

# **PENANAM BENIH JAMUR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

## **SKRIPSI**

Karya Tulis sebagai syarat memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik dari Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Bale Bandung

Disusun oleh :

**DEKI SUHENDAR**

**C1A150039**



**PROGRAM STRATA 1**  
**PROGRAM STUDI TEKNI INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**  
**UNIVERSITAS BALE BANDUNG**  
**BANDUNG**  
**2019**

**Lembar Pengesahan Program Studi Teknik Informatika**  
**PENANAM BENIH JAMUR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

Disusun Oleh:

**DEKI SUHENDAR**  
**NIM. C1A150039**

Disetujui dan disahkan sebagai  
Skripsi

Bandung, .....2019  
Ketua Program Studi Teknik Informatika

**Yaya Suharya, S.Kom M.T**  
NIDN.0407047706

**Lembar Pengesahan**

**PENANAM BENIH JAMUR OTOMATIS BERBASIS  
ARDUINO**

Disusun Oleh:

**DEKI SUHENDAR**  
**NIM. C1A150039**

Disetujui dan disahkan sebagai  
Skripsi

Bandung,.....2019

Dekan Fakultas Teknologi Informasi

**Yudi Herdiana, S.T M.T**

NIDN. 0428027501

## KATA PENGANTAR

Segala puji penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia yang telah di berikan, sehingga penelitian skripsi yang berjudul **“PENANAM BENIH JAMUR OTOMATIS BERBASIS ARDUINO ”** ini bisa terselesaikan dengan baik.

Penyusun menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kategori sempurna, oleh karena itu penyusun dengan hati dan tangan terbuka mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Pada kesempatan kali ini penyusun ingin menyampaikan bayak terimakasih kepda:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat da karunia-nya dalam proses pengerjan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Yudi Herdian, S.T M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Badung dan selaku pembimbing utama atas kesediaanya memberikan waktu, motivasai, pengetahuan, bimbigan, saran dan kritik yang telah di berikan, serta pembelajaran selama dalam proses penyelesaian skripsi..
3. Bapak Yaya Suharya, S.KOM M.T selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas Bale Bandung.
4. Bapak Mochamad Ridwan, S.T M.KOM selaku pembimbing pendamping atas kesediaanya memberikan waktu, motivasai, pengetahuan, bimbigan, saran dan keritik yang telah di berikan, serta pembelajaran selama dalam proses penyelesaian skripsi.

Bandung April 2019

Deki Suhendar

NIM. C1A150039

## **ABSTRAK**

Bagi petani jamur yang memiliki sejumlah besar jamur, dapat menjadi tugas yang sulit untuk menanam benih yang jumlahnya banyak. Apalagi jika petani tersebut juga mempunyai profesi yang lain. Umumnya para petani menanam benih dengan menggunakan tangan. Kegiatan seperti itu bagi petani jamur akan menyita waktu dan tenaga. Tugas akhir ini di buat sebuah perangkat yang dapat melakukan pekerjaan menanam benih secara otomatis. Alat ini akan membuat petani menggunakan waktunya sebaik mungkin. Penanaman benih dapat dipermudah dengan penggunaan alat mekanik yang dikontrol oleh peralatan elektronik. Sistem ini merupakan alat kontrol yang mampu memberikan benih jamur secara otomatis. Pengendali utama sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino uno, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi baglog, motor servo sebagai pembuka dan penutup pintu dari penyimpanan benih dan lcd yang menampilkan jumlah baglog yang telah ditanami dengan benih.

Kata kunci : Penanam Benih Otomatis, Motorservo, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Para petani Jamur di Indonesia masih menanam benih jamur dengan menggunakan metode konvensional yang **membutuhkan banyak tenaga dan operator** (manusia), tentu saja bukan sekedar tenaga kerja. **Namun**, ketika arus urbanisasi menderas, sulit memperoleh tenaga kerja. Seorang petani kadang harus antri menunggu beberapa hari agar dapat menggunakan jasa mereka, khususnya petani jamur. Dan untuk masalah waktunya tergantung pada tenaga manusia. Hal ini kurang efektif karena seorang petani harus membayar pekerja tersebut.

Dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang menuju ke arah yang lebih baik. sehingga membuat pekerjaan manusia semakin mudah. Oleh karena itu penulis berusaha untuk membuat alat penanam benih jamur secara otomatis. Alat otomatis ini memiliki tiga bagian, yaitu wadah utama berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan bibit yang dilengkapi Motor Servo sebagai pembuka aqua, Motor Dc sebagai penggerak troli dan sensor Ultrasonik untuk membaca Baglog, sehingga Baglog yang berjalan terisi dengan benih. Oleh karena itu petani tidak perlu lagi menanam benih secara manual.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan mengacu pada latar belakang masalah di atas maka disusun rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah;

1. Bagaimana merancang dan membuat alat penanam benih jamur otomatis berbasis mikrokontroler?

2. Bagaimana implementasi alat mikrokontroler, Sensor Ultrasonik, Motor DC dan Motor Servo?

### **1.3 Batasan Masalah**

Dalam pembuatan skripsi ini, agar pembahasan mengenai alat ini tidak terlalu luas, dalam pembuatan alat penanam benih jamur otomatis ini ada beberapa batasan, yaitu:

1. Alat dibuat hanya untuk uji coba.
2. Alat penanam benih ini hanya digunakan untuk tanaman jamur.
3. Output sistem yang dijalankan berupa Motor Servo dan Motor DC.

### **1.4 Tujuan**

Tujuan perancangan dibuatnya alat penanam benih tanaman jamur otomatis menggunakan mikrokontroler ini adalah disamping untuk mengikuti perkembangan zaman teknologi saat ini, alat ini juga dapat berguna sebagai media untuk meringankan pekerjaan para petani. Sasaran dari penelitian ini ditujukan pada para petani jamur khususnya.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Diharapkan dengan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat yang mencakup 2 hal pokok berikut:

1. Teoritis

Dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya penelitian yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi Mikrokontroller dan Elektronika.

2. Praktis



Hasil dari penelitian ini secara praktis diharapkan dapat memberi manfaat bagi para petani dalam penanaman benih jamur.

## **1.6 Metodologi Penelitian**

Dalam Melakukan Penelitian ini penyusun menggunakan beberapa metodologi penelitian diantaranya yaitu:

### **1.6.1 Metode Pengumpulan Data**

Menurut (Sugiyono, 2008), mengatakan bahwa teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Selanjutnya (Nazir, 2014) mengatakan bahwa pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan.

Dari penjelasan tersebut maka dalam teknik penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **1. Wawancara**

Menurut Esterbeg dalam (Sugiono, 2013) wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tertentu. Maka dari itu seseorang yang akan melakukan wawancara harus memperhatikan beberapa hal berikut:

- a. Menyapa narasumber dan mempersiapkan pertanyaan terlebih dahulu sebelum melakukan wawancara.
- b. Menyiapkan alat tulis terlebih dahulu untuk mencatat hasil wawancara dengan narasumber.
- c. Meminta izin kepada narasumber yang ingin diwawancarai.
- d. Memperkenalkan identitas diri.

- e. Memberi kesan yang baik kepada narasumber.
- f. Jelaskan isi dan tujuan wawancara.
- g. Memulai pembicaraan yang sopan baik dan ringan.
- h. Memperhatikan dan menanggapi pembicaraan narasumber.
- i. Menghindari dari pertanyaan yang rumit kepada narasumber
- j. Mengambil kesimpulan dari wawancara yang telah dilaksanakan.
- k. Menyapa kembali dan mengucapkan terima kasih atas wawancara yang telah dilaksanakan.

