



**PEMROGRAMAN C++ ROBOT PENANAM BAWANG MERAH
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS INTERNET OF THINGS**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Nama	NIM
Muhamad Iqbal Ari Pratama	18040049

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2021**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Iqbal Ari Pratama
NIM : 18040049
Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul :
“PEMROGRAMAN C++ ROBOT PENANAM BAWANG MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS INTERNET OF THINGS.”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di 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 ketentuan berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 30 Juni 2021

Ya
ataan

5749AJX496204114

Muhamad Iqbal Ari Pratama
NIM. 18040049

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

Sebagai Civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhamad Iqbal Ari Pratama
NIM : 18040049
Jurusan / Program Studi : D-III Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

**“PEMROGRAMAN C++ ROBOT PENANAM BAWANG MERAH
MENGUNAKAN ARDUINO 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 : 30 Juni 2021

Yang Menyatakan



Muhamad Iqbal Ari Pratama
NIM.18040049

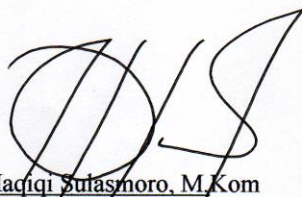
HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“PEMROGRAMAN C++ ROBOT PENANAM BAWANG MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS INTERNET OF THINGS”** yang disusun oleh Muhamad Iqbal Ari Pratama NIM 18040049 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 30 Juni 2021

Menyetujui

Pembimbing I



Arfan Haqiqi Sulasno, M.Kom
NIPY. 02.009.054

Pembimbing II



Irawan Pudja Hardjana, S.T
NIPY. -




HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PEMROGRAMAN C++ ROBOT PENANAM BAWANG
MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS
INTERNET OF THINGS
Nama : Muhamad Iqbal Ari Pratama
NIM : 18040049
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : Diploma III

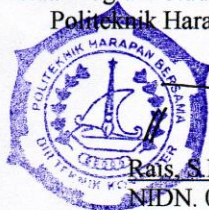
Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Juni 2021

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Ida Afriliana, S.T, M.Kom	1. 
2. Anggota I	: Eko Budihartono, S.T, M.Kom	2. 
3. Anggota II	: Irawan Pudja S.T	3. 

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



Rais, S.Pd., M.Kom
NIDN. 0614108501

HALAMAN MOTTO

1. Harapan adalah mimpi yang tidak pernah tidur, dan keajaiban adalah nama lain dari kerja keras.
2. Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tapi bangkit kembali setiap kali terjatuh.
3. Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua.
4. Tidak akan ada kesuksesan yang datang begitu saja kepada kita, melainkan kita sendiri yang harus menjemput dan meraihnya dengan segala daya, upaya dan doa.
5. Pengetahuan tanpa agama adalah lumpuh, agama tanpa pengetahuan adalah buta.
6. Mulai Aja Dulu
7. Para Pemenang selalu membandingkan prestasi dengan tujuan mereka, sementara pecundang sering kali membandingkan prestasi mereka dengan prestasi orang lain.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

- ❖ Allah SWT, karena hanya atas izin dan karunia-Nyalah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
- ❖ Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
- ❖ Keempat adik saya Nur Afni Amelia, Nadia Salsabila, Muhamad Dzikri Ar Rasyid & Azkiya Rahma Azzahra yang selalu memberi suport.
- ❖ Bapak Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
- ❖ Bapak Irawan Pudja Hardjana, S.T selaku dosen pembimbing II.
- ❖ Keluarga Pemerintah Desa Sidapura selaku narasumber (Pertanian Bawang Merah).
- ❖ Saudara dan teman-teman yang senantiasa memberikan motivasi dan support serta senantiasa membantu kelancaran pembuatan laporan ini.
- ❖ Keluarga Besar Politeknik Harapan Bersama Tegal.

ABSTRAK

Bidang pertanian bawang merah yang masih manual terkadang masih memiliki banyak kendala. Lahan yang sangat luas dan cuaca persawahan yang panas akan sangat menguras tenaga bagi para petani. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih diharapkan dapat di terapkan juga dalam bidang pertanian bawang merah. Berdasarkan masalah tersebut kami terdorong membangun robot penanam bawang merah berbasis *internet of things*. Yang digunakan petani dalam menanam bawang merah menggunakan robot yang terhubung dengan *smartphone*. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *interview* dan *observasi* yang dilakukan studi langsung ke pertanian bawang merah di desa Sidapurna kecamatan Dukuhturi kabupaten Tegal. Robot terdiri dari rangkaian program *microcontroller*, rangkaian elektronika dan mesin mekanik. Hasil dari pembuatan alat ini memudahkan petani dalam menanam bawang merah menggunakan aplikasi dan sistem monitoring menggunakan website.

Kata Kunci : Bawang Merah, Robot, *Internet Of Things*, *Microcontroller*.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan Judul

"PEMROGRAMAN C++ ROBOT PENANAM BAWANG MERAH MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS INTERNET OF THINGS".

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Teknik 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.

1. Bapak Nizar Suhendra, SE., MPP selaku Direktur PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Irawan Pudja H, S.T selaku dosen pembimbing II.
5. Keluarga Pemerintah Desa Sidapura selaku narasumber (Pertanian Bawang Merah).
6. 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.

Tegal, 30 Juni 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Arduino Uno.....	7
2.2.2 Aplikasi Arduino IDE	8
2.2.3 Bahasa C++	9
2.2.4 Driver L298N	12
2.2.5 Bluetooth HC-05	12
2.2.6 NodeMCU Amica	13
2.2.7 Motor DC 12-24V 775	14
2.2.8 Servo	14
2.2.9 Ultrasonik.....	15
2.2.10 Relay 4 Modul.....	16
2.2.11 Aplikasi RemoteXY	17
2.2.12 Library Modul	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Prosedur Penelitian.....	18
3.1.1 Perencanaan.....	19
3.1.2 Analisis.....	19
3.1.3 Desain.....	19

3.1.4	Coding	19
3.1.5	Testing.....	20
3.1.6	Implementation	20
3.1.7	Maintance	20
3.2	Metode Pengumpulan Data	20
3.2.1	Observasi.....	20
3.2.2	Wawancara.....	21
3.3	Tools.....	21
3.4	Waktu dan Tempat Penelitian	22
BAB IV	ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	23
4.1	Analisa Permasalahan	23
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem	23
4.2.1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	24
4.2.2	Perangkat Lunak (<i>Software & Framework</i>).....	24
4.3	Perancangan Sistem	25
4.3.1	Perancangan Diagram Blok <i>Hardware</i>	25
4.3.2	Penulisan Program	26
4.3.3	Rangkaian Sistem.....	27
4.3.4	Flowchart.....	30
4.3.5	Perancangan Diagram Use Case	30
4.3.6	Perancangan Activity Diagram	31
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
5.1	Implementasi Sistem	32
5.1.1	Penulisan Program Robot Rangkaian 1.....	33
5.1.2	Penulisan Program Robot Rangkaian 2.....	33
5.1.3	Penulisan Program Sistem Monitoring Robot	33
5.2	Hasil Akhir Penulisan Program.....	34
5.3	Hasil Pengujian Bahasa Program	37
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	41
6.1	Kesimpulan	41
6.2	Saran.....	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5. 1 Software Beserta Keterangan.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Arduino Uno.....	8
Gambar 2. 2 Aplikasi Arduino IDE	8
Gambar 2. 3 Driver L298N	12
Gambar 2. 4 Bluetooth HC-05	13
Gambar 2. 5 NodeMCU Amica	13
Gambar 2. 6 Motor DC 12-24V 775	14
Gambar 2. 7 Servo.....	15
Gambar 2. 8 Ultrasonik	15
Gambar 2. 9 Relay 4 Modul	16
Gambar 2. 10 Aplikasi RemoteXY	17
Gambar 3. 1 Bagan Prosedur Penelitian	18
Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem	25
Gambar 4. 2 Rangkaian Sistem Robot 1	27
Gambar 4. 3 Rangkaian Sistem Robot 2	28
Gambar 4. 4 Rangkaian Sistem Monitoring Robot	29
Gambar 4. 5 Flowchart Penulisan Programs	30
Gambar 4. 6 Usecase Diagram.....	31
Gambar 4. 7 Activity Diagram Penulisan Programs	31
Gambar 5. 1 Tampilan Bahasa Program Robot Rangkaian 1	35
Gambar 5. 2 Tampilan Bahasa Program Robot Rangkaian 2	36
Gambar 5. 3 Tampilan Bahasa Program Sistem Monitoring Robot	36
Gambar 5. 4 Verify Bahasa Program Robot Rangkaian 1	37
Gambar 5. 5 Verify Bahasa Program Robot Rangkaian 2	37
Gambar 5. 6 Verify Bahasa Program Sistem Monitoring Robot	38
Gambar 5. 7 Upload Bahasa Program Robot Rangkaian 1	38
Gambar 5. 8 Upload Bahasa Program Robot Rangkaian 2.....	39
Gambar 5. 9 Upload Bahasa Program Sistem Monitoring Robot	39
Gambar 5. 10 Tampilan Robot dari samping	40
Gambar 5. 11 Tampilan Robot dari depan	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Bahasa Program C++ Robot Rangkaian 1	A-1
Lampiran 2 Bahasa Program C++ Robot Rangkaian 2.....	B-1
Lampiran 3 Bahasa Program C++ Sistem Monitoring Robot.....	C-2
Lampiran 4 Surat Kesediaan Pembimbing 1	D-1
Lampiran 5 Surat Kesediaan Pembimbing 2.....	E-1
Lampiran 6 Surat Observasi.....	F-1
Lampiran 7 Surat Balasan Observasi	G-1
Lampiran 8 Dokumen Observasi	H-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan kebutuhan yang paling penting bagi manusia karena berhubungan dengan sektor pangan. Seiring dengan majunya teknologi, sektor pertanian bisa dikembangkan menjadi pertanian yang terkontrol, terintegrasi, dan presisi oleh suatu sistem cerdas. Hal ini membutuhkan kerjasama antara generasi muda yang lebih fokus di bidang teknologi dengan para petani konvensional yang lebih mengenal lapangan dan kendala yang ada, sehingga menghasilkan sinergi untuk mempermudah dalam menanam bawang secara otomatis.

