dan luar angkasa, pertambangan, pekerjaan "cari dan tolong" (*search and rescue*), dan untuk pencarian tambang. Belakangan ini robot mulai memasuki pasaran konsumen di bidang hiburan, dan alat pembantu rumah tangga, seperti penyedot debu, dan pemotong rumput [1].

Munculnya tanaman di bumi sebelumnya sudah menjadi sesuatu yang sering diperdebatkan oleh para ahli. Tanaman dipercaya muncul sebagai organisme pertama di bumi mengawali sejarah munculnya makhluk hidup lainnya. Tanaman adalah makhluk hidup yang tidak dapat berpindah tempat dan memproduksi makanannya sendiri. sangat berbeda dengan hewan terutama manusia yang menggantungkan hidupnya dengan makhluk hidup lainnya, tumbuhan merupakan *organism autotrof* yang memanfaatkan klorofil sebagai komponen pengubah energi foton dari cahaya matahari menjadi energi kimiawi dalam bentuk gula. Proses pengalihan ini dikenal sebagai fotosintesis. Istilahnya "asimilasi karbon" dipakai juga untuk proses

ini karena memerlukan karbon yang diperoleh dari CO₂ bebas dari udara. Karena sifatnya yang *autotrof*, tumbuhan selalu menempati posisi pertama dalam rantai aliran energi melalui organism hidup (rantai makanan).

Pada tanaman proses fotosintesis dilakukan disiang hari dikala matahari menyinari bumi. Proses ini adalah proses biokimia yang juga dilakukan oleh jenis lumut dan bakteri untuk memproduksi makanan. *Photos* artinya cahaya dan dengan menggunakan cahaya matahari inilah tanaman mengubah karbondioksida dan unsur-unsur mineral dalam tanah serta air untuk menghasilkan gula (glukosa) dan oksigen. Proses ini dilakukan oleh zat hijau daun bernama klorofil yang berada di daun dan disimpan tumbuhan sebagai cadangan energi, dan oksigen yang dihasilkan dinikmati oleh semua mahluk hidup di dunia ini.

Pada awalnya terciptanya, bumi tidak memiliki oksigen dan karena itulah tidak ada mahluk hidup yang dapat hidup. Proses munculnya oksigen di bumi ditimbulkan setelah organisme pertama dibumi, yang dipercaya sebagai lumut atau ganggang-ganggang, menghasilkan proses fotosintesis, mengubah karbon yang saat itu memenuhi bumi dan menciptakan oksigen. Ganggang-ganggang pertama tersebut akhirnya berevolusi dan membentuk tumbuhan-tumbuhan seperti yang ada hingga sekarang dan menciptakan bumi seperti sekarang ini dimana oksigen dapat diperoleh secara bebas oleh mahluk hidup lainnya.

Tanaman sendiri dibagi menjadi beberapa jenis, seperti lumut, *bryophita*, *pteridophita* dan tumbuhan berbiji dengan perkiraan terdapat sejumlah 350.000 spesies yang tersebar diseluruh dunia. 287.655 spesies sudah berhasil diidentifikasi dan sisanya belum. Tanaman dipelajari sebagai objek dari sebuah cabang ilmu prngrtahuan disebut botani atau *ethnobotani* [2].

Semua tanaman secara alami membutuhkan air untuk tumbuh. Agar tanaman bisa tumbuh dengan baik, perlu penyiraman dengan intensitas yang teratur dan jangan sampai terlewat dan diusahakan memperhatikan penyiramannya yaitu dengan air yang cukup dan tidak kurang sehingga harus di pastikan bahwa air yang di perlukan cukup agar tanaman tidak kekurangan air, jika tanaman kekurangan air maka tanaman tersebut akan mati [3].

Sejumlah masalah yang tak disadari saat merawat tanaman bisa memicu gangguan pada proses pertumbuhan hingga kematian tanaman. Kesalahan saat merawat tanaman tak jarang jadi salah satu faktor kegagalan dalam bertanam ataupun budidaya. Alih-alih mencari pangkal soal tanaman hias yang layu atau mati, sebagian orang justru memilih menyerah. Padahal kemungkinan kesalahan saat merawat tanaman hias itu bisa dipelajari dan lantas dicegah. Sikap patah arang dalam merawat tanaman hias biasanya tersebut kurangnya pengetahuan pemilik tanaman. Juga sering terjadi ketidaktahuan si pemilik tanaman tentang faktor apa yang menyebabkan layu/

matinya pada tanaman, sering terjadi yaitu faktor yang sepele yaitu tentang penyiraman tanaman yang kurang teratur atau tidak intens [4].

Sehingga dalam masalah ini perlunya sebuah sistem yang dapat membantu pemilik tanaman dalam penyiraman tanaman secara teratur dan intens. Agar tanaman dapat tumbuh dengan subur dan menjadi tanaman yang berkualitas dalam pertumbuhannya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang *prototype* penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor *ultrasonic* dan sensor *line follower* berbasis *Internet of Things*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya adalah sebagai berikut :

1. Sistem di buat dalam bentuk *prototype*
2. Menggunakan sensor line follower dan sensor ultrasonik
3. *Interface* menggunakan Website.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian yaitu menghasilkan sebuah *prototype* penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor *line follower* dan

sensor *ultrasonic* berbasis *Internet of Things* untuk mempermudah proses penyiraman pada tanaman.

1.4.2 Manfaat

1) Bagi Mahasiswa :

- a. Menambahkan wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja mikrokontroler.
- b. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
- c. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi tugas akhir.

2) Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal :

- a. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam Menyusun Tugas Akhir (TA).
- b. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.

3) Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal :

Memberikan kemudahan pemilik tanaman dalam penyiraman tanaman agar intensitas penyiram sesuai dengan waktu yang sudah ditentukan.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk mempermudah dalam memahami isi laporan tugas akhir, maka diatur sistematikanya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan menjelaskan apa yang melatar-belakangi dilakukan suatu penelitian dan menjelaskan apa yang menjadi penyebab, pendorong, dasar atau alasan suatu penelitian. Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, serta manfaat dan tujuan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka menguraikan tentang penelitian-penelitian yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan dan diperlihatkan juga cara menjawab permasalahan dan merancang metode penelitiannya. Dalam bab tinjauan pustaka juga terdapat landasan teori yang membahas tentang teori-teori yang diteliti.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab metode penelitian membahas tentang langkah-langkah atau tahapan perancangan dengan bantuan berupa metode, teknik, alat (tools) yang digunakan seperti prosedur penelitian, metode pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab analisa dan perancangan sistem menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui penelitian dan dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang dilakukan, baik perancangan secara umum dari sistem yang dibangun maupun perancangan yang lebih spesifik. Perancangan sistem meliputi analisis permasalahan, kebutuhan hardware, dan software, perancangan (diagram blok, dan flowchart), perancangan sistem, dan tabel.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab hasil dan pembahasan berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. Deskripsi hasil penelitian dapat diwujudkan dalam bentuk teori atau model, perangkat lunak, grafik, atau bentuk-bentuk lain yang representatif. Pada bagian ini juga berisi tentang analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran merupakan pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian dan pembahasan. Butir-butir kesimpulan betul-betul muncul dari penelitian yang dilakukan. Saran

dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penelitian yang terkait secara langsung dengan penelitian yang dilakukan, tujuannya adalah memberikan arahan kepada peneliti sejenis yang ingin mengembangkan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ini menjelaskan tentang buku – buku dan sumber lain yang digunakan sebagai referensi di dalam penyusunan laporan atau karya tulis.

LAMPIRAN

Lampiran ini menjelaskan bagian tambahan dalam tugas akhir yang memuat keterangan penunjang sehubungan dengan data atau permasalahan yang dianalisis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Yusuf 2016 dalam jurnal penelitian yang berjudul “Implementasi Robot *Line Follower* Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Metode *Proportional–Integral–Derivative Controller* (PID)” Metode yang digunakan untuk mengendalikan robot yaitu PID (dari singkatan bahasa *Proportional – Integral – Derivative controller*) merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Komponen kontrol PID ini terdiri dari tiga jenis yaitu Proportional, Integratif dan Derivatif. Ketiganya dapat dipakai bersamaan maupun sendiri sendiri tergantung dari respon yang kita inginkan terhadap suatu plant. Prinsip kerja robot penyiram tanaman yaitu dilakukan dengan cara robot mendeteksi garis sebagai jalur pergerakan otomatisasi robot. Pencarian garis dilakukan dengan mendeteksi pancaran cahaya yang dipancarkan oleh LED dan dibaca oleh sensor Photodiode. Untuk mengikuti garis robot digerakkan oleh motor DC yang dikontrol menggunakan metode PID, robot bergerak secara otomatis menggunakan aplikasi dari motor DC. Robot menggunakan pembacaan sensor photodiode untuk melakukan penyiraman, setelah robot mendeteksi perempatan 7 pada jalur maka robot akan berhenti dan mengaktifkan pompa air untuk melakukan penyiraman dan apabila robot sudah melakukan proses penyiraman yang sesuai dengan apa yang diperintahkan oleh program maka

robot akan menuju ketempat pemberhentian yaitu dengan mendeteksi jalur pertigaan [5].

Robot sebagai sebuah peralatan yang dibuat secara otomatis dapat diaplikasikan untuk berbagai hal pekerjaan yang berhubungan dengan membantu untuk mempermudah pekerjaan manusia. Untuk menjaga taman pembatas jalan agar selalu terawat dengan baik maka robot *line follower* dapat dipergunakan untuk melakukan penyiraman taman pembatas jalan. Alat kontrol yang digunakan untuk mengendalikan robot yaitu *Arduino UNO*. *Arduino UNO* adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (*datasheet*). *Arduino UNO* mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol reset dan dilengkapi dengan program yang diinput menggunakan aplikasi bawaan *Arduino UNO*. Prototipe Robot penyiram taman pembatas jalan ini diuji menggunakan jalur jalan menggunakan garis hitam (lakban ukuran 2,5 cm) kemudian pada sisi jalur di tempatkan tanaman. Robot yang berjalan pada jalur akan berhenti sesaat ketikan sensor *infrared* mendeteksi adanya benda yang ditempatkan pada taman kemudian mengirim sinyal kepada relay untuk berhenti sesaat kemudian menghidupan pompa air DC dalam tangki air untuk bekerja dan melakukan penyiraman kemudian sesaat kemudian berhenti melakukan penyiram dan melanjutkan jalan pada jalur yang sudah dibuat [6].

Sensor merupakan indera bagi robot sehingga dapat mengenali berbagai parameter disekitar lingkungan, seperti robot yang dapat bergerak mengikuti garis atau biasa disebut dengan robot *line follower*. Robot *line follower* analog terdiri dari rangkaian analog dalam melacak dan membaca sebuah garis. Permasalahan yang dijadikan dasar dalam penulisan skripsi ini yaitu pada robot *line follower* analog hanya terdiri dari rangkaian analog untuk melacak garis serta tidak dapat diprogram karena robot *line follower* analog tidak dilengkapi dengan mikrokontroler. Adapun yang menggunakan mikrokontroler tidak dilengkapi dengan perangkat chip *programmer* dan *bootloader* sehingga memunculkan ide peneliti untuk merancang dan membuat *prototype line follower* menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali robot. Arduino Uno R3 terdapat papan yang sudah terdapat chip *programmer* dan *bootloader*. dan pemogramanya menggunakan IDE Arduino melalui komunikasi kabel USB. *Prototype line follower* ini menggunakan papan Arduino Uno sehingga dapat diprogram sesuai kebutuhan dan dapat dikembangkan secara cepat [7].