## **2. Observasi**

Observasi Merupakan teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Ridwan, 2004)

Pada dasarnya teknik observasi digunakan untuk melihat dan mengamati perubahan fenomena-fenomena social yang tumbuh dan berkembang yang kemudian dapat dilakukan perubahan atas penilaian tersebut, bagi pelaksana observasi untuk melihat obyek moment tertentu, sehingga mampu memisahkan antara yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan. (Margono, 2007)

Dari uraian dan kesimpulan diatas maka dapat disimpulkan bahwa melalui kegiatan observasi penulis dapat memperoleh data informasi dan gambaran yang lebih jelas tentang berbagai macam informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

## **3. Studi Pustaka**

Teknik pengumpulan data ini dengan mengadakan studi penelaah terhadap buku-buku **literatur-literatur**, **catatan-catatan**, dan **laporan-laporan** yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan, teknik ini

digunakan untuk memperoleh dasar-dasar atau pendapat secara tertulis yang dilakukan dengan cara mempelajari berbagai literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti (Nazir, 2013)

Maka dapat disimpulkan studi pustaka dapat mempengaruhi kredibilitas hasil penelitian yang sedang dilakukan.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam hal penyusunan dan dapat dipahami lebih jelas, laporan ini dibagi atas beberapa bab yang berisi urutan secara garis besar dan kemudian dibagi lagi dalam sub-sub yang akan membahas dan menguraikan masalah yang lebih terperinci. Dengan susunan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan metodologi penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas tentang teori dan literatur review yang sesuai dan akurat sehingga bisa mendukung penelitian dalam penulisan sehingga menghasilkan karya tulis yang bernilai ilmiah.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi uraian tentang kerangka pikir beserta deskripsinya, jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, perancangan dan pembuatan alat, prosedur pengujian alat, tabel pengambilan data dan skenario uji coba.

### **BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini membahas tentang analisis perangkat, perancangan dan pembuatan alat, prosedur pengujian masing-masing alat, tabel pengambilan data, skenario uji coba, hasil pengujian perangkat lunak dan hasil pengujian keseluruhan sistem.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan materi penelitian yang sudah diuraikan sebelumnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi sumber penelitian baik dari buku maupun dari jurnal terkait dengan penelitian ini.

## **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Penelitian**

Tinjauan penelitian berisi ringkasan dari beberapa jurnal terkait judul dan objek penelitian yang diambil, berikut ini adalah beberapa referensi judul jurnal yang digunakan dalam proses penelitian, yaitu:

##### **2.1.1. Jurnal 1**

**Judul : Otomatisasi Kran Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis ATMEGA 328P (Sinta Nur Asiyah, 2018)**

**Abstrak :** Telah dilakukan rancang bangun sistem sensor ultrasonic untuk mengontrol kran air. Pelaksanaan kegiatan meliputi pembuatan dan pengujian alat. Terkait dengan pembuatan alat ini dikarenakan saat ini kran pada umumnya masih dioperasikan secara manual. Kran manual mudah rusak jika sering diputar – putar, apalagi kalau yang memutar orang yang kurang bijak. Seringkali orang lupa untuk mematikan kran ketika selesai menggunakan air. Sehingga yang terjadi air terbuang sia – sia dan secara tidak langsung akan mengakibatkan pemborosan air. Jika hal ini terus terjadi, maka bisa dinilai kurang efektif dan kurang efisien. Kran air otomatis ini dapat berjalan jika ada objek yang menghalangi sensor ultrasonic HC-SR04 dalam keadaan aktif.