Suatu teknologi pertanian di era industri 4.0 yang ideal di bidang pertanian yakni sebuah robot. Dikarenakan bidang pertanian merupakan suatu pekerjaan yang cukup mengeluarkan banyak energi dan biaya, apalagi jika lahan yang diolahnya memiliki ukuran yang luas. Sehingga dengan kehadiran robot dapat mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaannya di bidang pertanian. Banyak sekali robot di kalangan millenials yang mudah untuk dibuat dengan perkembangan sebuah *microcontroller*. Salah satu nya adalah Arduino.

Arduino merupakan seranai perangkat keras terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah

digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman C++. Bahasa Pemrograman hasil pengembangan bahasa pemrograman C yang mudah dipahami oleh pengguna. Oleh karena itu pada penelitian ini akan membahas mengenai pemrograman C++ Robot Penanam Bawang Merah menggunakan Arduino Berbasis *Internet Of Things*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu, bagaimana merancang *syntax* C++ program Robot penanam bawang merah menggunakan Arduino Uno 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. kode program ditulis melalui Arduino IDE dengan *Library* modulnya..
2. menggunakan Arduino Uno untuk program operasional.
3. menggunakan NodeMCU Amica untuk program monitoring.
4. *interface* Operasionalnya menggunakan Aplikasi *Remote XY*.
5. *interface Monitoring* nya menggunakan *Website* Pribadi.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan pemrograman C++ pada Robot Penanam Bawang Merah dan Sistem Monitoringsnya Berbasis *Internet Of Things*.

1.4.2 Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Menambah wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja mikrokontroller.
 - b. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
 - c. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.
2. Bagi Kampus Politeknik Harapan Bersama Tegal
 - a. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
 - b. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.
3. Bagi Masyarakat

Sebagai kontribusi pengembangan teknologi terhadap masyarakat dalam bidang pertanian dan Meningkatkan efisiensi kerja para petani.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing bab dengan perincian sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian terkait yang diambil dari abstrak jurnal yang didapatkan dan juga menjelaskan landasan teori tentang kajian yang diteliti.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat (*Tools*) yang digunakan seperti Prosedur Penelitian, metode pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang dilakukan. Perancangan

sistem meliputi Analisis Permasalahan, kebutuhan *hardware* dan *software* dan perancangan (diagram blok, *flowchart*).

BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. Pada bab ini juga berisi analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

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

Menurut penelitian dari Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (2018) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul *Autonomous Tractor*. Sebuah traktor yang berfungsi untuk mengolah lahan secara otomatis. Biasanya traktor ini digunakan pada lahan tanam bawang. Akan tetapi traktor ini belum dapat untuk menanam bawang tersebut. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk merancang suatu Robot untuk menanam bawang otomatis yang efektif tanpa harus datang ke lahan yang mungkin akan menguras tenaga yang cukup banyak. Apalagi jika petani mengurus lahan bawang yang sangat luas [1].

Menurut penelitian dari Wildan Hizburrohman dkk (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul *Pengembangan Prototype Robot Pengantar Makanan Line Follower Berbasis Android*. Robot ini berfungsi untuk mengantar makanan di sebuah restoran menggunakan aplikasi Android. Robot menggunakan sebuah garis dan sensor garis sebagai lalu lintasnya. Dan Aplikasi Android sebagai operasionalnya.[2].

Menurut penelitian dari Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (2017) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul *Mesin Penanam Benih Cabai dan Bawang Merah*. Mesin penanam benih ini model riding transplanting dengan kapasitas kerja antara 2000 - 4000 tanaman/jam.

Memiliki dimensi 2200 x 1330 x 1560 mm dengan bobot 392 kg. Mesin ini berpengerak engine bensin 3 kw/4 hp, accu 48/12 v, dengan sumbu roda 800 - 1200 mm dan memiliki jarak antar baris 200 - 500 mm serta jarak antar rumpun 100 - 500 mm. Keunggulan inovasi teknologi alsintan penanam cabai dan bawang merah yang direkayasa tahun 2017 ini dapat menanam benih tanaman sayuran yang berasal dari pot/tray, Hybrid, lebih efisien dengan menggunakan bahan bakar dan listrik, sederhana sehingga mudah dalam pengoperasiannya. Mesin ini masih memiliki kekurangan karena bobot yang terlalu berat dan pengoperasiannya yang masih manual. Sehingga, perlu adanya perkembangan teknologi pertanian yang lebih sederhana, ringan, serta lebih efektif [3].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah board *mikrokontroller* yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog *input*, *crystal* osilator 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support *microcontroller*; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel *USB* [4].

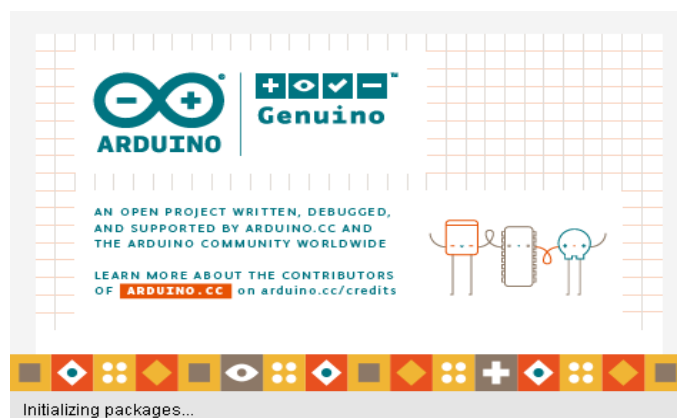


Gambar 2.1 Arduino Uno

2.2.2 Aplikasi Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah *software* yang digunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram *board* Arduino.

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga memvalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-*upload* ke *board* Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “*sketch*” atau disebut juga *source code* arduino, dengan ekstensi *file source code.ino* [6].



Gambar 2.2 Aplikasi Arduino IDE

2.2.3 Bahasa C++

C++ adalah bahasa pemrograman komputer yang di buat oleh Bjarne Stroustrup, yang merupakan perkembangan dari bahasa C dikembangkan di Bell Labs (Dennis Ritchie) pada awal tahun 1970-an, Bahasa itu diturunkan dari bahasa sebelumnya, yaitu B, Pada awalnya, bahasa tersebut dirancang sebagai bahasa pemrograman yang dijalankan pada sistem Unix, Pada perkembangannya, versi ANSI (American National Standard Institute). Bahasa pemrograman C menjadi versi dominan, Meskipun versi tersebut sekarang jarang dipakai dalam pengembangan sistem dan jaringan maupun untuk sistem embedded, Bjarne Stroustrup pada Bell Labs pertama kali mengembangkan C++ pada awal 1980-an. Untuk mendukung fitur-fitur pada C++, dibangun efisiensi dan sistem support untuk pemrograman tingkat rendah (low level coding). Pada C++ ditambahkan konsep-konsep baru seperti class dengan sifat-sifatnya seperti inheritance dan overloading. Salah satu perbedaan yang paling mendasar dengan bahasa C adalah dukungan terhadap konsep pemrograman berorientasi objek (Object Oriented Programming)[11].