Penelitian ini mengusulkan rancang bangun purwarupa mobil dengan sistem pengereman otomatis. Metode yang digunakan adalah menghentikan putaran roda secara bertahap dimulai dari jarak 50 cm sampai 30 cm untuk berhenti total menggunakan mikrokontroler arduino uno yang dikoneksikan dengan motor *driver* L298 dan sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi halangan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan telah berhasil dirancang sebuah prototipe mobil degan sistem pengereman sistem otomatis dengan nilai

rata rata jarak berhenti terbaik di 28.75 cm dari target 30 cm untuk waktu settingan delay 200 ms. Prototipe yang dirancang memiliki nilai rata-rata kesalahan 4.17 % dan dengan tingkat keakuratan 95.83 %. Hal ini menunjukkan bahwa prototipe yang dirancang sudah layak diterapkan sebagai sistem pengereman otomatis.

Robot *line follower* dengan sistem pengereman otomatis berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dan motor *driver* L298 telah berhasil dirancang dan dipaparkan dalam makalah ini. Tingkat kesalahan jarak aktual dapat direduksi dengan melakukan iterasi pengaturan delay pada arduino uno. Dari hasil pengujian sebanyak 10 kali diperoleh besaran delay yang optimal adalah 200 ms dengan rata-rata tingkat kesalahan 4.17 % dan tingkat keakuratan 98.73 %. Dari hasil tersebut, prototipe ini sudah memenuhi kriteria dapat direkomendasikan untuk dapat dikembangkan sebagai sistem pengereman otomatis pada kendaraan mobil [8].

Pemanfaatan teknologi robot dapat kita manfaatkan dalam hal kegiatan maupun pekerjaan agar dapat berjalan secara efektif dan efisien. Selama ini penyiraman tanaman dilakukan secara manual. Akan tetapi, terkadang manusia tidak punya cukup banyak waktu untuk menyiram tanaman tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat yang dapat membantu meringankan kegiatan menyiram tanaman ini, salah satunya dengan memanfaatkan sebuah robot. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rancang bangun mobile robot penyiram tanaman menggunakan *ultrasonic* HCR-04. Perancangan peralatan mobile robot menggunakan komponen sensor *ultrasonic*, sensor *bluetooth*,

arduino, *driver*, motor DC, DC to DC, relay, dan pompa air. Sensor *ultrasonic* HCR-04 mampu mendeteksi adanya lintasan untuk menentukan arah, sehingga robot dapat berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan secara otomatis, dan pompa air akan langsung dapat menyiram tanaman. Sensor *bluetooth* berfungsi sebagai sistem manual dan akan menjalankan perintah setelah dihubungkan dengan *handphone /smartphone* untuk melakukan penyiraman. Mobile robot ini bergerak menggunakan motor DC dengan tegangan 12V, untuk penyiraman menggunakan pompa air model DC30D input DC12V/9W [9].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Prototype*

Prototype adalah model awal atau contoh yang dibuat untuk melakukan uji coba terhadap konsep yang sudah diperkenalkan. *Prototype* biasanya dibuat untuk melakukan beberapa uji coba, seperti untuk mengetahui apakah konsep yang sudah dipaparkan bisa diimplementasikan ataupun untuk menguji selera pasar. Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI online), prototipe adalah model asli yang menjadi contoh. Bisa juga disebut sebagai contoh baku yang memiliki ciri khas. Namun jika kita lihat dari asal katanya, *prototype* merupakan kata serapan Bahasa Inggris yakni *prototype*. Apabila diterapkan dalam dunia usaha, *prototype* adalah tahapan kedua sebelum temuan atau ide dilakukan produksi massal. Jadi tahap pertama adalah penemuan ide atau konsep awal.

Setelah itu dilakukan pembuatan *prototype*. Dengan adanya *prototype*, kita bisa meminimalisir kesalahan dalam pengambilan keputusan. Jika terjadi masalah atau ketidaksesuaian dengan selera pasar, maka *prototype* akan dilakukan perbaikan. Jika ternyata ide atau konsep dapat diimplementasikan dan sesuai dengan kebutuhan pasar, maka akan dilakukan produksi massal [10].

2.2.2 Sistem Otomatisasi

Otomasi adalah suatu teknologi yang menggabungkan aplikasi ilmu mekanika, elektronika dan sistem berbasis komputer melalui proses atau prosedur yang biasanya disusun menurut program instruksi serta dikombinasikan dengan pengendalian otomatis (catubalik) untuk meyakinkan apakah semua instruksi itu sudah dilaksanakan seluruhnya dengan benar sehingga produktivitas, efisiensi dan fleksibilitas meningkat. Otomatisasi merupakan penggantian tenaga manusia dengan tenaga mesin yang secara otomatis melakukan dan mengatur pekerjaan sehingga tidak memerlukan lagi pengawasan manusia (dalam industri dan sebagainya) [11].

2.2.3 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu

mengidentifikasi diri ke perangkat lain. Menurut metode identifikasi RFID (*Radio Frequency Identification*), istilah IoT tergolong dalam metode komunikasi, meskipun IoT juga dapat mencakup teknologi sensor lainnya, teknologi nirkabel atau kode QR (*Quick Response*) [12].

2.2.4 Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis IC ATmega328P. Dia memiliki 14 pin input / output digital (yang 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, kristal kuarsa 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, *header* ICSP dan tombol reset. "Uno" berarti satu dalam bahasa Italia dan dipilih untuk menandai rilis Arduino Software (IDE) 1.0. *Board* Uno dan versi 1.0 dari *Arduino Software* (IDE) adalah versi referensi Arduino, sekarang berevolusi menjadi rilis yang lebih baru yaitu Rev3 atau 3.0. *Board* Uno adalah yang pertama dalam rangkaian *board* USB Arduino, dan model referensi untuk semua platform Arduino; untuk daftar ekstensif dari board saat ini, masa lalu atau yang sudah ketinggalan zaman [13].



Gambar 2.1 Arduino Uno R3

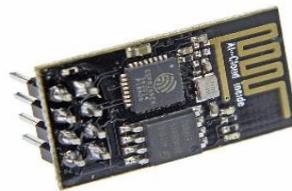
2.2.5 ESP8266

Pengertian ESP8266 Modul Wifi ini bisa sangat berguna untuk anda yang belum sama sekali mengenal modul-modul elektronika, karena ada banyak sekali modul-modul elektronika di dunia ini dan salah satunya modul wifi yang sangat bermanfaat bagi pekerjaan elektronika, chip terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. Chip ini menawarkan solusi networking Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi networking Wi-Fi ke pemroses aplikasi lainnya.

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. modul WiFi serbaguna ini sudah bersifat SoC (*System on Chip*), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan.

Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus.

ESP8266 memiliki kemampuan on-board prosesi dan *storage* yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemrograman singkat. Dengan level yang tinggi berupa on-chip yang terintegrasi memungkinkan external sirkuit yang ramping dan semua solusi, termasuk modul sisi depan, didesain untuk menempati area PCB yang sempit. ESP8266 dikembangkan oleh pengembang asal negeri tiongkok yang bernama “Espressif”. Produk seri ESP8266 memiliki banyak sekali varian. Salah satu varian yang paling sering kita jumpai adalah ESP8266 seri ESP-01 [14].



Gambar 2.2 ESP8266

2.2.6 Sensor Line Follower

Sensor garis sering digunakan pada robot *line follower* (*line tracking*) yang berfungsi mendeteksi warna garis hitam dan putih. Sensor ini biasa dibuat dari LED sebagai pemancar cahaya lalu LDR

ataupun photodiode sebagai sensor. Dengan memanfaatkan sifat pemantulan cahaya yang berbeda dari berbagai macam warna dan diaplikasikan pada rangkaian pembagi tegangan akan bisa dibedakan warna hitam dan putih. Output dari sensor garis nantinya dihubungkan ke komparator atau langsung ke mikrokontroler yang mempunyai fitur adc. Sebelum membahas cara kerja sensor garis, harus diketahui dulu sifat dari sensor yang dipakai baik itu Photodiode ataupun LDR [15].



Gambar 2.3 Sensor Line Follower

2.2.7 Pompa Air Mini

Pompa air mini merupakan pompa berukuran kecil yang dapat mengeluarkan tekanan air tinggi. Pompa air juga dapat membuat gelombang udara pada kolam atau akuarium untuk sirkulasi air. Dalam *Prototype* penyiram tanaman pompa air digunakan untuk siklus penyiraman agar tanaman selalu mendapatkan air nutrisi sehingga memberikan limpahan oksigen kepada akar tanaman supaya baik untuk pertumbuhan tanaman. Pompa air ini termasuk

dalam kategori pompa air fleksibel karena memiliki desain yang cukup kecil yakni berukuran sekitar 92 x 46 x 35 mm serta juga proses pemasangan yang juga cukup mudah dan praktis sehingga Anda tidak perlu memancing hisapan awal pompa ini dengan menggunakan air.

Pompa air ini memang tidak membutuhkan daya listrik yang cukup besar, tercatat pompa air mini 12 V ini hanya membutuhkan daya listrik sekitar 12 volt ketika bekerja dan 6 volt ketika tidak digunakan dan juga hanya membutuhkan sekitar 0,5 hingga 0,7 ampere ketika pompa air sedang bekerja dan bilamana pompa air ini tidak bekerja hanya membutuhkan daya sekitar 0,18 ampere.

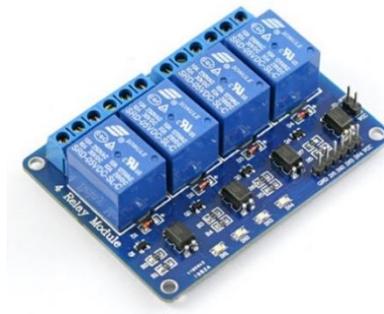
Pompa air mini memiliki aliran air sebesar 700ml setiap 30 detik. Pompa ini dilengkapi dengan mesin yang bisa mengeluarkan tekanan air yang kuat sehingga dapat menyaring air akuarium dengan cepat dan merata. Pompa ini juga terbuat dari bahan berkualitas dan pemasangannya cukup mudah [16].



Gambar 2.4 Pompa Air Mini

2.2.8 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal (*Electromechanical*) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [17].



Gambar 2.5 Relay

2.2.9 Sensor Ultrasonik

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang umum digunakan untuk radar untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. Sensor jarak yang umum digunakan dalam penggunaan untuk mendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonik. Pengertian sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya.

Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima struktur unit pemancar dan penerima. Pantulan gelombang ultrasonik terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama [18].



Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik

2.2.10 Motor Dc

Terdapat dua bagian utama pada sebuah Motor Listrik DC, yaitu *Stator* dan *Rotor*. *Stator* adalah bagian motor yang tidak berputar, bagian yang statis ini terdiri dari rangka dan kumparan medan. Sedangkan *Rotor* adalah bagian yang berputar, bagian *Rotor* ini terdiri dari kumparan Jangkar. Dua bagian utama ini dapat dibagi lagi menjadi beberapa komponen penting yaitu diantaranya adalah *Yoke* (kerangka magnet), *Poles* (kutub motor), *Field*

winding (kumparan medan magnet), *Armature Winding* (Kumparan Jangkar), *Commutator* (Komutator) dan *Brushes* (kuas/sikat arang).

Pada prinsipnya motor listrik DC menggunakan fenomena elektromagnet untuk bergerak, ketika arus listrik diberikan ke kumparan, permukaan kumparan yang bersifat utara akan bergerak menghadap ke magnet yang berkutub selatan dan kumparan yang bersifat selatan akan bergerak menghadap ke utara magnet. Saat ini, karena kutub utara kumparan bertemu dengan kutub selatan magnet ataupun kutub selatan kumparan bertemu dengan kutub utara magnet maka akan terjadi saling tarik menarik yang menyebabkan pergerakan kumparan berhenti.