### **2.1.2. Jurnal 2**

**Judul : Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ternak Sapi dan Pengadukannya Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler (Ardyansyah, 2018)**

**Abstrak :** Bagi peternak yang memiliki sejumlah besar sapi, dapat menjadi tugas yang sulit untuk menjaga mereka memberi makan sepanjang waktu. Apalagi jika peternak tersebut juga berprofesi sebagai petani. Umumnya para peternak memberikan pakan di wadah berbentuk kotak menggunakan tangan dan harus berjalan sepanjang kandang yang mana kandang sapi yang ditenakkan sangatlah jauh dari pemukiman. Kegiatan seperti itu bagi peternak sapi akan menyita waktu dan tenaga. Alat ini akan membuat peternak menggunakan waktunya sebaik mungkin. Pemberian pakan sapi dapat dipermudah dengan penggunaan alat mekanik yang dikontrol oleh peralatan elektronik. Sistem ini merupakan alat kontrol yang mampu memberikan pakan sapi secara otomatis sesuai jadwal. Pengendali utama sistem ini menggunakan mikrokontroler yang di program dan di delay sebagai penyesuaian waktu pemberian pakan sapi. Metode yang digunakan adalah Prototyping yang memiliki keunggulan pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan setiap pelanggannya dan lebih menghemat waktu dalam pengembangan sistem. Hasil dari penelitian ini telah mencapai target dengan nilai keakuratan alat dalam pemberian pakan setiap harinya mencapai 90,86% sedangkan standar pemberian pakan untuk mencapai berat badan ideal sapi adalah 80% keatas.

### **2.1.3. Jurnal 3**

**Judul : Prototipe Alat Bantu Parkir Mobil Berbasis Sensor Ultrasonik Ping Dan Mikrokontroler Arduino Uno (Alfian Lantoni, 2016)**

**Abstrak :** Penelitian pembuatan prototipe alat bantu parker mobil berbasis sensor Ultrasonik ping dan mikrokontroler Arduino uno telah dilakukan. Pengemudi kendaraan roda empat seringkali mengalami kesulitan dalam pemarkiran mobilnya karena keterbatasan pandangan, selain itu kondisi gelap adalah salah satu penyebab

terjadinya benturan di bumper belakang. Tujuan penelitian ini adalah mengkarakterisasi sensor Ultrasonik ping, serta membuat dan menguji prototipe alat bantu parker mobil berbasis sensor Ultrasonik ping dan mikrokontroler Arduino uno. Metode penelitian ini dilakukan dalam tiga tahapan: karakterisasi sensor, pembuatan prototipe alat bantu parker mobil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungsi transfer sensor Ultrasonik ping adalah  $t = 409835771,9 + 58,3 \text{ s}$  dengan factor korelasi sebesar  $r = 0,99$ ; sensitivitas sebesar  $58,3 \text{ us/cm}$ ; ripitabilitas sebesar  $99,7 \%$ . Sementara itu, akurasi dan presisi prototipe alat bantu parker mobil sebesar  $99 \%$  dan  $98 \%$ .

## **2.2. Dasar Teori**

### **2.2.1. Pembibitan Tanaman**

Pembibitan tanaman adalah suatu proses penanaman bibit mulai dari bentuk biji hingga menjadi tanaman bayi dengan munculnya tunas akar dan beberapa daun kecil menjadi kecambah, yakni yang dilakukan selama beberapa hari, sehingga akhirnya bisa ditanam kembali untuk pertumbuhan tanaman buah hingga dewasa dan berbuah (david nikoeka, 2015)

### **2.2.2. Module Mikrokontroler Arduino**

#### **1. Pengertian Mikrokontroler Arduino**

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware (perangkat keras)-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan software (perangkat lunak)-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Open source IDE yang digunakan untuk membuat aplikasi mikrokontroler yang berbasis platform arduino. Mikrokontroler single-board yang bersifat open source hardware dikembangkan untuk arsitektur mikrokontroler AVR 8 bit dan ARM 32 bit.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa arduino adalah kit atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output seperti yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan input, proses, dan output sebuah rangkaian elektronik.