C++ mewarisi sebagian besar sintaks C. Berikut ini adalah program Hello world versi Bjarne Stroustrup yang menggunakan

fasilitas stream pustaka dan C++ untuk menulis pesan ke standard output[11].

```
#include <iostream>

int main()

{

    std::cout << "Hello, world!\n";

}
```

1. Baris pertama:

```
#include <iostream.h>
```

Sebagai bagian dari proses kompilator, kompilator dari c++ menjalankan program yang dinamakan preprosesor. Preprosesor memiliki kemampuan menambahkan dan menghapus kode dari sumber. Pada bagian `#include` memberitahuakan preprosesor untuk menyertakan kode dari `iostream`, berkas `iostream` berisi deklarasi untuk berbagai fungsi yang dibutuhkan oleh perangkat lunak, atau *class-class* yang dibutuhkan.

2. Baris kedua:

```
int main ()
```

Pernyataan ini mendeklarasikan fungsi utama, bahwa suatu program C++ dapat berisi banyak fungsi, yang harus selalu memiliki sebuah fungsi utama (main function). Fungsi adalah modul yang berisi

kode-kode untuk menyelesaikan masalah-masalah tertentu. Kata Void menandakan fungsi main tidak bertipe.

3. Baris ketiga:

```
{
```

Kurung kurawal buka menandakan awal program.

4. Baris keempat:

```
std::cout << "Hello world\n";
```

Cout adalah sebuah object dari pustaka perangkat lunak standar C++ yang digunakan untuk mencetak string ke peranti output standar, yang biasanya adalah layar komputer, kompilator menghubungkan kode dari pustaka perangkat lunak standar itu dengan kode yang telah ditulis untuk mendapatkan hasil executable. Tanda

```
\n
```

adalah format modifier yang digunakan untuk berganti baris setelah menampilkan string, jika ada cout lain pada program tersebut, maka string yang menyertainya akan dituliskan pada baris bawahnya.

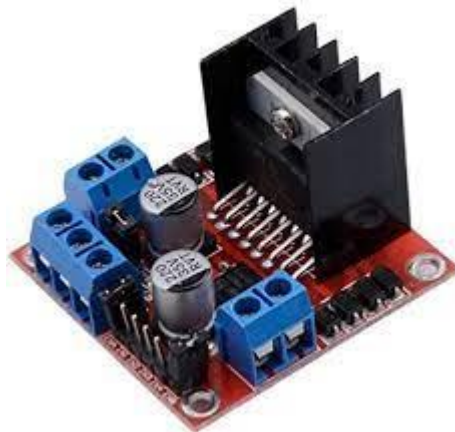
5. Baris kelima:

```
}
```

Kurung kurawal tutup menandakan akhir program[11].

2.2.4 Driver L298N

L298n adalah jenis IC driver motor yang dapat mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC ataupun motor stepper. Mampu mengeluarkan *output* tegangan untuk motor DC dan motor stepper sebesar 50 volt. IC l298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor DC dan motor stepper. Dapat mengendalikan 2 untuk motor DC namun pada hanya dapat mengendalikan 1 motor stepper. Penggunaannya paling sering untuk robot *line follower*. Bentuknya yang kecil memungkinkan dapat meminimalkan pembuatan robot *line follower* [6].

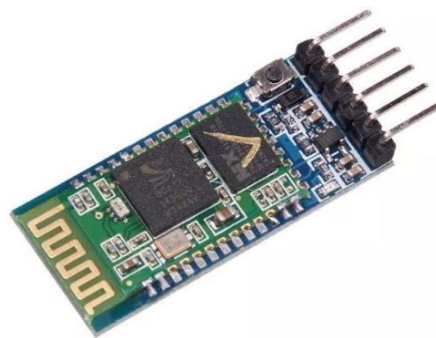


Gambar 2.3 Driver Motor L298N

2.2.5 Bluetooth HC-05

Bluetooth merupakan *wireless* standar dengan jangkauan terbatas, menggunakan gelombang radio yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz (2400 – 2483,5 MHz). Bluetooth adalah teknologi komunikasi tanpa kabel yang menyediakan layanan komunikasi

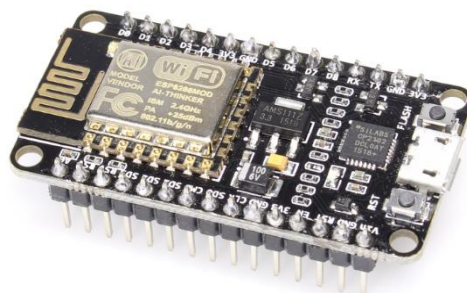
secara *real-time* antar perangkat Bluetooth dengan jarak layanan yang lebih jauh dari media infra merah. Pada penelitian ini komunikasi antara handphone Smartphone Android dengan perangkat *hardware* (lengan robot) menggunakan Bluetooth HC-05 [5].



Gambar 2.4 Bluetooth HC-05

2.2.6 NodeMCU Amica

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266. dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua [7].



Gambar 2.5 NodeMCU Amica

2.2.7 Motor DC 12-24V 775

Motor DC adalah motor yang menggunakan sumber tegangan DC dan digunakan untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanis. Komponen ini bekerja dengan prinsip electromagnet. Ketika sumber tegangan diberikan, medan magnet di bagian yang diam atau disebut stator akan terbentuk. Medan magnet ini akan membuat rotor atau bagian yang bergerak berputar dan tentu saja dapat dimanfaatkan untuk memutar benda lain misalnya roda [6]

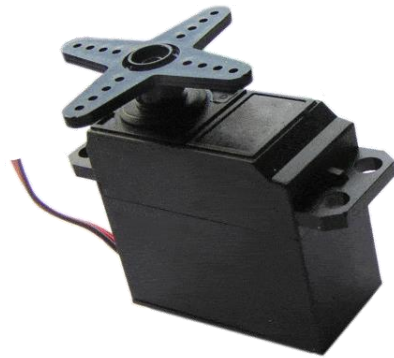


Gambar 2.6 Motor DC 12-24V 775

2.2.8 Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode

selebar 2 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam [4].



Gambar 2.7 Motor Servo

2.2.9 Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah suara atau getaran dengan frekuensi yang terlalu tinggi untuk bisa didengar oleh telinga manusia. Ultrasonic bergetar dalam rentang lebih besar dari 20 KiloHertz. Ultrasonik juga dapat dijelaskan secara sederhana sebagai gelombang di atas frekuensi gelombang suara. Sensor ultrasonic merupakan sensor utama untuk navigasi dan penghindar halangan [8].



Gambar 2.8 Ultrasonik

2.2.10 Relay 4 Module

Relay adalah saklar listrik atau elektrik yang membuka atau menutup sirkuit atau rangkaian lain dalam kondisi tertentu. Relay pada dasarnya adalah saklar yang membuka dan menutupnya dengan tenaga listrik melalui coil relay yang terdapat di dalamnya. Pada awalnya sebuah relay dianggap memiliki coil atau lilitan tembaga atau cooper yang melilit pada sebatang logam, pada saat coil diberi masukan arus atau tegangan listrik dan elektrik maka coil akan membuat medan elektromagnetik yang mempengaruhi batang logam di dalam lingkarannya tersebut untuk menjadikannya sebuah magnet. Kekuatan magnet yang terjadi pada batang logam tersebut menarik lempeng logam lain yang terhubung melalui armature atau tuas ke sebuah sakelar. Biasanya relay memicu sakelar terbuka dan tertutup, dan hal ini tergantung tipe dan kebutuhan [6].



Gambar 2.9 Relay 4 Module

2.2.11 Aplikasi Remote XY

RemoteXY adalah sebuah website untuk membuat aplikasi handphone (Android/ IOS) untuk berbagai keperluan kontrol. Dengan memanfaatkan fasilitas yang dimiliki oleh RemoteXY, maka dapat dengan mudah membuat aplikasi remote control sesuai dengan kebutuhan. Aplikasi yang dibuat dengan RemoteXY dapat dipadukan dengan beberapa papan pengembang dan modul misalnya: Arduino, ESP8266, NodeMCU, Android, modul wifi, modul bluetooth, dan juga untuk keperluan Internet Of Things [9].



Gambar 2.10 Aplikasi Remote XY

2.2.12 Library Modul

Gabungan dari Package dan Modul yang memiliki fungsionalitas yang saling berkaitan dengan tujuan mempermudah kita dalam membuat suatu program. Modul adalah sebuah file yang berisikan sekumpulan kode fungsi dan global variabel yang disimpan dalam ekstensi [10].

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian



Gambar 3.1. Bagan Prosedur Penelitian

3.1.1 Perencanaan

Merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati petani dalam menanam bawang merah. Rencananya akan dibuat sebuah produk robot penanam bawang merah berbasis *internet of things*.

3.1.2 Analisis

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk robot penanam bawang merah berbasis *internet of things* serta penganalisan data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data diambil dari hasil *interview* dan *observasi*.

3.1.3 Desain

Desain sistem *merupakan* tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang bangun robot penanam bawang merah berbasis *internet of things* menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti *Arduino Uno*, *Motor DC 775*, *NideMCU Amica*, *Bluethooth HC-05*, *Sensor Ultrasonik*, *Relay*, *Driver motor L298N*, *Sevo* dan Mesin Mekanik.