Untuk menggerakannya lagi, tepat pada saat kutub kumparan berhadapan dengan kutub magnet, arah arus pada kumparan dibalik. Dengan demikian, kutub utara kumparan akan berubah menjadi kutub selatan dan kutub selatannya akan berubah menjadi kutub utara. Pada saat perubahan kutub tersebut terjadi, kutub selatan kumparan akan berhadapan dengan kutub selatan magnet dan kutub utara kumparan akan berhadapan dengan kutub utara magnet. Karena kutubnya sama, maka akan terjadi tolak menolak sehingga kumparan bergerak memutar hingga utara kumparan berhadapan dengan selatan magnet dan selatan kumparan berhadapan dengan utara magnet. Pada saat ini, arus yang mengalir ke kumparan dibalik lagi dan kumparan akan berputar lagi karena adanya perubahan

kutub. Siklus ini akan berulang-ulang hingga arus listrik pada kumparan diputuskan [19].



Gambar 2.7 Motor DC

2.2.11 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki konektor atau pin di masing-masing ujungnya. Konektor untuk menusuk disebut *male connector*, dan konektorr untuk ditusuk disebut *female connector*.

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel jumper bisa dihubungkan ke *controller* seperti *raspberry pi*, arduino melalui *breadboard*. Kabel *jumper* akan ditancapkan pada pin GPIO di *raspberry pi*. Karakteristik dari kabel *jumper* ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat. Dalam merancang sebuah desain rangkaian elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya [20].



Gambar 2.8 Kabel *Jumper*

2.2.12 RTC (*Real Time Clock*) Ds3231

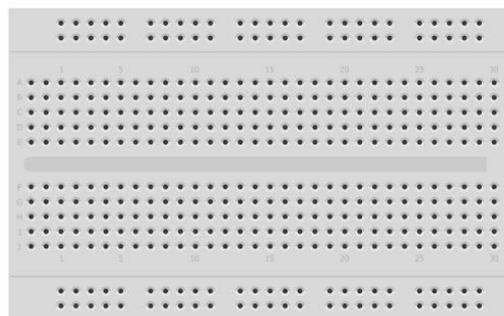
Secara sederhana modul RTC merupakan sistem pengingat waktu dan tanggal yang menggunakan baterai sebagai pemasok power agar modul ini tetap berjalan. Modul ini mengupdate tanggal dan waktu secara berkala, sehingga kita dapat menerima tanggal dan waktu yang akurat dari Modul RTC kapanpun kita butuhkan. DS3231 adalah perangkat dengan enam terminal, dua diantaranya tidak wajib untuk digunakan, sehingga pada dasarnya kita memiliki 4 (empat) pin utama. Empat pin utama ini namanya juga dicantumkan di sisi modul yang sebelahnya [21].



Gambar 2.9 RTC (*Real Time Clock*) Ds3231

2.2.13 Breadboard Mini

Mini *breadboard* merupakan jenis terkecil dari papan elektronil *solderless* yang satu ini. Mini *breadboard* digunakan untuk membuat sebuah rangkaian mini yang tidak membutuhkan komponen elektronik dalam jumlah banyak. Jumlah lubang koneksi yang dimiliki oleh mini *breadboard* adalah kurang lebih 170 titik. Titik koneksi digunakan sebagai jalur koneksi dari komponen-komponen elektronik tersebut [22].



Gambar 2.10 Breadboar Mini

2.2.14 Adaptor 12V

Adaptor merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (Bolak Balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (Searah) yang lebih rendah. Pada prinsipnya adaptor merupakan sebuah power supply atau catu daya yang disesuaikan voltasenya dengan peralatan elektronik yang akan disupplynya. Sebuah alat yang beroperasi pada voltase 12V (Volt) maka harus memiliki sebuah adaptor yang bertugas untuk mengubah votlase 220 VAC

dari PLN menjadi 12VDC. Tanpa kehadiran adaptor, maka perangkat elektronika tersebut akan mengalami kerusakan karena tidak mampu beradaptasi akan voltase yang terlalu tinggi dalam bentuk AC (Bolak Balik) [23].



Gambar 2.11 Adaptor 12V

2.2.15 *Push Button*

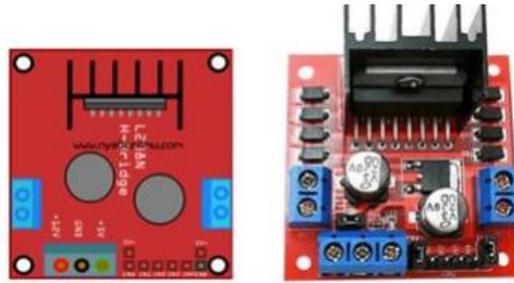
Push button adalah alat yang berfungsi untuk memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Pada umumnya saklar *push button* adalah tipe saklar yang hanya kontak sesaat saja saat ditekan dan setelah dilepas maka akan kembali lagi menjadi NO, biasanya saklar tipe NO ini memiliki rangkaian penguncinya yang dihubungkan dengan kontaktor dan tipe NO digunakan untuk tombol on [24].



Gambar 2.12 *Push Button*

2.2.16 Modul *Driver* L298n

Driver motor L298N merupakan module *driver* motor DC yang paling banyak digunakan atau dipakai di dunia elektronika yang difungsikan untuk mengontrol kecepatan serta arah perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe *Hbridge* yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, Universitas Sumatera Utara 15 motor DC dan motor stepper. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor *stepper*. Untuk dipasaran sudah terdapat modul *driver* motor menggunakan ic l298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah terpackage dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul *driver* motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol [25].



Gambar 2.13 *Driver Motor L298n*

2.2.17 Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian *gear* yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Penggunaan sistem kontrol *loop* tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat

pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol *loop* tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya [26].



Gambar 2.14 Servo

2.2.18 Website

Website adalah kumpulan dari banyak halaman, biasanya dalam format HTML (*Hypertext Markup Language*), yang berisi teks, grafis, dan elemen multimedia seperti *flash*, audio, ataupun video. Halaman utama dari sebuah *site* biasanya disebut dengan *Home Page*, berisi tautan menuju ke dokumen lain di *site* tersebut dengan menggunakan *Hyperlinks*. Semua halaman web disimpan pada sebuah *web server* [27].

2.2.19 PHP

PHP adalah sebuah bahasa pemrograman *scripting* untuk membuat halaman web yang dinamis. Cara kerja php adalah

dengan menyelipkannya diantara kode html. Website yang dibuat menggunakan php memerlukan *software* bernama webserver tempat pemrosesan kode php dilakukan [28].

2.2.20 Bootstrap

Bootstrap adalah paket aplikasi siap pakai untuk membuat *front-end* sebuah *website*. Bisa dikatakan, *bootstrap* adalah template desain web dengan fitur plus. *Bootstrap* diciptakan untuk mempermudah proses desain web bagi berbagai tingkat pengguna, mulai dari level pemula hingga yang sudah berpengalaman. Cukup bermodalkan pengetahuan dasar mengenai HTML dan CSS, anda pun siap menggunakan *bootstrap* [29].

2.2.21 Notepad++

Notepad++ adalah sebuah penyunting teks dan penyunting kode sumber yang berjalan disistem operasi Windows. Notepad++ menggunakan komponen *Scintilla* untuk dapat menampilkan dan menyuntingan teks dan berkas kode sumber berbagai bahasa pemrograman. Notepad++ memiliki keunggulan Dalam *Software* Web Programming yaitu; Simple, Ringan dan Cepat dibandingkan dengan text editor lainnya, notepad++ tidak perlu menunggu loading opening library, terlebih seperti pada *software* *adobe dreamweaver* dan *eclipse* apa lagi untuk PC / Laptop yang memiliki spesifikasi yang rendah [30].

2.2.22 XAMPP

Xampp adalah salah satu paket *installer* yang berisi *Apache* yang merupakan *web server* tempat menyimpan file – file yang diperlukan *website*, dan *Php myadmin* sebagai aplikasi yang digunakan untuk perancangan *database MySQL* [31].

2.2.23 Database MySQL

Database MySQL adalah sebuah koleksi dokumen yang terstruktur atau data yang tersimpan pada sebuah sistem komputer dan diatur sedemikian rupa sehingga dapat dicari dengan cepat dan informasi bisa segera didapatkan. *SQL* pada *MySQL* adalah akronim dari *Structured Query Language*. Sebuah *database MySQL* berisi suatu atau banyak *table*, setiap *table* berisi *record* (data) atau *row* (baris). Dalam baris ini terdapat berbagai *column* (kolom) atau *fields* yang berisi data [32].

2.2.24 Arduino IDE

Arduino Uno dapat dikoneksikan dengan perangkat lunak Arduino. Pada ATmega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan Anda untuk mengupload kode baru untuk itu tanpa menggunakan programmer *hardware* eksternal. IDE Arduino adalah

software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java.

IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari system ke dalam *memory* didalam papan Arduino. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata “*sketch*” digunakan secara bergantian dengan 22 “kode program” dimana keduanya memiliki arti yang sama [33].



Gambar 2.15 Tampilan Aplikasi Arduino Pada PC

Seperti yang telah dijelaskan di atas program Arduino sendiri menggunakan bahasa C. Walaupun banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti *pascal*, *basic*, *cobol*, dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari para programmer masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut alasannya:

1. Bahasa C merupakan bahasa yang *powerfull* dan fleksibel yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan game) dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru.
2. Bahasa C merupakan bahasa yang *system* sehingga dapat dijalankan di beberapa system operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam operasi windows dapat kita kompilasi didalam operasi linux dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali.
3. Bahasa C merupakan bahasa yang sangat mudah dan banyak digunakan oleh programmer berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar/lain dan dapat diperoleh dengan mudah.
4. Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi

(*function*) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya.

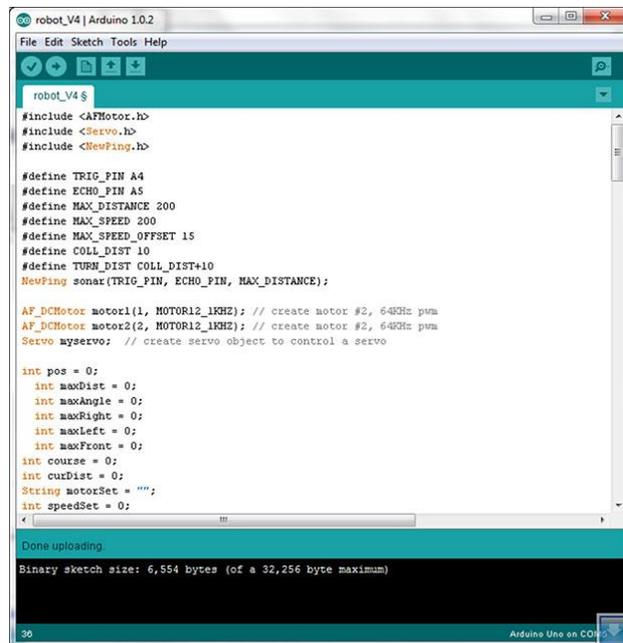
5. Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan *interface* (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras.
6. Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama `main()`. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila kita mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan.

Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama, maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian di atas. (Djuandi dalam Feri, 2011).

Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal file *header*, biasa ditulis dengan ekstensi `h(*.h)`, adalah file bantuan yang yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anda yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, file *header* ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, file *header* standar yang untuk proses input/output adalah `. Perlu sekali untuk diperhatikan bahwa apabila kita menggunakan file header yang telah disediakan oleh kompilator, maka kita harus menuliskannya didalam tanda,,` (misalnya `). Namun apabila menggunakan file header yang kita buat sendiri, maka file tersebut ditulis diantara tanda “dan” (misalnya “coba header.h”). Perbedaan antara keduanya terletak pada saat pencerian file tersebut. Apabila kita menggunakan tanda <>, maka file tersebut dianggap berada pada direktori default yang telah ditentukan oleh kompilator. Sedangkan apabila kita menggunakan tanda, maka file header dapat kita dapat tentukan sendiri lokasinya.`

File *header* yang akan kita gunakan harus kita daftarkan dengan menggunakan directive `#include`. Directive `#include` ini berfungsi untuk memberi tahu kepada kompilator bahwa program yang kita buat akan menggunakan file-file yang didaftarkan. Berikut ini contoh penggunaan directive `#include`. `#include #include #include” myheader.h”` Setiap kita akan menggunakan fungsi tertentu yang disimpan dalam sebuah file *header*, maka kita juga

harus mendaftarkan file *headernya* dengan menggunakan *directive* `#include`. Sebagai contoh, kita akan menggunakan fungsi `getch ()` dalam program, maka kita harus mendaftarkan file *header* [34].



```

robot_V4 | Arduino 1.0.2
File Edit Sketch Tools Help
robot_V4 $
#include <AFMotor.h>
#include <Servo.h>
#include <NewPing.h>

#define TRIG_PIN A4
#define ECHO_PIN A5
#define MAX_DISTANCE 200
#define MAX_SPEED 200
#define MAX_SPEED_OFFSET 15
#define COLL_DIST 10
#define TURN_DIST COLL_DIST+10
NewPing sonar(TRIG_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE);

AF_DCMotor motor1(1, MOTOR12_1KHZ); // create motor #2, 64Hz pwm
AF_DCMotor motor2(2, MOTOR12_1KHZ); // create motor #2, 64Hz pwm
Servo myservo; // create servo object to control a servo

int pos = 0;
int maxDist = 0;
int maxAngle = 0;
int maxRight = 0;
int maxLeft = 0;
int maxFront = 0;
int course = 0;
int curDist = 0;
String motorSet = "";
int speedSet = 0;

Done uploading.
Binary sketch size: 6,554 bytes (of a 32,256 byte maximum)
90 Arduino Uno on COM4

```

Gambar 2.16 Tampilan IDE Arduino

2.2.25 Unified Modeling Language

UML adalah singkatan dari *Unified Modeling Language* yang berarti bahasa pemodelan standar. Merupakan salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi obyek. UML dapat pula digambarkan oleh beberapa orang sebagai bahasa rekayasa perangkat lunak. Hal ini disebabkan karena UML menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat *blue print* atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan

mekanisme yang efektif untuk berbagi dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain.

Tujuan UML adalah untuk menyediakan arsitek sistem, insinyur perangkat lunak, dan pengembang perangkat lunak dengan alat untuk analisis, perancangan, dan implementasi sistem berbasis *software* serta untuk pemodelan bisnis dan sejenisnya [35].

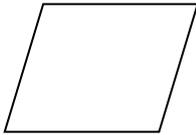
2.2.26 Flowchart

Flowchart adalah cara penulisan algoritma dengan menggunakan notasi grafis. *Flowchart* merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan atau langkah-langkah dari suatu program dan hubungan antar proses beserta pernyataannya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. Sedangkan antara proses digambarkan dengan garis penghubung.

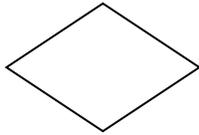
Urutan proses dapat dikenalkan dengan cara: (1) mengidentifikasi model keluaran beserta variabelnya, (2) memprediksikan kebutuhan masukan beserta identifikasi variabelnya, serta (3) menyusun proses transformasi dari model masukan menjadi model keluaran. Beberapa hal yang diperhatikan pada penyusunan proses transformasi adalah menentukan ekspresi Matematika dan ketepatan menyusun urutan untuk proses transformasi. Dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan

kita untuk melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah [36].

Tabel 2.1 Flowchart

Simbol	Keterangan
	<p>Terminator / Terminal</p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan state awal dan state akhir suatu <i>flowchart</i> program.</p>
	<p>Preparation / Persiapan</p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan (‘’) untuk tipe <i>string</i>, (0) untuk tipe <i>numeric</i>, (.F./T.) untuk tipe <i>Boolean</i> dan ({//}) untuk tipe tanggal.</p>
	<p>Input output / Masukan keluaran</p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada</p>

Simbol	Keterangan
	<p>operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan.</p> <p>Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>
	<p><i>Process / Proses</i></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungnya counter atau hanya pemberian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p><i>Predefined Process / Proses Terdefinisi</i></p> <p>Merupakan simbol yang penggunaannya seperti link atau menu. Jadi proses yang</p>

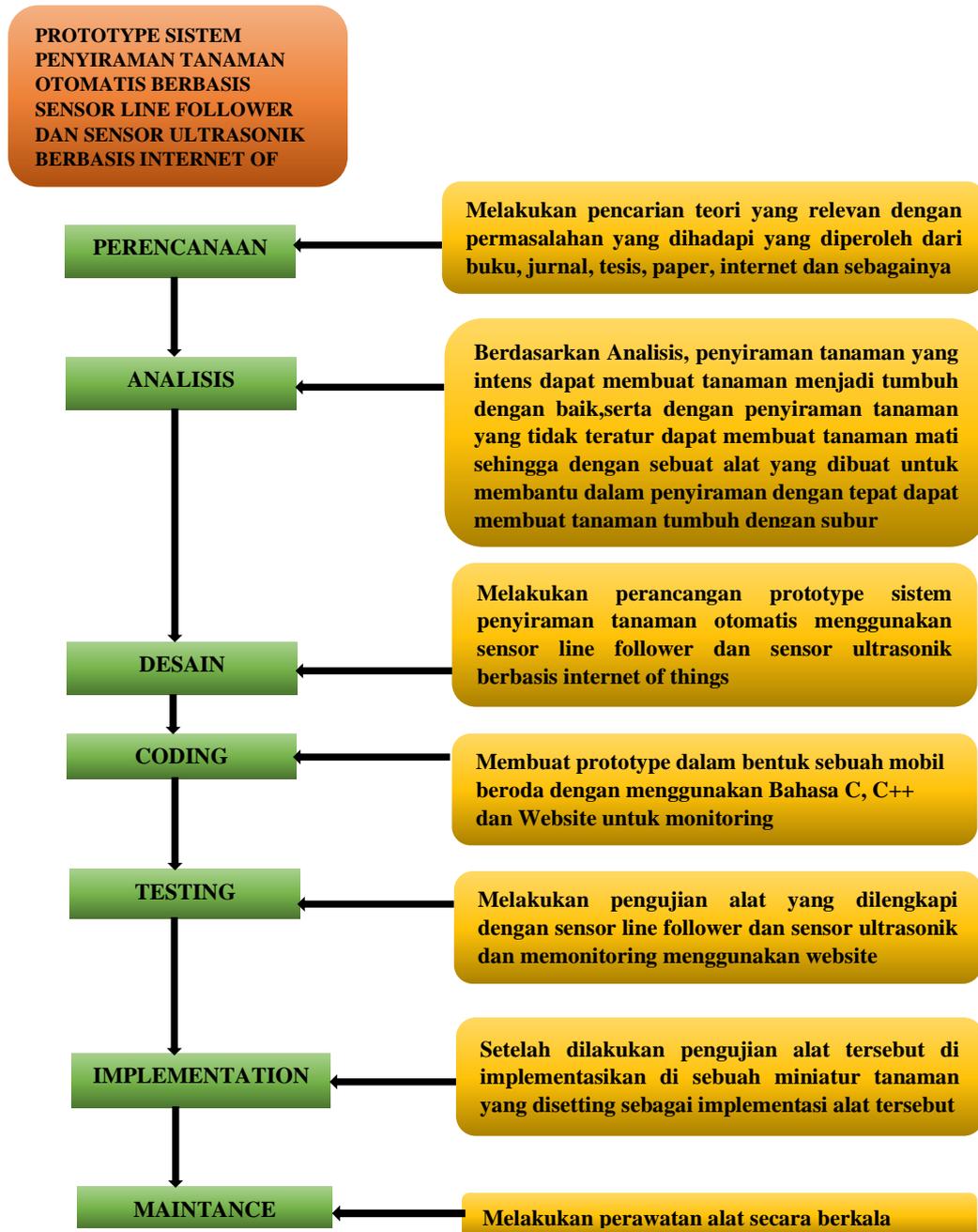
Simbol	Keterangan
	ada di dalam simbol ini harus di buat kan penjelasan <i>flowchart</i> programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.
	<p>Decision / simbol Keputusan</p> <p>Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol <i>flowchart</i> program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (<i>true</i>) atau salah (<i>false</i>). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan.</p> <p>Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>
	<p>Connector</p> <p>Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke</p>

Simbol	Keterangan
	<p>simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, bisa berupa karakter alphabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>
	<p><i>Arrow / Arus</i></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian

3.1.1 Perencanaan

Pada tahap langkah awal dalam melakukan penelitian yaitu dengan mengumpulkan beberapa data dan mengamati sebuah taman dalam proses penyiraman tanaman. Pada proses perencanaan yaitu dengan mensurvei sebuah budidaya tanaman di daerah Slawi yaitu di Budidaya Tanaman Kudaile. Kemudian rencananya akan dibuat sebuah *prototype* alat sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor *line follower* dan sensor ultrasonik berbasis *internet of things*.

3.1.2 Analisis

Setelah merencanakan survei di Budidaya Tanaman Kudaile dapat dianalisa dari beberapa data yang di peroleh dari si pemilik budidaya dan beberapa karyawan. Kemudian langkah selanjutnya menganalisa data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem Penyusunan pembuatan *prototype* sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor *line follower* dan sensor ultrasonik berbasis *internet of things* .

3.1.3 Desain

Dari hasil Analisa kemudian mendesain sistem dari alat sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor *line follower* dan

sensor ultrasonik berbasis *internet of things* tahap desain dilakukan dengan mengembangkan beberapa data analisa, rancang bangun *prototype* sistem menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti ESP8266, Sensor *Line Follower* dan Sensor Ultrasonik.

3.1.4 Coding

Pada tahap mengcoding dengan memberi kode pada *hardware* yang telah didesain dengan menggunakan bahasa pemrograman C, C#, C++ menggunakan *software Arduino IDE* dan pembuatan *website* dengan PHP dan *bootstrap* sebagai *framework* css menggunakan *Notepad++* sebagai *text editor*.

3.1.5 Testing

Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan pada alat akan diuji cobakan secara real untuk menilai seberapa baik produk Penyiram Tanaman Otomatisasi Menggunakan Sesor Ultrasonik dan Sensor *Line Follower* berbasis *internet of things* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang terjadi.

3.1.6 Implementasi

Hasil dari penelitian ini alat akan diuji cobakan secara *real* disebuah miniatur taman untuk menilai seberapa baik pembuatan *prototype* sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor *line follower* dan sensor ultrasonik berbasis *internet of things* yang telah dibuat.

3.1.7 Maintance

Pada tahap *maintance* atau perawatan akan dilakukan perawatan alat secara teratur dan melakukan perbaikan alat secara teratur agar alat dapat bekerja secara maksimal. Diantaranya dengan melakukan pengecekan alat secara berkala untuk mengetahui apakah ada bagian *hardware* yang tidak berfungsi dengan baik ataupun ada *software* yang eror.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan yang digunakan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini meliputi:

3.2.1 Observasi

Pada Langkah observasi ini kami peneliti melakukan kunjungan di tempat Budidaya Tanaman Kudaile yang bertujuan memperoleh kebutuhan-kebutuhan sistem dalam rangka memenuhi

kebutuhan penelitian. Langkah ini dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi *prototype* penyiram tanaman dan penyiraman tanaman yang masih menggunakan penyiraman manual yaitu dengan tenaga manusia.