Mikrokontroler terdapat pada perangkat elektronik sekelilingnya, misalnya: Handphone, MP3 Player, DVD, Televisi, AC, dan lain-lain. Mikrokontroler juga dapat mengendalikan robot, baik robot mainan maupun industri. Karena komponen utama arduino adalah mikrokontroler, maka arduino dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan. Arduino dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia. Anggota inti dari tim ini adalah Massimo Banzi Milano, Italia, David Cuartielles Malmoe, Swedia, Tom Igoe, USA, Gianluca Martino Torino, Italia dan David A. Mellis, USA. Kelebihan Arduino, antara lain:

- a. Tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer.
- b. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
- c. Memiliki modul siap pakai (shield) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet, dan lain-lain.

Dengan mengambil contoh sebuah papan Arduino tipe USB, bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut.





**Gambar 4** Arduino Uno

1) 14 pin input/output digital (0-13)

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0-255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0-5V.

2) USB

Berfungsi untuk yaitu memuat program dari komputer ke dalam papan, komunikasi serial antara papan dan komputer dan memberi daya listrik kepada papan.

3) Sambungan SV1

Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

4) Q1 = Kristal (*quartz crystal oscillator*)

Jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

5) Tombol Reset S1

Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

6) In = Circuit Serial Programming (ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

7) IC 1 = Mikrokontroler Atmega

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

8) X1 = Sumber Daya External

Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan dc antara 9-12V.

9) 6 Pin Input analog (0-5)

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V (Banzi, Massimo. 2009).

1. Deskripsi Pin Mikrokontroler

Deskripsi dari masing-masing kaki pada Arduino adalah sebagai berikut:

a) VCC

Pin yang berfungsi sebagai masukan satu daya

b) GND (Ground)

Pin yang berfungsi sebagai ground.

c) Port A (PA7-PA0)

Port A berisi 8-bit port I/O yang bersifat bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port A dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port A digunakan sebagai input dan di pull-up secara langsung, maka port A akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Pin-pin dari port A memiliki fungsi khusus yaitu dapat berfungsi sebagai channel ADC (Analog to Digital Converter) sebesar 10 bit. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port A dapat ditabelkan seperti yang tertera pada table 1.

Port	Alternate Function
PA7	ADC7 (ADC input channel 7)
PA6	ADC6 (ADC input channel 6)
PA5	ADC5 (ADC input channel 5)
PA4	ADC4 (ADC input channel 4)
PA3	ADC3 (ADC input channel 3)
PA2	ADC2 (ADC input channel 2)
PA1	ADC1 (ADC input channel 1)
PA0	ADC0 (ADC input channel 0)

**Tabel 1** Fungsi khusus port A

1) Port B (PB7-PB0)

Port B memiliki 8-bit port I/O yang bersifat bi-directional dan setiap pin mengandung internal pull-up resistor. Output buffer port B dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port B digunakan sebagai input dan di pull-down secara external, port B akan

mengalirkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Pin-pin port B memiliki fungsi-fungsi khusus, diantaranya:

- SCK port B, bit 7: input pin clock untuk up/downloading memory.
- MISO port B, bit 6: pin output data untuk uploading memory.
- Mosi port B, bit 5: pin input data untuk downloading memory.

Port	Alternate Function
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB6	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB5	SS (SPI Slave Select Input)
PB3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OCO (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt 2 Input)
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)
PB0	T0 (Timer/Counter External Counter Input) XCK (USART External Clock Input/Output)

**Tabel 2** Fungsi khusus port B

## 2) Port C (PD7 – PD0)

Port C adalah 8-bit port I/O yang berfungsi bi-directional dan setiap pin memiliki internal pull-up resistor. Output buffer port C dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port C digunakan sebagai input dan pull-down secara langsung, maka port C akan mengeluarkan arus jika internal pull-up diaktifkan. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port C dapat dilihat pada Tabel 3.