3.1.4 Coding

Coding merupakan pemberian kode pada hardware yang telah didesain dengan menggunakan bahasa pemrograman *C, C#, C++* menggunakan *software Arduino IDE* , *Aplikasi RemoteXY* dan pembuatan *website* dengan *PHP* dan *Code Igniter* sebagai *framework* css menggunakan *Sublime Text* sebagai *text editor*.

3.1.5 Testing

Testing merupakan uji coba produk Robot dengan miniatur lahan pertanian sebelum produk diimplementasikan pada lahan pertanian bawang merah, pada tahap ini memerlukan waktu yang lama agar robot yang di hasilkan dapat lebih akurat.

3.1.6 Implementation

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* di lahan pertanian bawang merah untuk menilai seberapa baik produk robot penanam bawang merah menggunakan arduino berbasis *internet of things* yang telah dibuat.

3.1.7 Maintenance

Pada tahap ini peneliti melakukan perawatan alat secara teratur dan melakukan perbaikan alat secara teratur agar alat dapat bekerja secara maksimal.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk robot. Dalam hal ini observasi dilakukan di lahan pertanian bawang merah Desa Sidapurna Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dirancang bangun Rancang bangun robot penanam bawang merah menggunakan Arduino berbasis *internet of things*.

3.2.2 Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan petani desa untuk mendapatkan berbagai informasi dan Analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk robot. Dalam hal ini wawancara dilakukan di lahan pertanian bawang merah Desa Sidapurna Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung lokasi yang akan dirancang bangun robot penanam bawang merah menggunakan Arduino berbasis *internet of things*.

3.3 Tools

1. Hardware
 - a) *Arduino Uno*
 - b) Relay

- c) Motor DC
- d) Sensor Ultrasonik
- e) Driver L298N
- f) NodeMCU Amica
- g) Kabel *Jumper*
- h) *Project Board*

2. Software

- a) Arduino IDE
- b) Library Modul
- c) Xampp

3.4 Waktu dan Tempat Penelitian

1 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Maret 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.

2 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di lahan pertanian bawang merah Desa Sidapura Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Pada penanaman bawang merah, lahan pertanian bawang merah mempengaruhi kinerja petani. Jika lahan bertambah luas maka diperlukan tenaga ekstra dalam menanam bawang merah. Apalagi jika usia petani yang sudah memasuki usia senja. Sehingga petani akan mudah kelelahan.

Pada kasus yang dijumpai dan berdasarkan penuturan dari narasumber yang peneliti wawancarai, petani masih melakukan penanaman bawang merah secara manual. dan masih jauh dari pemanfaatan teknologi yang berkembang pada saat ini. Hal ini sangat merepotkan para petani karena mengalami kecapean dan mengeluarkan cukup banyak tenaga.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dapat diambil suatu penyelesaian masalah yaitu bagaimana membangun robot penanam bawang merah berbasis *internet of things* agar lebih efektif dan efisien.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan apa saja dalam penelitian yang berjalan. Analisa ini diperlukan untuk menentukan keluaran (*output*) yang akan dihasilkan sistem, dari masukan (*input*) yang diproses sistem.

Dalam merancang robot penanam bawang merah berbasis *internet of things* tentunya membutuhkan beberapa perangkat yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), diantaranya:

4.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Hardware atau perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah:

1. *Arduino Uno*
2. Motor DC
3. Relay 4 Module
4. Driver L298N
5. Bluetooth HC-05
6. Me kanik Penggerak
7. NodeMCU Amica
8. Kabel *Jumper*
9. *Sensor Ultrasonik*
10. Mesin Mekanik
11. *Baterai Lithium*

4.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Software atau perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung Robot Penanam Bawang Merah Berbasis *Internet Of Things* adalah:

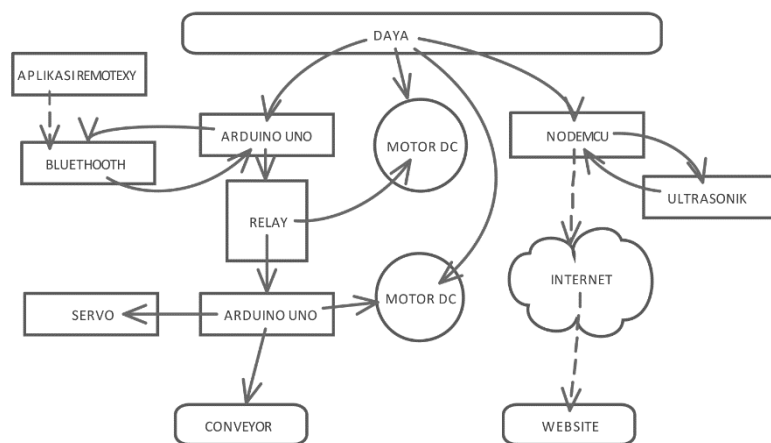
1. Software :

- a. Arduino IDE
- b. Aplikasi RemoteXY
- c. Library Module

4.3 Perancangan Sistem

4.3.1 Perancangan Diagram Blok *Hardware & Software*

Perancangan diagram blok 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 Diagram Blok Sistem

1. Blok Input

Input berasal dari Aplikasi RemoteXY via Bluethothh, Sensor Ultrasonik yang kemudian hasil sensor akan dikirim ke *Arduino Uno dan NodeMCU* untuk di proses.

2. Blok Proses

Pada proses ini Arduino Uno Dan NodeMCU sebagai mikrokontroler dihubungkan dengan Bluetooth, sensor Ultrasonik yang nantinya akan diproses kemudian data dikirimkan ke Relay dan *Website*.

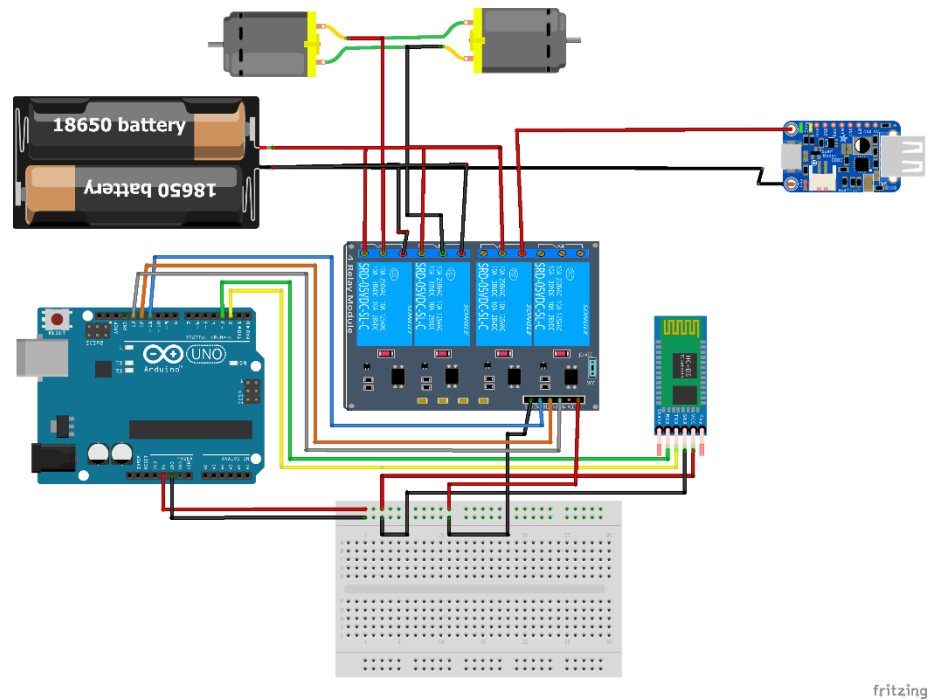
3. Blok Output

Pada proses output Relay sebagai penentu pergerakan dinamo roda dan mesin mekanik. Selain itu nilai dari hasil sensor Ultrasonik akan dikirimkan ke database yang akan ditampilkan ke *website*. *Website* berfungsi sebagai monitoring jumlah bawang merah yang ditanam oleh robot.