3.2.2 Wawancara

Teknik pengumpulan data dengan mewawancarai pemilik budidaya dan para karyawan yang kami lakukan di budidaya tanaman kudaile adalah menanyakan beberapa pertanyaan dengan pemilik tanaman dan wawancara terhadap karyawan-karyawan ditempat budidaya untuk mendapatkan berbagai informasi dan analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk, beberapa contoh pertanyaan yang peneliti ajukan yaitu bagaimana cara melakukan perawatan tanaman yang baik, bagaimana Teknik penyiraman yang di lakukan di budidaya tanaman kudaile juga bagaimana cara atau Teknik agar tanaman hidup subur. Dari beberapa data yang peneliti kumpulkan dari tahap wawancara dapat di desain rancangan bangun sistem Penyiram Tanaman Otomatisasi Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Sensor *Line Follower* berbasis *Internet Of Things*.

3.2.3 Studi Literatur

Untuk menambah teori yang dibutuhkan untuk membuat *prototype* sistem penyiraman otomatis menggunakan sensor *line*

follower dan sensor *ultrasonic* berbasis *internet of things* peneliti melakukan studi literatur untuk mencari referensi teori yang relafan dengan kasus atau permasalahan yang sama.

3.3 Tools

3.3.1 Hardware :

1. ESP8266
2. Sensor *Line Follower*
3. Sensor Ultrasonik
4. Pompa Air Mini
5. Relay
6. Motor DC
7. Kabel *Jumper*
8. *BreadBoard* Mini
9. Laptop PC
10. *Arduino Uno R3*
11. RTC (*Real Time Clock*) Ds3231
12. Servo
13. Adaptor 12V
14. *Push Button (On Off)*
15. Selang air
16. Tabung air
17. Modul *Driver* L298n

3.3.2 *Software* :

1. *Arduino IDE*
2. *Notepad++*
3. *XAMPP (Server Offline)*

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

3.4.1 Tempat Penelitian

Tempat : Budidaya Tanaman Kudaile

Alamat : Jalan Moh. Yamin Kecamatan Adiwerna
Kabupaten Tegal.

3.4.2 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Januari 2021 dalam kurun waktu kurang lebih 4 (empat) bulan, 2 bulan pengumpulan data dan 2 bulan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk tugas akhir serta proses bimbingan berlangsung.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Pada Budidaya Tanaman tingkat penyiraman air sangat mempengaruhi kesuburan dan pertumbuhan tanaman, jika penyiraman tanaman tidak diperhatikan maka bisa menyebabkan tanaman tumbuh kurang subur serta pertumbuhan tanaman yang kurang baik bahkan penyiraman tanaman yang buruk dapat mengakibatkan tanaman mati dan pemilik tanaman mengalami kerugian.

Pada kasus yang dijumpai dan berdasarkan penuturan dari narasumber yaitu pemilik budidaya tanaman dan para karyawan budidaya tanaman, perawatan tanaman masih menggunakan tenaga manual seperti penyiraman tanaman masih menggunakan selang air yang di siram oleh karyawan budidaya tanaman satu persatu petak budidaya. Hal ini kurang efektif karena proses penyiraman dapat memakan banyak waktu dalam penyiraman tanaman.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dapat diambil penyelesaian masalah yaitu bagaimana membangun alat penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor *line follower* dan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things (IoT)*.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja dalam penelitian yang dilakukan. Analisa ini diperlukan untuk

menentukan keluaran (*output*) yang akan dihasilkan sistem dari masukan (*input*) yang diproses sistem.

Dalam merancang prototype penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor *line follower* dan sensor ultrasonik berbasis *Internet of Things (IoT)* tentunya membutuhkan beberapa perangkat yang terdiri dari perangkat keras (*Hardware*), perangkat lunak (*software*) diantaranya :

4.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Hardware/perangkat keras adalah salah satu komponen dari sebuah komputer yang sifatnya bisa dilihat dan diraba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi. *Hardware* dapat bekerja berdasarkan perintah yang telah ditentukan ada padanya, atau yang disebut dengan istilah *instructionset*. Dengan adanya perintah yang dapat dimengerti oleh *hardware* tersebut, maka *hardware* tersebut dapat melakukan berbagai kegiatan yang telah ditentukan oleh pemberi perintah.

Pembuatan alat otomatisasi penyiram tanaman menggunakan *Arduino Uno R3* ini memerlukan spesifikasi perangkat keras seperti berikut:

1. ESP8266
2. Sensor *Line Follower*
3. Sensor Ultrasonik

4. Pompa Air Mini
5. Relay
6. Motor DC
7. Kabel *Jumper*
8. *BreadBoard* Mini
9. Laptop PC
10. *Arduino Uno R3*
11. RTC (*Real Time Clock*) Ds3231
12. Servo
13. Adaptor 12V
14. *Push Button (On Off)*
15. Selang air
16. Tabung air
17. Modul *Driver* L298n

4.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Software/perangkat lunak adalah sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer dapat berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. *Software* secara fisik tidak berwujud, maka tidak dapat disentuh, dipegang, namun dijalankan dalam *system* operasi, perangkat lunak memiliki fungsi tertentu, dan biasanya untuk mengaktifkan perangkat keras. Dapat dikatakan perangkat lunak bekerja didalam perangkat keras.

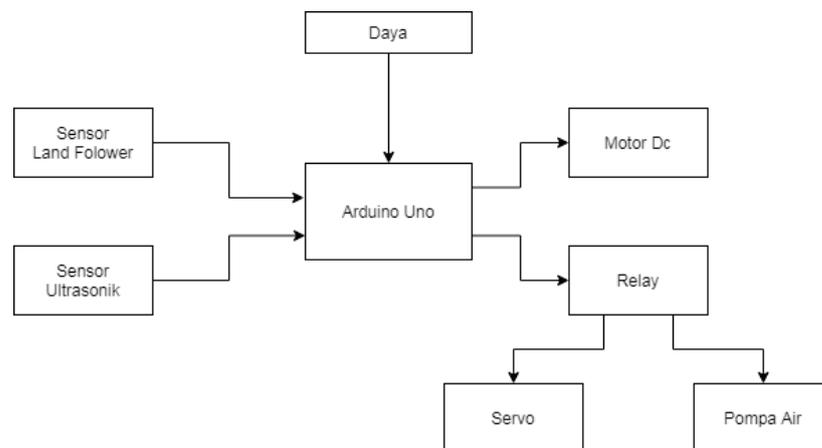
Pembuatan alat pengembangan sistem otomatisasi penyiram tanaman menggunakan *Arduino Uno* ini memerlukan perangkat lunak seperti berikut:

1. *Arduino IDE*
2. *Notepad++*
3. *XAMPP (Server Offline)*

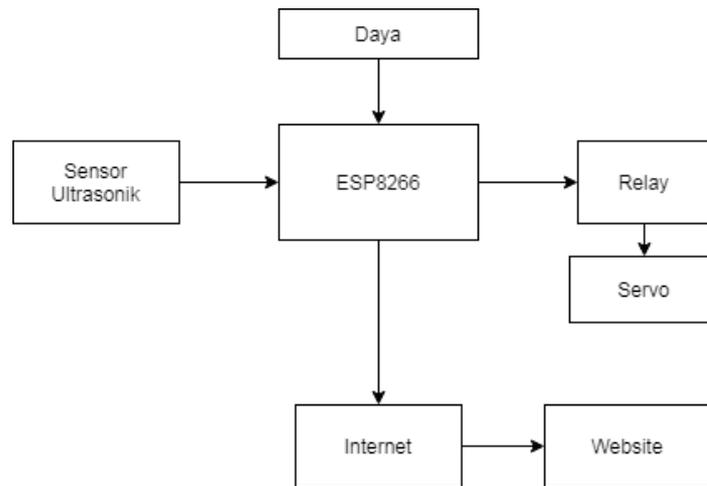
4.3 Perancangan Sistem

4.3.1 Perancangan Blok Diagram

Perancangan blok diagram adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat ini yang akan di tampilkan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Blok Diagram Arduino



Gambar 4.2 Blok Diagram ESP8266

Tiap – tiap dari blok diagram pada Gambar 4.1 dapat di jelas kan sebagai berikut :

1. Blok Input

Input berasal dari jarak benda yang akan dibaca oleh sensor Ultrasonic yang kemudian hasil sensor akan dikirim ke *Arduino* uno untuk di proses.

2. Blok Proses

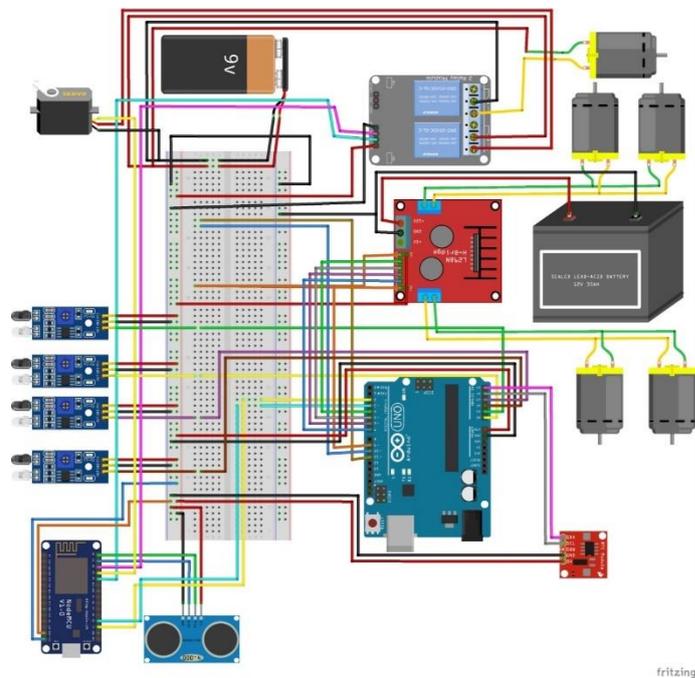
Pada proses ini Esp8266 sebagai mikrokontroler. *Arduino* uno di hubungkan dengan sensor Ultrasonic dan RTC yang nantinya akan diproses kemudian data dikirimkan *Website*.

3. Blok Output

Pada proses output Pompa air sebagai penyiram tanaman. Nilai dari hasil sensor akan dikirimkan ke *database* yang akan di tampilkan ke *Website*. *Website* berfungsi sebagai monitoring Penyiraman Tanaman.

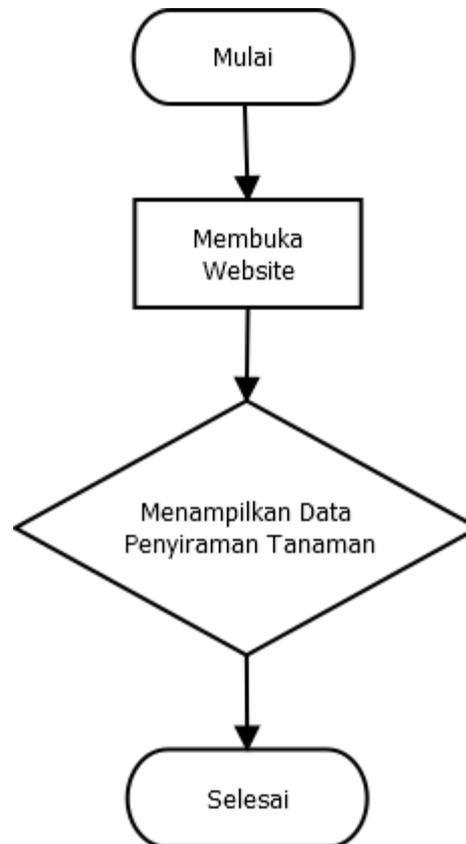
4.3.2 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun *prototype* sistem penyiram tanaman menggunakan sensor *ultrasonic* dan sensor *line follower* berbasis *internet of things*. Pada sistem ini menggunakan ESP8266 sebagai control utama dari alat penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor *ultrasonic* dan sensor *line follower* berbasis *internet of things* untuk menyiram tanaman secara otomatis. Dalam rangka ini menggunakan servo sebagai output untuk menyiram tanaman.