Port	Alternate Function
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1)
PC6	TD1 (JTAG Test Data In)
PC5	TD0 (JTAG Test Data Out)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC2	TCK (JTAG Test Clock)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)

**Tabel 3** Fungsi khusus port C

### 3) Port D (PD7-PD0)

Port D adalah 8-bit port I/O yang berfungsi bi-directional dan setiap pin memiliki internal *pull-up resistor*. Output buffer port D dapat mengalirkan arus sebesar 20 mA. Ketika port D digunakan sebagai input dan di pulldown secara langsung, maka port D akan mengeluarkan arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Fungsi-fungsi khusus pin-pin port D dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Port	Alternate Function
PD7	OC2 (Timer / Counter2 Output Compare Match Output)
PD6	ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD6	OCIB (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD5	TD0 (JTAG Test Data Out)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

**Tabel 4** Fungsi khusus port D

- **RESET**  
Merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
- **XTAL dan XTAL2**  
Merupakan pin masukan clock eksternal.
- **AVCC**  
Merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
- **AREFF**  
Merupakan pin masukan tegangan referensi AD (Setiawan, 2011).

#### **i. Software Arduino IDE**

Software Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang telah disiapkan oleh Arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses yang berkaitan dengan pemrograman Arduino. Perangkat lunak disediakan secara gratis dan bisa didapatkan secara langsung pada halaman resmi Arduino yang bersifat *open-source*. Arduino IDE

ini juga sudah mendukung berbagai sistem operasi populer seperti Windows, Mac, dan Linux. Arduino IDE terdiri dari:

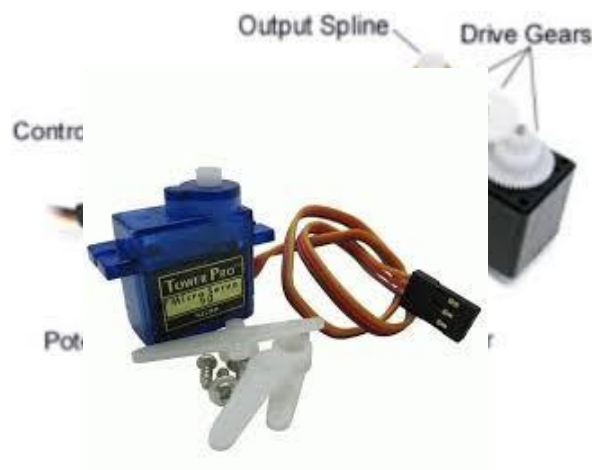
1. Editor Program, sebuah *windows* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit dalam Bahasa *processing*
2. Verify / *compiler* , sebuah modul yang merubah kode program menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroller tidak akan bisa memahami bahasa *processing* yang dipahai oleh mikrokontroller adalah kode biner.
3. Pengunggah sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori mikrokontroller didalam papan arduino.



**Gambar 2** Software Arduino IDE

## **ii. Motor Servo**

Motor servo adalah jenis Motor DC dengan sistem umpan balik tertutup yang terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol, dan juga potensiometer. Jadi motor servo sebenarnya tak berdiri sendiri, melainkan didukung oleh komponen-komponen lain yang berada dalam satu paket.



**Gambar 3** Motor Servo

Fungsi potensiometer dalam motor servo adalah untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sementara sudut sumbu motor servo dapat diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel servo itu sendiri. Oleh karena itu motor servo dapat berputar searah dan berlawanan arah jarum jam. Motor servo dapat menampilkan gerakan 0 derajat, 90 derajat, 180 derajat, hingga 360 derajat. Tak heran jika motor ini banyak diaplikasikan untuk penggerak kaki dan juga lengan robot. Selain itu motor servo juga memiliki torsi yang besar sehingga mampu menopang beban cukup berat. Berikut bagian-bagian dari motor servo.

**Gambar 4** Bagian Motor Servo

#### 1. Fungsi Motor Servo

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, fungsi motor servo sangat beragam mulai dari penggerak lengan robot, kaki robot, dan masih banyak lagi yang lain. Motor servo juga kerap diaplikasikan untuk keperluan industri karena memiliki beberapa kelebihan. Namun motor servo juga punya beberapa kekurangan. Berikut beberapa kelebihan dan kekurangan motor servo.