4.3.2 Penulisan Program

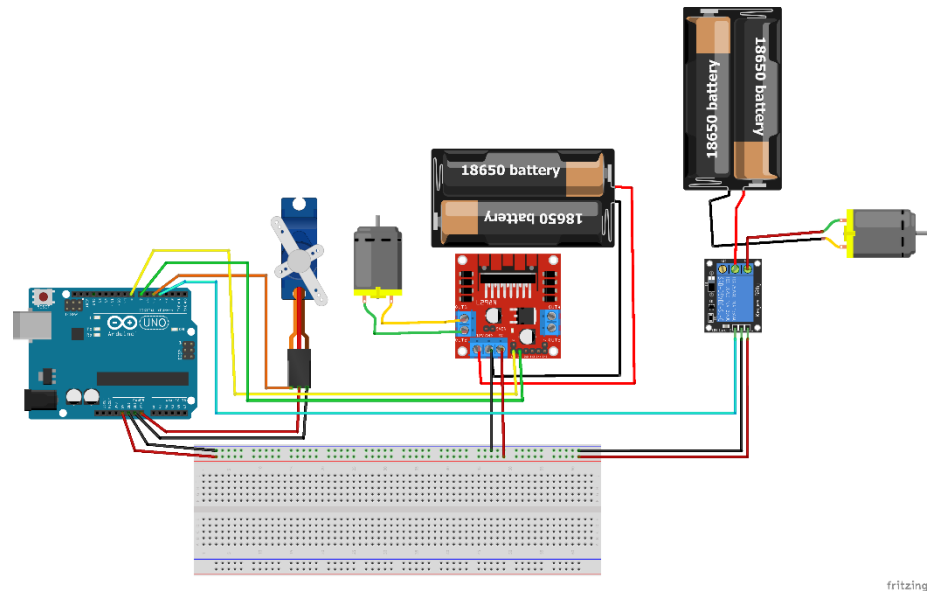
Penulisan Program dibuat agar kinerja sistem robot lebih terarah dan lebih teratur. Program ditulis menggunakan bahasa pemrograman C++ dan Arduino IDE untuk media tulisnya. Dalam menulis program pada arduino dibutuhkan sebuah *library modul* untuk setiap perangkatnya. Setelah penulisan program selesai lalu dilakukan proses verifikasi untuk memastikan program yang ditulis sudah benar dan sesuai kaidah pemrograman C++. Setelah proses verifikasi selesai lalu program di upload ke Arduino Uno dan NodeMCU Proses Upload inilah yang akan menjadi penentu apakah Microcontroller Arduino Uno Dan NodeMCU Amica dapat diterapkan atau tidak dengan rancangan mekatronika.

4.3.3 Rangkaian Sistem



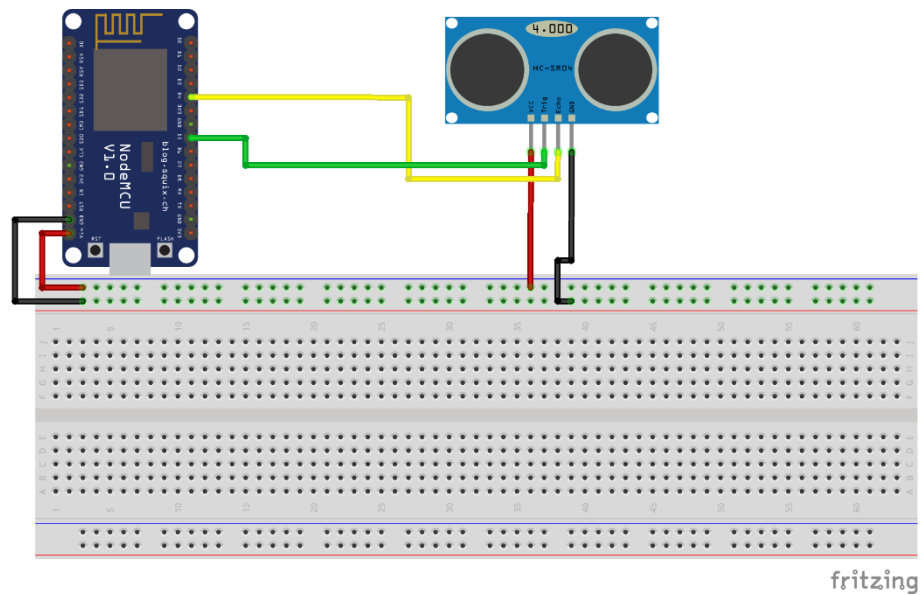
Gambar 4. 2 Rangkaian Sistem Robot 1

Pada rangkain sistem robot 1, Power supply sebagai sumber utama daya listrik dari rangkaian, daya listrik dialirkan ke arduino melalui port usb 12v converter 5v. selain itu daya 12v juga menuju relay untuk power roda dinamo. Adapun 5v dari arduino dihubungkan ke daya bluethoth hc-05 dan module relay. Pin 2 dan 3 arduino dihubungkan ke daya rx dan tx pada bluethoth, pin 11, 12, 13 arduino dihubungkan ke pin in1 , in2, in3 pada relay.



Gambar 4. 3 Rangkaian Sistem Robot 2

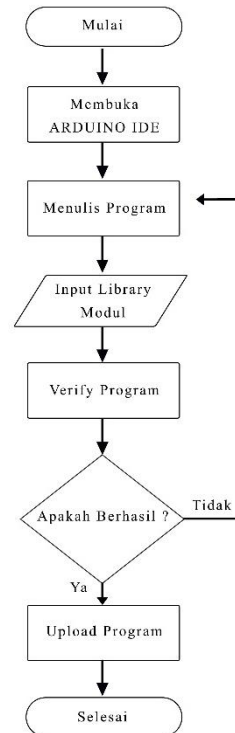
Pada rangkain sistem robot 2, Power supply sebagai sumber utama daya listrik dari rangkaian, daya listrik dialirkan ke arduino melalui port usb 12v converter 5v. selain itu daya 12v juga menuju relay dan l298n untuk power dinamo. Adapun 5v dari arduino dihubungkan ke daya l298n, servo dan module relay. Pin 8 dan 9 arduino dihubungkan ke pin a dan int1 pada l298n untuk mengatur kecepatan conveyor, pin 6 arduino dihubungkan input servo untuk mengatur sudut dan gerak servo, pin 5 dihubungkan ke pin in1 1 relay untuk mengatur dinamo.



Gambar 4. 4 Rangkaian Sistem Monitoring Robot

Pada rangkain sistem monitoring robot, power node mcu berasal dari port usb 12v converter 5v. Node MCU dihubungkan ke ultrasonik dengan 5 v dan pin d1, d2 nodemcu dihubungkan ke pin echo, trig ultrasonik untuk pertukaran data.

4.3.4 Flowchart Penulisan Program

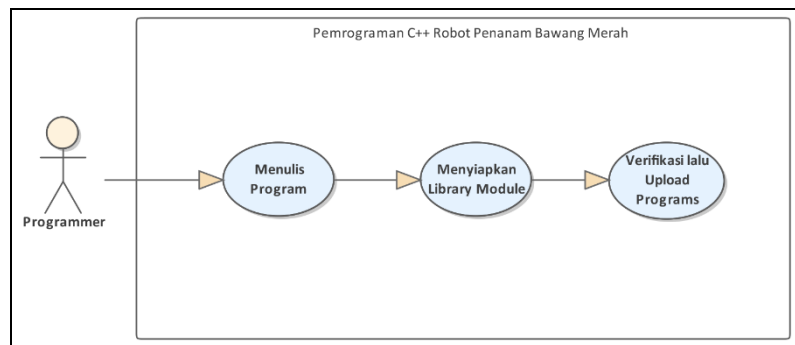


Gambar 4. 5 *flowchart Penulisan Programs*

Dari rangkaian *flowchart* gambar 4.5 menjelaskan alur penulisan program robot penanam bawang merah dari proses membuka aplikasi Arduino IDE, menulis program, *add library*, *verify*, hingga *upload* program.

4.3.5 Perancangan Diagram Use Case

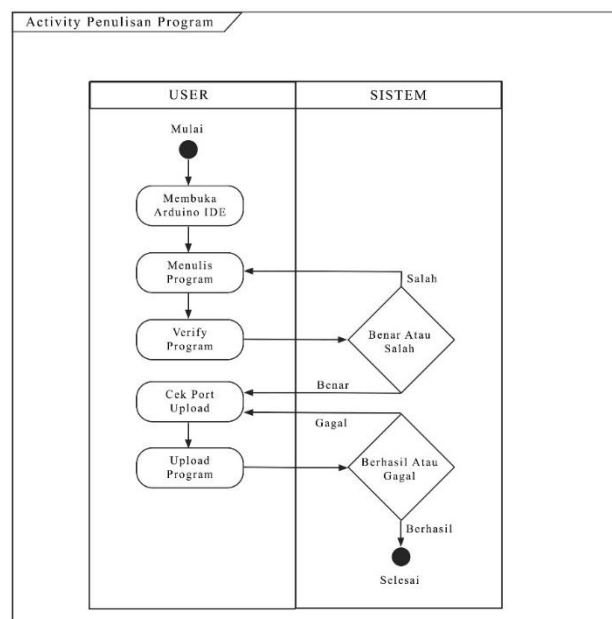
Usecase ini menunjukkan peran dari pengguna atau *user* dan bagaimana peran-peran dalam menggunakan sistem seperti pada gambar.



Gambar 4. 6 *Usecase Diagram*

4.3.6 Perancangan Activity Diagram

Terdapat *Activity Diagram* yang digunakan untuk menggambarkan proses urutan aktivitas. *Activity Diagram* seperti pada Gambar 4.5 *Activity Diagram* membuka *website* menampilkan tampilan home pada Gambar 4.6 *Activity Diagram* menampilkan tampilan data.