Gambar 4.3 Rangkaian Sistem

4.3.3 Perancangan *Flowchart* Website

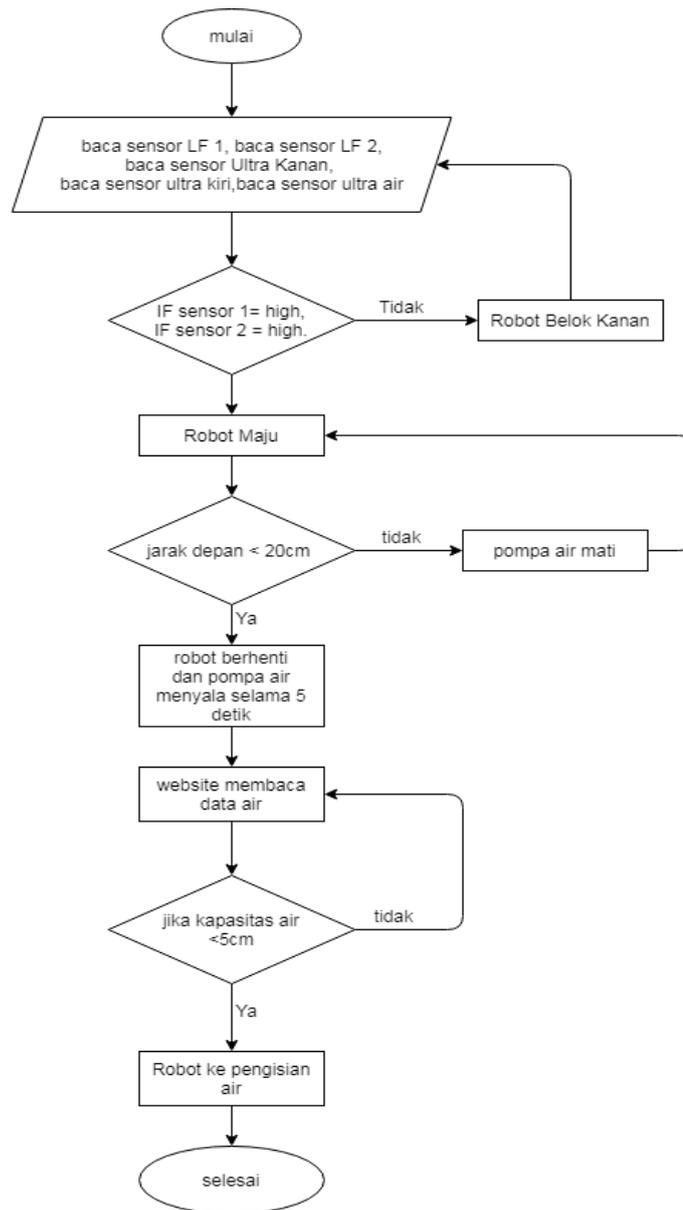


Gambar 4.4 *Flowchart* Website

Dari rangkaian *flowchart* gambar 4.4 menjelaskan alur *website* penyiram tanaman dari membuka *website*, menampilkan data sampai selesai.

4.3.4 Perancangan *Flowchart* Sistem

Flowchart adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan Langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol yang sudah di tentukan.



Gambar 4.5 *Flowchart* Sistem

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Setelah melakukan penelitian dan didapatkan Analisa sistem, Analisa permasalahan serta Analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna membangun *prototype* sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *line follower* berbasis *internet of things*. Selanjtnya menyiapkan komponen perangkat keras dan perangkat lunak seperti ESP8266, Sensor Line Follower, Sensor Ultrasonik, Pompa Air Mini, Relay, Motor DC, Kabel *Jumper*, *BreadBoard* Mini, Laptop PC, Arduino Uno R3, RTC (*Real Time Clock*) Ds3231, Adaptor 12V, *Push Button* (On Off), Selang air, Tabung air, Modul *Driver* L298n, dan aplikasi Arduino IDE. Setelah semua alat dikumpulkan dan dirakit, dan Langkah selanjutnya adalah Langkah uji coba dan implementasi alat.

5.1.1 Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Berikut adalah Langkah-langkah perakitan rancangan *prototype* sistem penyiraman tanaman menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *line follower* berbasis *internet of things* :

1. Menyiapkan akrilik sebagai tempat penempelan semua hardware yang akan di pasang.

2. Mempersiapkan semua komponen *hardware* yang akan di pasang dibagian tengah mobil.
3. Memasang semua komponen *hardware* yang sudah di siapkan menggunakan lem tembak agar menempel dengan kuat, diantaranya : ESP8266, Sensor *Line Follower*, Sensor Ultrasonik, Pompa Air Mini, Relay, Motor DC, Kabel *Jumper*, *BreadBoard* Mini, Laptop PC, Arduino Uno R3, RTC (*Real Time Clock*) Ds3231, Adaptor 12V, *Push Button* (On Off), Selang air, Tabung air, Modul *Driver* L298n.
4. Menghubungkan setiap komponen ke pin yang telah di rangkai ke *breadboard*.

5.1.2 Implementasi *Hardware*

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang digunakan dalam membangun *prototype* sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *line follower* berbasis *internet of things*. Adapun minimal perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam mengoperasikan objek adalah sebagai berikut :

1. ESP8266
2. Sensor *Line Follower*
3. Sensor Ultrasonik
4. Pompa Air Mini

5. Relay
6. Motor DC
7. Kabel *Jumper*
8. *BreadBoard* Mini
9. Laptop PC
10. Arduino Uno R3
11. RTC (*Real Time Clock*) Ds3231
12. Adaptor 12V
13. *Push Button (On Off)*
14. Selang air
15. Tabung air
16. Modul *Driver* L298n

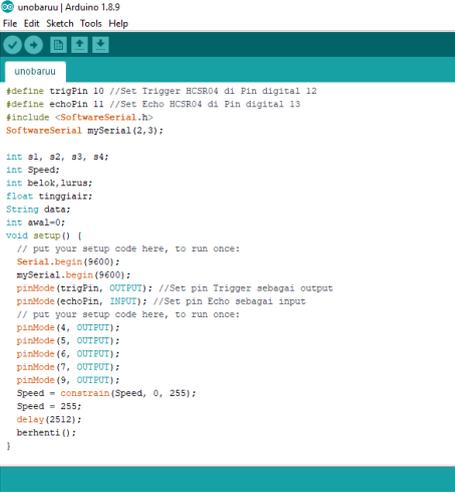
Berikut Tampilan hasil rancangan perangkat keras dari *prototype* sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *line follower* berbasis *internet of things*.



Gambar 5.1 Tampilan Hasil Rancangan

5.1.3 Implementasi *Software*

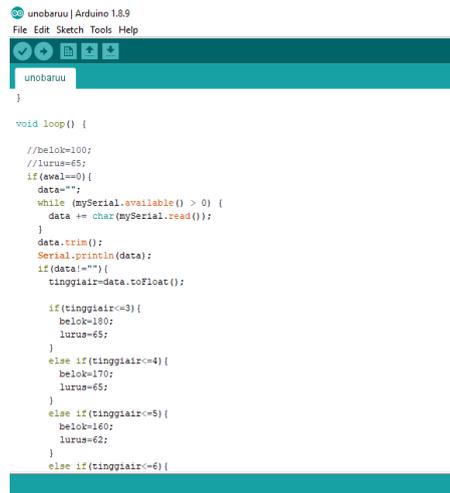
Implementasi software merupakan proses pengcodengan menggunakan Arduino IDE untuk memprogram alat agar berjalan sesuai dengan rancangan perakitan untuk membangun *prototype* sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *line follower* berbasis *internet of things*. Berikut coding yang di terapkan



```
unobaru | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaru
#define trigPin 10 //Set Trigger HCSR04 di Pin digital 12
#define echoPin 11 //Set Echo HCSR04 di Pin digital 13
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial mySerial(2,3);

int s1, s2, s3, s4;
int Speed;
int belok, lurus;
float tinggair;
String data;
int awal=0;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT); //Set pin Trigger sebagai output
  pinMode(echoPin, INPUT); //Set pin Echo sebagai input
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  Speed = constrain(Speed, 0, 255);
  Speed = 255;
  delay(2512);
  berhenti();
}
```

Gambar 5.2 Pemrograman Alat Penyiraman 1



```

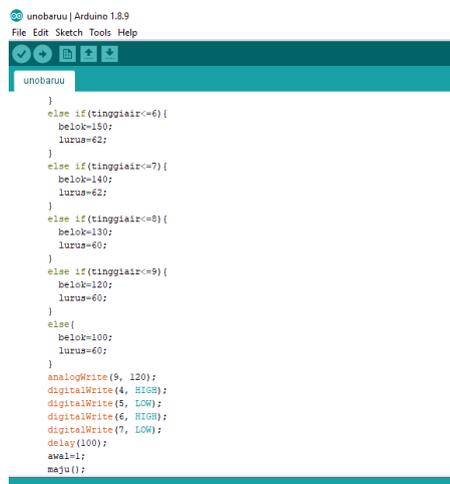
unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaruu
}

void loop() {
  //belok=100;
  //lurus=65;
  if(awal==0){
    data="";
    while (mySerial.available() > 0) {
      data += char(mySerial.read());
    }
    data.trim();
    Serial.println(data);
    if(data!=""){
      tinggiair=data.toFloat();

      if(tinggiair<=3){
        belok=180;
        lurus=65;
      }
      else if(tinggiair<=4){
        belok=170;
        lurus=65;
      }
      else if(tinggiair<=5){
        belok=160;
        lurus=62;
      }
      else if(tinggiair<=6){

```

Gambar 5.3 Pemrograman Alat Penyiraman 2



```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaruu
}
else if(tinggiair<=6){
  belok=150;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=7){
  belok=140;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=8){
  belok=130;
  lurus=60;
}
else if(tinggiair<=9){
  belok=120;
  lurus=60;
}
else{
  belok=100;
  lurus=60;
}
analogWrite(9, 120);
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, LOW);
digitalWrite(6, HIGH);
digitalWrite(7, LOW);
delay(100);
awal=1;
maju();

```

Gambar 5.4 Pemrograman Alat Penyiraman 3

```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help

unobaruu

awal=:
maju():
for(int x=0; x<1000; x++){
s1 = digitalRead(A0); //sensor ir kiri
s2 = digitalRead(A1); //sensor ir kanan
if (s1 == 0 && s2 == 0)
{
maju():
// //maju
// analogWrite(9, 40);
// digitalWrite(4, HIGH);
// digitalWrite(5, LOW);
// digitalWrite(6, HIGH);
// digitalWrite(7, LOW);
}
else if (s1 == 1 && s2 == 0) {
//kanan
analogWrite(9, belakang); //90
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, LOW);
digitalWrite(6, HIGH);
digitalWrite(7, HIGH);
}
else if (s1 == 0 && s2 == 1) {
//kiri
analogWrite(9, belakang); //90
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, HIGH);
}
}
}
s1 = digitalRead(A0); //sensor ir kiri
s2 = digitalRead(A1); //sensor ir kanan
s3 = digitalRead(A2); //sensor ir kiri
s4 = digitalRead(A3); //sensor ir kanan

if(s3 == 0){
berhenti():