Gambar 4. 7 *Activity Diagram* Penulisan Program

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam mencoba hasil konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk menguji hasil sistem yang telah selesai dibuat, disamping itu akan dihasilkan analisis yang berkaitan dengan hasil pengujian sistem secara keseluruhan.

Perangkat lunak yang digunakan untuk menulis dan menguji program robot penanam bawang merah berbasis *internet of things* adalah sebagai berikut:

1. *Arduino IDE*
2. Library Modul
3. Aplikasi RemoteXY
4. Website

Setelah menulis program dan menguji program tahap berikutnya adalah merangkai komponen elektronika dan mesin mekanik agar program robot pada microcontroller dan diterapkan secara langsung. Pada akhirnya hasil akhirnya adalah Produk Robot.

5.1.1 Penulisan Program Robot Rangkaian 1

Penulisan program robot rangkaian 1 untuk menghubungkan operator dengan robot menggunakan bluetooth. Pada rangkaian pertama ini operator dapat mengendalikan gerak roda pada robot. Roda robot dapat berjalan maju atau mundur. Selain itu operator juga dapat kendali untuk menyalakan sistem tanam pada robot. Sistem tanam ini akan masuk dalam rangkaian kedua pada Robot. Operator dalam menjalankan robot menggunakan Aplikasi RemoteXY.

5.1.2 Penulisan Program Robot Rangkaian 2

Penulisan program robot rangkaian 2 untuk mengendalikan kinerja robot. Kinerja pertama robot mengendalikan relay untuk menjalankan dinamo mesin mekanik. Kinerja kedua robot mengendalikan servo untuk membuka gerbang bagi bawang yang akan di tanam. Kinerja ketiga robot mengendalikan dinamo conveyor untuk mengantarkan bawang pada lubang yang telah dibuat oleh mesin mekanik. Program dibuat secara berurutan dan tidak boleh berjalan pada waktu yang sama.

5.1.3 Penulisan Program Sistem Monitoring Robot

Penulisan Program Sistem monitoring Robot untuk menghitung jumlah bawang yang akan di tanam. Untuk

menghitung jumlah bawang digunakan sebuah sensor ultrasonik. Data dari sensor kemudian akan di proses oleh NodeMCU Amica, dan dikirimkan datanya menuju website yang telah dirancang melalui jaringan internet.

5.2 Hasil Akhir Penulisan Program

Dalam pembuatan suatu sistem atau produk sebuah rancangan yang menjadi acuan yang sangat diperlukan dalam proses penulisan sebagai berikut :

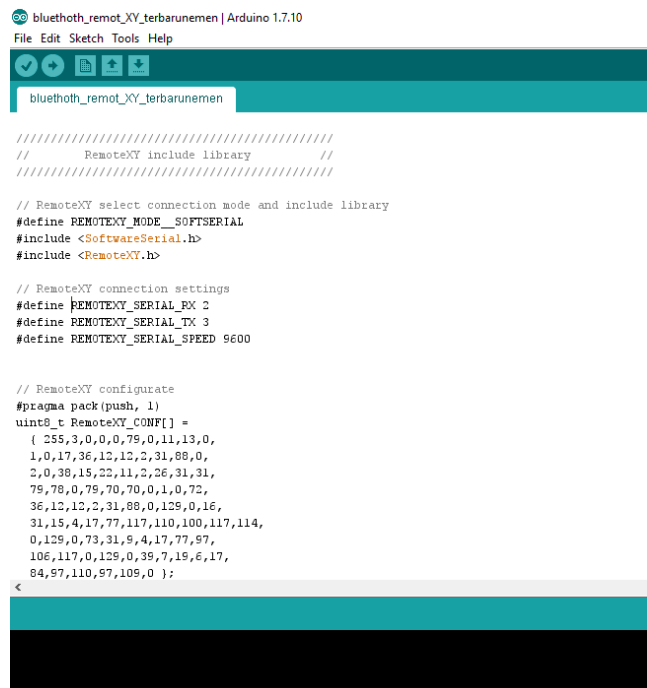
Tabel 5. 1 *Software* Beserta Keterangan

No	Alat & Bahan	Keterangan
1	<i>Arduino IDE</i>	Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>) adalah <i>software</i> yang digunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram <i>board</i> Arduino
2	Library Modul	Gabungan dari Package dan Modul yang memiliki fungsionalitas yang saling berkaitan dengan tujuan mempermudah kita dalam membuat suatu program. Modul adalah sebuah file yang berisikan sekumpulan kode fungsi dan global variabel yang disimpan dalam ekstensi,
3	Aplikasi RemoteXY	RemoteXY adalah sebuah website untuk membuat aplikasi handphone (Android/ IOS) untuk berbagai keperluan kontrol. Dengan memanfaatkan fasilitas yang

	B	dimiliki oleh RemoteXY, maka dapat dengan mudah membuat aplikasi remote control sesuai dengan kebutuhan.
4	Website	sebuah bahasa pemrograman <i>scripting</i> untuk membuat halaman <i>web</i> yang dinamis

k

ut hasil penulisan program secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



```

bluethoth_remot_XY_terbaru... | Arduino 1.7.10
File Edit Sketch Tools Help

bluethoth_remot_XY_terbaru...

////////////////////////////////////
// RemoteXY include library //
////////////////////////////////////

// RemoteXY select connection mode and include library
#define REMOTEXY_MODE_SOFTSERIAL
#include <SoftwareSerial.h>
#include <RemoteXY.h>

// RemoteXY connection settings
#define REMOTEXY_SERIAL_RX 2
#define REMOTEXY_SERIAL_TX 3
#define REMOTEXY_SERIAL_SPEED 9600

// RemoteXY configurate
#pragma pack(push, 1)
uint8_t RemoteXY_CONF[] =
{ 255,3,0,0,0,79,0,11,13,0,
1,0,17,36,12,12,2,31,88,0,
2,0,38,15,22,11,2,26,31,31,
79,78,0,79,70,70,0,1,0,72,
36,12,12,2,31,88,0,129,0,16,
31,15,4,17,77,117,110,100,117,114,
0,129,0,73,31,9,4,17,77,97,
106,117,0,129,0,39,7,19,6,17,
84,97,110,97,109,0 };

```

Gambar 5.1 Tampilan *Bahasa Program Robot Rangkaian 1*

```

program_conveyor | Arduino 1.7.10
File Edit Sketch Tools Help

program_conveyor

#include <Servo.h>
#define roller 7
#define enA 8
#define enB 9
#define mekanik 6
const int PIN_SERVO = 5;
Servo servol;
int motorSpeedRollerA = 0;
int motorSpeedRollerB = 0;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode (roller, OUTPUT);
  pinMode (mekanik, OUTPUT);
  servol.attach(PIN_SERVO);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  motorSpeedRollerA = 100;
  motorSpeedRollerB = 200;

  analogWrite(enA, motorSpeedRollerA);
  analogWrite(enB, motorSpeedRollerB);
  digitalWrite(mekanik, HIGH);
  delay(2500);
  digitalWrite(mekanik, LOW);
}
<

Done uploading

Global variables use 58 bytes (24) of dynamic memory, leaving 1,990 bytes for local variables.

```

Gambar 5.2 Tampilan Bahasa Program Robot Rangkaian 2

```

program_conveyor | Arduino 1.7.10
File Edit Sketch Tools Help

program_conveyor

#include <Servo.h>
#define roller 7
#define enA 8
#define enB 9
#define mekanik 6
const int PIN_SERVO = 5;
Servo servol;
int motorSpeedRollerA = 0;
int motorSpeedRollerB = 0;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode (roller, OUTPUT);
  pinMode (mekanik, OUTPUT);
  servol.attach(PIN_SERVO);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  motorSpeedRollerA = 100;
  motorSpeedRollerB = 200;

  analogWrite(enA, motorSpeedRollerA);
  analogWrite(enB, motorSpeedRollerB);
  digitalWrite(mekanik, HIGH);
  delay(2500);
  digitalWrite(mekanik, LOW);
}
<

Done uploading

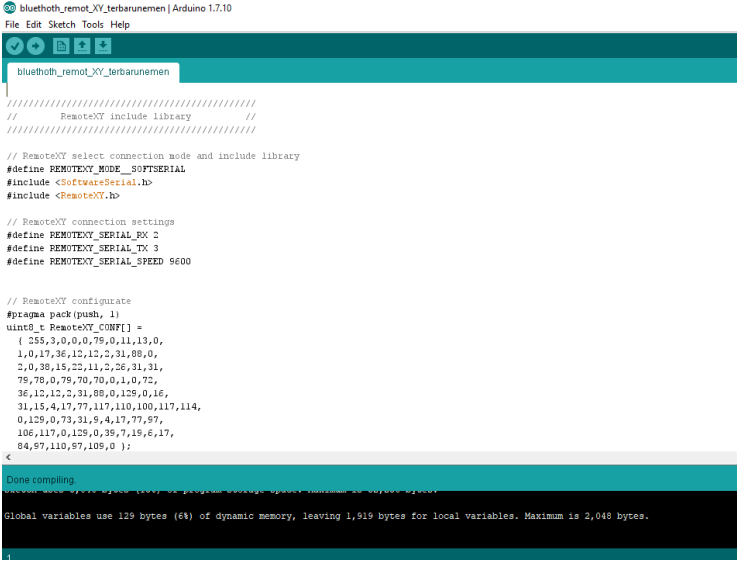
Global variables use 58 bytes (24) of dynamic memory, leaving 1,990 bytes for local variables.

```

Gambar 5.3 Tampilan Bahasa Program Sistem Monitoring Robot

5.3 Hasil Pengujian Bahasa Program

Pengujian Bahasa Program bertujuan untuk melakukan pengecekan kesesuaian kaidah kaidah pemrograman C++. Pengujian Bahasa Program dilakukan dengan melakukan proses *Verify* dan *Uploading*.



```

bluetooth_remot_XY_terbaru | Arduino 1.7.10
File Edit Sketch Tools Help

bluetooth_remot_XY_terbaru


// RemoteXY include library
//
// RemoteXY select connection mode and include library
#define REMOTEXY_MODE_SOFTSERIAL
#include <SoftwareSerial.h>
#include <RemoteXY.h>

// RemoteXY connection settings
#define REMOTEXY_SERIAL_RX 2
#define REMOTEXY_SERIAL_TX 3
#define REMOTEXY_SERIAL_SPEED 9600

// RemoteXY configure
#pragma pack(push, 1)
uint8_t RemoteXY_CONF1 =
{ 255,3,0,0,0,79,0,11,13,0,
1,0,17,36,12,12,2,31,88,0,
2,0,38,15,22,11,2,26,31,31,
79,78,0,79,70,70,0,1,0,72,
36,12,12,2,31,88,0,129,0,16,
31,15,4,17,77,117,110,100,117,114,
0,129,0,73,31,6,4,17,77,57,
106,117,0,129,0,39,7,15,6,17,
84,57,110,57,109,0 };
<
Done compiling
Global variables use 129 bytes (6%) of dynamic memory, leaving 1,919 bytes for local variables. Maximum is 2,048 bytes.

```

Gambar 5.4 *Verify Bahasa Program Robot Rangkaian 1*



```

program_conveyor | Arduino 1.7.10
File Edit Sketch Tools Help

program_conveyor

Servo servo1;
int motorSpeedRollerA = 0;
int motorSpeedRollerB = 0;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode (roller, OUTPUT);
  pinMode (mekanik, OUTPUT);
  servo1.attach(PIN_SERVO);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  motorSpeedRollerA = 1000;
  motorSpeedRollerB = 2000;

  analogWrite(enA, motorSpeedRollerA);
  analogWrite(enB, motorSpeedRollerB);
  digitalWrite(mekanik, HIGH);
  delay(2500);
  digitalWrite(mekanik, LOW);
  delay(1000);
  servo1.write(0);
  servo1.write(-45);
  delay(800);
  servo1.write(45);
  delay(600);
}
<
Done compiling
Global variables use 56 bytes (2%) of dynamic memory, leaving 1,990 bytes for local variables. Maximum is 2,048 bytes.

```

Gambar 5.5 *Verify Bahasa Program Robot Rangkaian 2*



```

program_conveyor | Arduino 1.7.10
File Edit Sketch Tools Help
program_conveyor
#include <Servo.h>
#define roller1 7
#define enA 8
#define roller2 9
#define mekanikmaju 11
#define mekanikmundur 12

const int PIN_SERVO = 5;
Servo servol;
int motorSpeedRollerA = 0;


void setup()
{
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode (roller1, OUTPUT);
  pinMode (roller2, OUTPUT);

  pinMode (mekanikmaju, OUTPUT);
}

Done uploading.
Global variables use 56 bytes (2%) of dynamic memory, leaving 1,992 bytes for local variables.
Maximum is 2,048 bytes.
1
Arduino Uno on COM8

```

Gambar 5.8 Upload Bahasa Program Robot Rangkaian 2



```

nodemcu_terbaru | Arduino 1.9.0-beta
File Edit Sketch Tools Help
nodemcu_terbaru
#include <ESP8266WiFi.h>
#define TRIGGER_PIN 5 //D1
#define ECHO_PIN 4 //D2

const char* ssid = "Sidang TA";
const char* password = "InsyallahBisa";

const char* host = "192.168.43.227";

WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
String url;
long duration, distance;
unsigned long timeout;
int hitung = 0;
int jumlahbawang = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  delay(10);
}

Done uploading.
Leaving...
Hard resetting via RTS pin...

```

Gambar 5.9 Upload Bahasa Program Sistem Monitoring Robot



Gambar 5.10 *Tampilan Robot dari samping*



Gambar 5.11 *Tampilan Robot dari depan*

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan.

1. Penulisan Bahasa Program untuk Robot Penanam Bawang Berbasis Internet Of Things berhasil.
2. Library modul yang dibutuhkan dalam penulisan telah lengkap sehingga program dapat diterapkan pada microcontroller.
3. Proses *Verify* dan *Upload* setiap rangkaian telah berhasil. Microcontroller dapat diterapkan pada rangkaian mekatronika.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, terdapat beberapa saran antara lain :

1. program robot dikembangkan lebih baik lagi agar lebih efisien dan efektif.
2. program Sistem Monitoring dikembangkan agar tidak hanya memonitoring jumlah bawang saja.
3. penulisan Program harus lebih rapi dan terstruktur agar lebih mudah dipahami oleh programmer lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (2018) Autonomos Tractor Inovasi Teknologi mekanisasi Pertanian Modern Mendukung Revolusi Industri 4.0, <https://mekanisasi.litbang.pertanian.go.id>
- [2] Wildan Hizburrohman, Imdad Al Khoiri, Joko Iman Santoso (2019) Pengembangan Prototype Robot Pengantar makanan Line Follower Berbasis Android : Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal, <https://perpustakaan.poltektegal.ac.id/>
- [3] Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian (2017) Mesin Penanam Bawang Merah dan Cabai <https://mekanisasi.litbang.pertanian.go.id>
- [4] Fina Supegina¹, Dede Sukindar², Jurusan Elektro (2014) PERANCANGAN ROBOT PENCAPIT UNTUK PENYOTIR BARANG BERDASARKAN WARNA LED RGB DENGAN DISPLAY LCD BERBASIS ARDUINO UNO : Universitas Mercubuana Jakarta, <https://publikasi.mercubuana.ac.id/>
- [5] Purwono Prasetyawan, Yopan Ferdianto, Syaiful Ahdan, Fika Trisnawati (2018). Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone : Universitas Teknokrat Indonesia, Lampung, Bandar Lampung <https://pdfs.semanticscholar.org/>
- [6] Yuliza, S.T,M.T, Umi Nur Kholifah (2015), ROBOT PEMBERSIH LANTAI BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN SENSOR ULTRASONIK : Universitas Mercu Buana JL. Meruya Selatan, Jakarta Barat, <https://jte.mercubuana.ac.id/>
- [7] Silvia Meri Lasea Zalukhu (2020), Sterilisator Uv Berbasis NodeMCU Dan ESP8266 Tampilan Smartphone, Universitas Sumatra Utara, <http://repository.usu.ac.id/>
- [8] Nauriana (2009) Rancang Bangun Robot Beroda Penghindar Halangan : Universitas Indonesia , <http://lib.ui.ac.id/>
- [9] Clara Sidauruk, Yohana Maria Sianturi (2018) Penerapan Modul ESP8266 untuk Gerak Kepala Robot Humanoid Melalui Jaringan Komunikasi Wireless : Politeknik Negeri Medan, <http://library.polmed.ac.id/>
- [10] Mohamad Rohi Hidayat (2014) Rancang Bangun Alat Pemilah Bawang Merah Berdasarkan Ukuran Diameter : Institut Teknologi Sepuluh November, <https://physics.its.ac.id/>
- [11] Wikipedia Indoneisa, Ensiklopedia Bebas, Bahasa Pemrograman C++ <https://id.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Bahasa Program C++ Robot Rangkaian 1

```
////////////////////////////////////
// RemoteXY include library //
////////////////////////////////////

// RemoteXY select connection mode and include library
#define REMOTEXY_MODE__SOFTSERIAL
#include <SoftwareSerial.h>
#include <RemoteXY.h>

// RemoteXY connection settings
#define REMOTEXY_SERIAL_RX 2
#define REMOTEXY_SERIAL_TX 3
#define REMOTEXY_SERIAL_SPEED 9600

// RemoteXY configurate
#pragma pack(push, 1)
uint8_t RemoteXY_CONF[] =
{ 255,3,0,0,0,79,0,11,13,0,
  1,0,17,36,12,12,2,31,88,0,
  2,0,38,15,22,11,2,26,31,31,
  79,78,0,79,70,70,0,1,0,72,
  36,12,12,2,31,88,0,129,0,16,
  31,15,4,17,77,117,110,100,117,114,
  0,129,0,73,31,9,4,17,77,97,
  106,117,0,129,0,39,7,19,6,17,
  84,97,110,97,109,0 };

// this structure defines all the variables and events of your control interface
struct {

    // input variables
    uint8_t button_1; // =1 if button pressed, else =0
    uint8_t switch_1; // =1 if switch ON and =0 if OFF
    uint8_t button_2; // =1 if button pressed, else =0

    // other variable
    uint8_t connect_flag; // =1 if wire connected, else =0

} RemoteXY;
#pragma pack(pop)
```

```

////////////////////////////////////
//      END RemoteXY include      //
////////////////////////////////////

#define PIN_BUTTON_1 12
#define PIN_SWITCH_1 10
#define PIN_BUTTON_2 11

void setup()
{
  RemoteXY_Init ();
  pinMode (PIN_BUTTON_1, OUTPUT);
  pinMode (PIN_SWITCH_1, OUTPUT);
  pinMode (PIN_BUTTON_2, OUTPUT);

  // setup code
}
void loop()
{
  RemoteXY_Handler ();
  digitalWrite(PIN_BUTTON_1, (RemoteXY.button_1==0)?LOW:HIGH);
  digitalWrite(PIN_BUTTON_2, (RemoteXY.button_2==0)?LOW:HIGH);
  digitalWrite(PIN_SWITCH_1, (RemoteXY.switch_1==0)?HIGH:LOW);

  // TODO you loop code
  // use the RemoteXY structure for data transfer
  // do not call delay()
}