```

Gambar 5.5 Pemrograman Alat Penyiraman 4

```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help

unobaruu

else if (s1 == 0 && s2 == 1) {
//kiri
analogWrite(9, belakang); //90
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, HIGH);
digitalWrite(6, HIGH);
digitalWrite(7, LOW);
}
else {
berhenti():
//berhenti
// analogWrite(9, 90);
// digitalWrite(4, HIGH);
// digitalWrite(5, HIGH);
// digitalWrite(6, HIGH);
// digitalWrite(7, HIGH);
}
}
delay(1);
}
}
s1 = digitalRead(A0); //sensor ir kiri
s2 = digitalRead(A1); //sensor ir kanan
s3 = digitalRead(A2); //sensor ir kiri
s4 = digitalRead(A3); //sensor ir kanan

if(s3 == 0){
berhenti():

```

Gambar 5.6 Pemrograman Alat Penyiraman 5

```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaruu
if(a3 == 0) {
  berhenti();
  delay(1000);
  a4 = digitalRead(A3); //sensor ir kanan
  if(a4 == 0) {
    mySerial.println("KananKiri");
    berhenti();
    delay(16012);
    //ultra();
    awal=0;
  }
  else {
    mySerial.println("Kanan");
    berhenti();
    delay(8012);
    awal=0;
    //ultra();
  }
}
else if(a4 == 0) {
  berhenti();
  delay(1000);
  a3 = digitalRead(A2); //sensor ir kiri
  if(a3 == 0) {
    mySerial.println("KananKiri");
    berhenti();
    delay(16012);
    awal=0;
  }
}

```

Gambar 5.7 Pemrograman Alat Penyiraman 6

```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaruu
awal=0;
}
else {
  mySerial.println("Kiri");
  berhenti();
  delay(8012);
  awal=0;
}
}
else if (s1 == 0 && s2 == 0) {
  {
    maju();

    // //maju
    // analogWrite(9, 40);
    // digitalWrite(4, HIGH);
    // digitalWrite(5, LOW);
    // digitalWrite(6, HIGH);
    // digitalWrite(7, LOW);
  }
}
else if (s1 == 1 && s2 == 0) {
  //kanan
  analogWrite(9, be1ok); //50
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(5, LOW);
  digitalWrite(6, HIGH);
  digitalWrite(7, HIGH);
}
else if (s1 == 0 && s2 == 1) {

```

Gambar 5.8 Pemrograman Alat Penyiraman 7

```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaruu
}
else if (s1 == 0 && s2 == 1) {
  //kiri
  analogWrite(9, 90);
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(5, HIGH);
  digitalWrite(6, HIGH);
  digitalWrite(7, LOW);
}
else {
  berhenti();
  //berhenti
  // analogWrite(9, 90);
  // digitalWrite(4, HIGH);
  // digitalWrite(5, HIGH);
  // digitalWrite(6, HIGH);
  // digitalWrite(7, HIGH);
  delay(1000);
  mySerial.print("Diam");
  delay(10000);
  awal=0;
}
}

void maju() {
  analogWrite(9, lurus); //60
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(5, LOW);
  digitalWrite(6, HIGH);
  digitalWrite(7, HIGH);
}

```

Gambar 5.9 Pemrograman Alat Penyiraman 8

```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaruu
void maju() {
  analogWrite(9, lurus); //60
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(5, LOW);
  digitalWrite(6, HIGH);
  digitalWrite(7, HIGH);
}

void berhenti() {
  analogWrite(9, 255);
  digitalWrite(4, HIGH);
  digitalWrite(5, HIGH);
  digitalWrite(6, HIGH);
  digitalWrite(7, HIGH);
}

void ultra(){
  data="";

  while (mySerial.available() > 0) {
    data += char(mySerial.read());
  }

  data.trim();

  if (data!="") {
    tinggair=data.toFloat();
  }
}

```

Gambar 5.10 Pemrograman Alat Penyiraman 9



```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaruu
}

data.trim();
if(data!="") {
  tinggiair=data.toFloat();
}

if(tinggiair<=3) {
  belok=200;
  lurus=70;
}
else if(tinggiair<=4) {
  belok=180;
  lurus=70;
}
else if(tinggiair<=5) {
  belok=165;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=6) {
  belok=150;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=7) {
  belok=145;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=8) {

```

Gambar 5.11 Pemrograman Alat Penyiraman 10



```

unobaruu | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
unobaruu
else if(tinggiair<=4) {
  belok=180;
  lurus=70;
}
else if(tinggiair<=5) {
  belok=165;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=6) {
  belok=150;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=7) {
  belok=145;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=8) {
  belok=140;
  lurus=60;
}
else if(tinggiair<=9) {
  belok=135;
  lurus=60;
}
else {
  belok=130;
  lurus=60;
}
}
}

```

Gambar 5.12 Pemrograman Alat Penyiraman 11

5.2 Hasil Akhir Rancangan

Dalam pembuatan suatu alat atau produk sebuah rancangan yang menjadi acuan yang sangat diperlukan dalam proses membuat sistem monitoring air pada penyiram tanaman berbasis *IoT* sebagai berikut :

Tabel 5.1 Alat Beserta Keterangan

No	Alat & Bahan	Keterangan
1	Software <i>Arduino IDE</i>	Merupakan program yang digunakan untuk memprogram <i>board</i> mikrokontroller dan Sensor.
2	<i>ESP8266</i>	Mikrokontroller
3	<i>Sensor Ultrasonik</i>	Sebagai pendeteksi jarak benda
4	<i>Sensor Line Follower</i>	Sebagai pengendali arah jalannya project
6	Kabel <i>Jumper</i>	Sebagai penghubung antar komponen

5.3 Hasil Pengujian

Pengujian sistem bertujuan untuk melakukan pengecekan kesesuaian hasil akhir alat. pengujian sistem di lakukan dengan melakukan percobaan :

1. Pengujian komponen alat di lakukan dengan cara menghubungkan ke satu daya, semua komponen berfungsi dengan normal dan stabil.

2. Pengujian sensor ultrasonik akan berhenti dan berbelok ketika membaca terhadap jarak benda (tanaman) dan sensor *line follower* terhadap garis line, Ketika membaca garis sensor *line follower* akan menjalankan motor.
3. Pengujian pompa air dan servo Ketika sensor *ultrasonic* membaca benda dan motor otomatis akan berbelok ke kanan dan berhenti, saat itu servo dan pompa air akan menyiram tanaman.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Didapat hasil jika terdapat garis atau *line* jalan sensor *line follower* akan menggerakkan motor sedangkan garis finish akan berhenti.
2. Pada saat sensor *line follower* membaca garis jalan dan menggerakkan motor sensor ultrasonik otomatis akan membaca benda yang berada didepannya, Ketika benda dibaca motor akan otomatis berbelok dan berhenti.
3. Ketika sensor ultrasonik membaca benda yang berada di depannya kemudian motor akan berbelok dan berhenti, pompa air dan servo akan berfungsi dan menyiram tanaman.
4. Penggunaan sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor ultrasonik dan sensor *line follower* berbasis *internet of things* ini dapat mempermudah dalam perawatan tanaman yaitu dalam sistem penyiraman sehingga membuat tanaman tumbuh dengan subur dan cukup air.

6.2 Saran

Untuk pengembangan selanjutnya ada beberapa saran dari peneliti, antara lain sebagai berikut :

1. Sensor ini dapat di kembangkan dengan menambahkan sensor lain, yaitu sensor kelembapan tanah sehingga dapat mendeteksi tingkat kelembapan tanah, jadi saat kondisi tanah kering dapat menyiram.
2. Alat ini masih menggunakan sumber daya dari baterai, dan perlu pengecekan saat mengisi daya. Sehingga jika alat di gunakan secara terus menerus dan tidak mengisi baterat maka alat tidak dapat dijalankan.
3. Pada sistem ini untuk memonitoring menggunakan *website*, untuk pengembangan di masa yang akan datang bisa di tambahkan telegram atau whatsapp sebagai notifikasi untuk pemberitahu alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BelajarBikinRobot.weebly.com. (2017, 22 Januari). Mengenal Apa Itu Robot?. Diakses pada 4 April 2021. dari <http://belajarbikinrobot.weebly.com/1-mengenal-apa-itu-robot.html>
- [2] e-journal.uajy.ac.id. (2019, 07 Juni). Tinjauan Balai Penelitian Budidaya Tanaman Pangan. Diakses pada 25 April 2021. dari e-journal.uajy.ac.id
- [3] m.medcom.id. (2020, 29 September). Cara Merawat Tanaman Hias. Diakses pada 04 April 2021. dari <https://m.medcom.id/rona/keluarga/9K55d5RK-cara-merawat-tanaman-hias-di-rumah>
- [4] m.cnnindonesia.com. (2020, 19 Juli). 5 Kesalahan saat Merawat Tanaman Hias. Diakses pada 04 April 2021. dari <https://m.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20200719201701-277-526461/5-kesalahan-saat-merawat-tanaman-hias>
- [5] repository.um-surabaya.ac.id. (2016, 11 September). Pengertian Sistem serta Definisi Sistem menurut para ahli. Diakses pada 04 April 2021. dari http://repository.um-surabaya.ac.id/2482/3/BAB_II.pdf
- [6] Fauji Noor, Muhammad (2019). *PROTOTYPE ROBOT LINE FOLLOWER PENYIRAM TAMAN PEMBATAJALAN MENGGUNAKAN ARDUINO*. Diploma thesis, universitas islam Kalimantan MAB. dari <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/28/>
- [7] Ridarmin Ridarmin, Fauzansyah Fauzansyah, Elisawati Elisawati, Eko Prasety(2019). *PROTOTYPE ROBOT LINE FOLLOWERARDUINO UNO MENGGUNAKAN4 SENSOR TCRT5000*. Vol 11, No 2 (2019). dari <http://ejournal.stmikdumai.ac.id/index.php/path/issue/view/22ari>
- [8] Syah Alam, Gusti Alga Maulana (2020). RANCANG BANGUN SISTEM PENGGEREMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN SENSOR ULTRASONIK. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Trisakti, DKI Jakarta 2 Program Studi Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, DKI Jakarta. dari

<https://www.researchgate.net/profile/Syah->

[Alam/publication/340900373_RANCANG_BANGUN_SISTEM_PENGEREMAN_OTOMATIS_MENGGUNAKAN_ARDUINO_UNO_DAN_SENSOR_ULTRASONIK/links/5ea7efc0458515ca49f29a8f/RANCANG-BANGUN-SISTEM-PENGEREMAN-OTOMATIS-MENGGUNAKAN-ARDUINO-UNO-DAN-SENSOR-ULTRASONIK.pdf](https://www.researchgate.net/publication/340900373_RANCANG_BANGUN_SISTEM_PENGEREMAN_OTOMATIS_MENGGUNAKAN_ARDUINO_UNO_DAN_SENSOR_ULTRASONIK/links/5ea7efc0458515ca49f29a8f/RANCANG-BANGUN-SISTEM-PENGEREMAN-OTOMATIS-MENGGUNAKAN-ARDUINO-UNO-DAN-SENSOR-ULTRASONIK.pdf)

- [9] Fauzi, Adi Rizki (2018). *RANCANG BANGUN MOBILE ROBOT PENYIRAM TANAMAN MENGGUNAKAN ULTRASONIC HCR-04*. Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Surabaya. Diakses pada 04 April 2021. dari <http://repository.um-surabaya.ac.id/2482/>
- [10] Rendyansyah, R., Prasetyo, A. P. P., Exaudi, K., Siswanti, S. D., Firmansyah, M. D., & Sempurna, A. W. (2020, February). Peningkatan Keterampilan dalam Bidang Robotik Bagi Siswa SMK N 1 Indralaya Selatan Melalui Pelatihan Pemrograman Autonomous Mobile Robot. In *Annual Research Seminar (ARS)* (Vol. 5, No. 2, pp. 14-19).
- [11] Amanda, Karla. 2017. Apa yang dimaksud dengan otomatisasi?. [Online] Tersedia :<https://www.dictio.id/t/apa-yang-dimaksud-dengan-otomatisasi/12278>. [19 Mei 2021].
- [12] Baharsyah, A. N. 2019. Pengertian Internet of Things (IoT): Semua Hal yang Perlu Kamu Tahu.[Online] Tersedia: <https://www.jagoanhosting.com/pengertian-internet-of-things-iot/>. [19 Mei 2021].
- [13] Prastyo, E. A. 2018. Arduino Uno R3.[Online] Tersedia: <https://www.arduinoindonesia.id/2018/08/arduino-uno-r3.html>. [19 Mei 2021].
- [14] Agus, Faudin. 2017. Project board for Module ESP8266.[Online] Tersedia: <https://www.nyebarilmu.com/project-board-module-esp-01/#:~:text=Penjelasan%20singkat%20ESP%2D01,01%20bertindak%20sebagai%20komputer%20kecil>. [19 Mei 2021].
- [15] Nasir, Muhamad. 2018. Sensor Garis Pada Line Follower.[Online] Tersedia : <https://masnasir.wordpress.com/2012/05/01/sensor-garis-pada-robot->

Jurnal SISFOKOM. STMIK Prabumulih.