```

Lampiran 2 Bahasa Program C++ Robot Rangkaian 2

```
#include <Servo.h>
#define roller 7
#define enA 8
#define mekanik 6
const int PIN_SERVO = 5;
Servo servo1;
int          motorSpeedRollerA          =          0;

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    pinMode (roller, OUTPUT);
    pinMode (mekanik, OUTPUT);
    servo1.attach(PIN_SERVO);
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    motorSpeedRollerA = 1000;

    analogWrite(enA, motorSpeedRollerA);
    digitalWrite(mekanik, HIGH);
    delay(2500);
    digitalWrite(mekanik, LOW);
    delay(1000);
    servo1.write(0);
    servo1.write(-45);
    delay(800);
    servo1.write(45);
    delay(600);
    delay(200);
    digitalWrite(roller, HIGH);
    delay(1500);
    digitalWrite(roller, LOW);
    delay(7500);
}
```


Lampiran 3 Bahasa Program C++ Sistem Monitoring Robot

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#define TRIGGER_PIN 5 //D1
#define ECHO_PIN 4 //D2

const char* ssid = "Sidang TA";
const char* password = "InsyaAllahBisa";

const char* host = "192.168.43.227"
WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
String url;
long duration, distance;
unsigned long timeout;
int hitung = 0;
int jumlahbawang = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  delay(10);

  pinMode(TRIGGER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);

  // We start by connecting to a WiFi network
  Serial.println();
  Serial.println();
```

```

Serial.print("Connecting to ");
Serial.println(ssid);

WiFi.mode(WIFI_STA);
WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");

Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
Serial.println("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
}

void baca_jarak(){
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW); // Added this line
    delayMicroseconds(2); // Added this line
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, HIGH);
    delayMicroseconds(10); // Added this line
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);
    duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
    distance = (duration/2) / 29.1;
    Serial.print(distance);
    Serial.println("");
}

void loop() {

```

```

hitung = constrain(hitung, 0, 1000);
Serial.print("baca jarak ");
baca_jarak();

Serial.print("connecting to ");
Serial.println(host);

if (!client.connect(host, httpPort)) {
  Serial.println("connection failed"); //return;
}
if(distance<2)
{
  hitung + 1 ;
}else
{
  hitung + 0 ;
}

jumlahbawang = hitung;
// We now create a URI for the request
url = "/belajar/index.php/simpan/sensor?data=";
url += jumlahbawang;

Serial.print("Requesting URL: ");
Serial.println(url);

// This will send the request to the server
client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
  "Host: " + host + "\r\n" +

```

```
        "Connection: close\r\n\r\n");
    timeout = millis();
    while (client.available() == 0) {
        if (millis() - timeout > 5000) {
            Serial.println(">>> Client Timeout !");
            client.stop();
            return;
        }
    }
    // Read all the lines of the reply from server and print them to Serial
    while(client.available()){
        String line = client.readStringUntil('\r');
        Serial.print(line);
    }

    Serial.println();
    Serial.println("closing connection");
    Serial.println();
    delay(50);
}
```

Lampiran 4 Surat Kesiediaan Pembimbing 1

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
NIDN : 0623037704
NIPY : 02.009.054
Jabatan Struktural : -
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

NO	Nama	NIM	Program Studi
1	Muh. Iqbal Ari Pratama	18040049	Teknik Komputer


Judul TA : " Robot Penanam Bawang Merah Menggunakan Arduino Uno Berbasis Internet Of Thing"
Sub Judul : "Pemograman Arduino Unopada Robot Penanam Bawang Berbasis IOT"

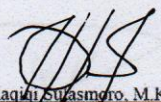
Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat difaksanakan sebagaimana mestinya.

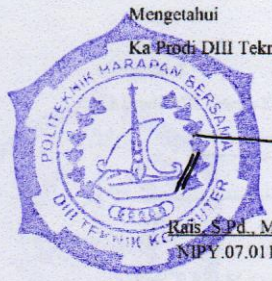
Tegal, Mei 2021

Mengetahui
Ka Prodi DIII Teknik Komputer

Dosen Pembimbing I


Kais, S.Pd., M.Kom
NIPY.07.011.083


Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom
NIPY.02.009.054



Lampiran 5 Surat Kesiediaan Pembimbing 2

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irawan Pudja Hardjana, S.T
NIDN :-
NIPY :-
Jabatan Struktural :-
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

NO	Nama	NIM	Program Studi
I	Muh. Iqbal Ari Pratama	18040049	Teknik Komputer


Judul TA : " Robot Penanam Bawang Merah Menggunakan Arduino Uno Berbasis Internet Of Thing"
Sub Judul : "Pemograman Arduino Uno pada Robot Penanam Bawang Berbasis IOT"

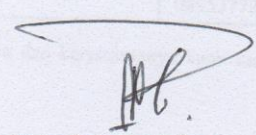
Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

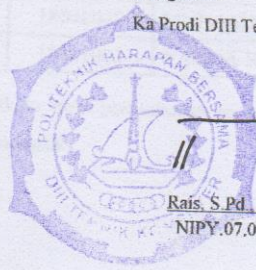
Tegal, Mei 2021

Mengetahui
Ka Prodi DIII Teknik Komputer

Dosen Pembimbing II


Rais, S Pd, M.Kom
NIPY.07.011.083


Irawan Pudja Hardjana, S.T
NIPY.-



Lampiran 6 Surat Observasi



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama
PoliTeknik Harapan Bersama
PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER
Kampus I : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353
Website : www.poltektegal.ac.id Email : komputer@poltektegal.ac.id

No. : 005.03/KMP.PHB/VI/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.
Kepala Pemerintah Desa Sidapurna
Desa Sidapurna Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Pemerintah Desa Sidapurna yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18041158	DIAZ NURUL AJI FADILAH	089644049097
2	18040049	MUHAMAD IQBAL ARI PRATAMA	082328406172
3	18041003	NANDA RAHAYU TRIYONO	0895377206073

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 08 Juni 2021
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Lampiran 7 Surat Balasan Observasi

SURAT PERSETUJUAN DAN TANGGAPAN OBSERVASI

Kepada Yth
Prodi D III Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal

Dengan Hormat

Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir(TA) yang akan diselenggarakan disemester VI(GENAP) Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini saya menyetujui izin observasi pengambilan data mengenai pertanian bawang merah yang saya kelola. Untuk kepentingan Tugas Akhir dengan mahasiswa sebagai berikut :

No	Nama	NIM	No HP
1	Muhamad Iqbal Ari Pratama	18040049	082328406172
2	Diaz Nurul Aji Fadilah	18041158	089644049097
3	Nanda Rahayu Triyono	18041003	0895377206073

Dan saya memberi tanggapan bahwa alat tersebut berjalan dengan baik meskipun masih perlu dikembangkan lebih baik lagi.

Demikian surat persetujuan dan tanggapan observasi ini saya sampaikan.

Terima kasih

Tegal, 14 Juni 2021



Lukni

Lampiran 8 Dokumen Observasi