- [32] Rozeff Pramana. 2018. Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada kolam Budidaya Ikan. Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan, 7[1] : 13-23.
- [33] Fauzi, Adi Rizki (2018). *RANCANG BANGUN MOBILE ROBOT PENYIRAM TANAMAN MENGGUNAKAN ULTRASONIC HCR-04*. Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Surabaya. Diakses pada 04 April 2021. dari <http://repository.um-surabaya.ac.id/2482/>
- [34] Fauzi, Adi Rizki (2018). *RANCANG BANGUN MOBILE ROBOT PENYIRAM TANAMAN MENGGUNAKAN ULTRASONIC HCR-04*. Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Surabaya. Diakses pada 04 April 2021. dari <http://repository.um-surabaya.ac.id/2482/>
- [35] Adhitya Bhawiyuga, Widhi Yahya. 2017. Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol Lora, Jurnal TIIK. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.
- [36] Adhitya Bhawiyuga, Widhi Yahya. 2017. Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol Lora, Jurnal TIIK. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Kesediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing I

SURAT KESEDIAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Bakhar, M.Kom
NIDN : 0622028602
NIPY : 04.014.179
Jabatan Struktural : Ka. Bag. Pengadaan dan Logistik
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I membimbing pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Gaeda Rachma Nastiar	18041169	DIII Teknik Komputer

Judul Ta : PROTOTYPE SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR LINE FOLLOWER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Sub Judul TA : IMPLEMENTASI PEMROGRAMAN SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, April 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



Dosen Pembimbing I



Muhamad Bakhar, M. Kom
NIPY.11.011.093

Lampiran 2. Surat Kesediaan Membimbing Tugas Akhir Pembimbing II

SURAT KESEDIAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Yusup Christanto

NIDN :-

NIPY :-

Jabatan Struktural :-

Jabatan Fungsional :-

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II membimbing pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Gaeda Rachma Nastiar	18041169	DIII Teknik Komputer

Judul Ta : PROTOTYPE SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK DAN SENSOR LINE FOLLOWER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Sub Judul TA : IMPLEMENTASI PEMROGRAMAN SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, April 2021

Mengetahui,

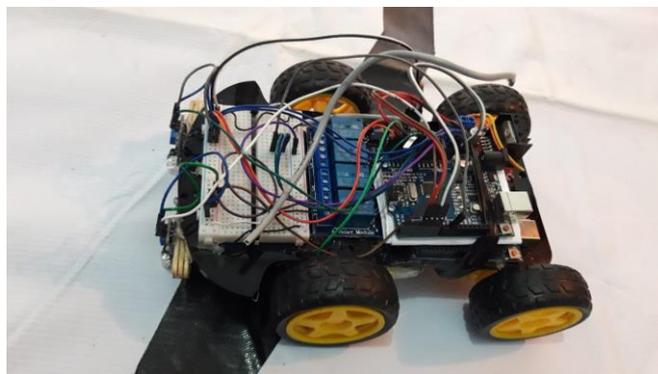
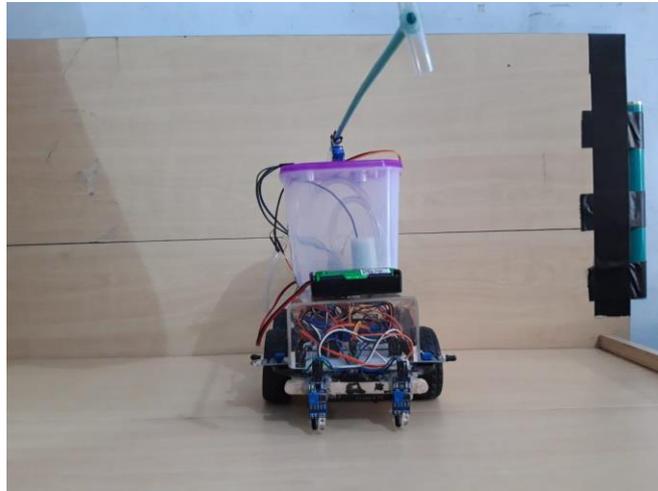
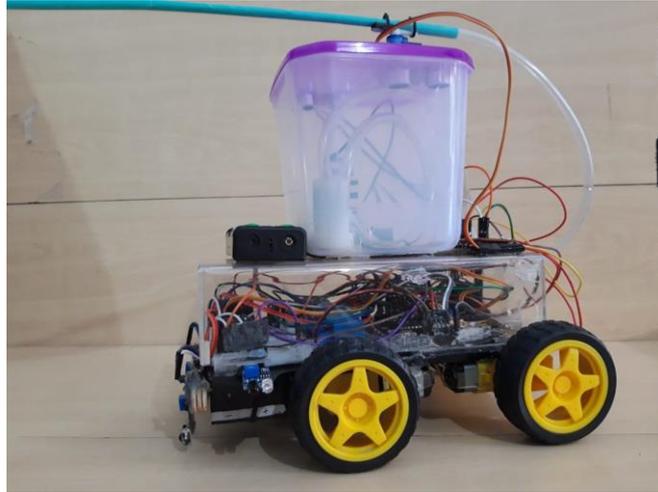
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer



Dosen Pembimbing II

Drs. Yusup Christanto

Lampiran 3. Dokumentasi Alat



Lampiran 4. Dokumentasi Observasi



Lampiran 5. Source Code Alat

```
#define trigPin 10 //Set Trigger HCSR04 di Pin digital 12
#define echoPin 11 //Set Echo HCSR04 di Pin digital 13
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial mySerial(2,3);

int s1, s2, s3, s4;
int Speed;
int belok,lurus;
float tinggiair;
String data;
int awal=0;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT); //Set pin Trigger sebagai output
  pinMode(echoPin, INPUT); //Set pin Echo sebagai input
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(4, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
  pinMode(6, OUTPUT);
  pinMode(7, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  Speed = constrain(Speed, 0, 255);
  Speed = 255;
  delay(2512);
  berhenti();
}

void loop() {

  //belok=100;
  //lurus=65;
  if(awal==0){
    data="";
    while (mySerial.available() > 0) {
      data += char(mySerial.read());
    }
    data.trim();
    Serial.println(data);
    if(data!=""){
      tinggiair=data.toFloat();

      if(tinggiair<=3){
```

```

    belok=180;
    lurus=65;
}
else if(tinggiair<=4){
    belok=170;
    lurus=65;
}
else if(tinggiair<=5){
    belok=160;
    lurus=62;
}
else if(tinggiair<=6){
    belok=150;
    lurus=62;
}
else if(tinggiair<=7){
    belok=140;
    lurus=62;
}
else if(tinggiair<=8){
    belok=130;
    lurus=60;
}
else if(tinggiair<=9){
    belok=120;
    lurus=60;
}
else{
    belok=100;
    lurus=60;
}
analogWrite(9, 120);
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, LOW);
digitalWrite(6, HIGH);
digitalWrite(7, LOW);
delay(100);
awal=1;
maju();
for(int x=0; x<1000; x++){
    s1 = digitalRead(A0); //sensor ir kiri
    s2 = digitalRead(A1); //sensor ir kanan
    if (s1 == 0 && s2 == 0)
    {
        maju();
    }
}

```

```

// //maju
// analogWrite(9, 40);
// digitalWrite(4, HIGH);
// digitalWrite(5, LOW);
// digitalWrite(6, HIGH);
// digitalWrite(7, LOW);
}
else if (s1 == 1 && s2 == 0) {
//kanan
analogWrite(9, 40); //90
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, LOW);
digitalWrite(6, HIGH);
digitalWrite(7, HIGH);
}
else if (s1 == 0 && s2 == 1) {
//kiri
analogWrite(9, 40); //90
digitalWrite(4, HIGH);
digitalWrite(5, HIGH);
digitalWrite(6, HIGH);
digitalWrite(7, LOW);
}
else {
berhenti();
//berhenti
// analogWrite(9, 90);
// digitalWrite(4, HIGH);
// digitalWrite(5, HIGH);
// digitalWrite(6, HIGH);
// digitalWrite(7, HIGH);

}
delay(1);
}
}
}
s1 = digitalRead(A0); //sensor ir kiri
s2 = digitalRead(A1); //sensor ir kanan
s3 = digitalRead(A2); //sensor ir kiri
s4 = digitalRead(A3); //sensor ir kanan

if(s3 == 0){
berhenti();
delay(1000);
s4 = digitalRead(A3); //sensor ir kanan

```

```

    if(s4 == 0){
        mySerial.print("KananKiri");
        berhenti();
        delay(16012);
        //ultra();
        awal=0;
    }
    else {
        mySerial.print("Kanan");
        berhenti();
        delay(8012);
        awal=0;
        //ultra();
    }
}
else if(s4 == 0){
    berhenti();
    delay(1000);
    s3 = digitalRead(A2); //sensor ir kiri
    if(s3 == 0){
        mySerial.print("KananKiri");
        berhenti();
        delay(16012);
        awal=0;
    }
    else {
        mySerial.print("Kiri");
        berhenti();
        delay(8012);
        awal=0;
    }
}
else if (s1 == 0 && s2 == 0)
{
    maju();

    // //maju
    // analogWrite(9, 40);
    // digitalWrite(4, HIGH);
    // digitalWrite(5, LOW);
    // digitalWrite(6, HIGH);
    // digitalWrite(7, LOW);
}
else if (s1 == 1 && s2 == 0) {
    //kanan
    analogWrite(9, 90);
}

```

```

    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, LOW);
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);
}
else if (s1 == 0 && s2 == 1) {
    //kiri
    analogWrite(9, belok); //90
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, LOW);
}
else {
    berhenti();
    //berhenti
    // analogWrite(9, 90);
    // digitalWrite(4, HIGH);
    // digitalWrite(5, HIGH);
    // digitalWrite(6, HIGH);
    // digitalWrite(7, HIGH);
    delay(1000);
    mySerial.print("Diam");
    delay(10000);
    awal=0;
}
}

void maju() {
    analogWrite(9, lurus); //60
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, LOW);
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, LOW);
}

void berhenti() {
    analogWrite(9, 255);
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, HIGH);
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);
}

void ultra(){
    data="";

```

```

while (mySerial.available() > 0) {
  data += char(mySerial.read());
}

data.trim();

if(data!=""){
  tinggiair=data.toFloat();
}

if(tinggiair<=3){
  belok=200;
  lurus=70;
}
else if(tinggiair<=4){
  belok=180;
  lurus=70;
}
else if(tinggiair<=5){
  belok=165;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=6){
  belok=150;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=7){
  belok=145;
  lurus=62;
}
else if(tinggiair<=8){
  belok=140;
  lurus=60;
}
else if(tinggiair<=9){
  belok=135;
  lurus=60;
}
else{
  belok=130;
  lurus=60;
}
}

```