##### a. Kelebihan Motor Servo:

- Daya yang dihasilkan sebanding dengan berat atau ukuran motor
- Penggunaan arus listrik sebanding dengan beban
- Tidak bergetar saat digunakan



- Tidak mengeluarkan suara berisik saat dalam kecepatan tinggi
- Resolusi dan akurasi dapat diubah dengan mudah

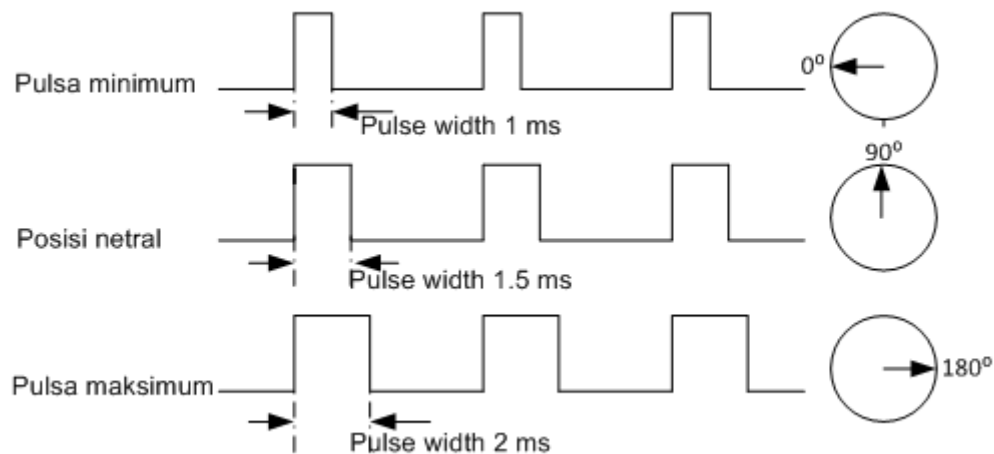
b. Kekurangan Motor Servo:

- Harga relatif lebih mahal dibanding motor DC lainnya
- Bentuknya cukup besar karena satu paket

2. Prinsip Kerja Motor Servo

Prinsip kerja dari motor servo tak jauh berbeda dibanding dengan Motor DC yang lain. Hanya saja motor ini dapat bekerja searah maupun berlawanan jarum jam. Derajat putaran dari motor servo juga dapat dikontrol dengan mengatur pulsa yang masuk ke dalam motor tersebut. Motor servo akan bekerja dengan baik bila pin kontrolnya diberikan sinyal PWM dengan frekwensi 50 Hz. Frekuensi tersebut dapat diperoleh ketika kondisi *Ton duty cycle* berada di angka 1,5 ms. Dalam posisi tersebut rotor dari motor berhenti tepat di tengah-tengah alias sudut nol derajat atau netral. Pada saat kondisi Ton duty cycle kurang dari angka 1,5 ms, Maka rotor akan berputar berlawanan arah jarum jam. Sebaliknya pada saat kondisi Ton duty cycle lebih dari angka 1,5 ms, maka rotor akan berputar searah jarum jam.

Berikut gambar atau skema pulsa kendali Motor Servo:



**Gambar 5** Prinsip kerja Motor Servo

### iii. Motor DC (Direct Current)

Motor Listrik DC atau DC Motor adalah suatu perangkat yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan (motion). Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakkannya. Motor Listrik DC ini biasanya digunakan pada perangkat-perangkat Elektronik dan listrik yang menggunakan sumber listrik DC seperti Vibrator Ponsel, Kipas DC dan Bor Listrik DC. DC Motor ini menghasilkan sejumlah putaran per menit atau biasanya dikenal dengan istilah RPM (Revolutions per minute) dan dapat dibuat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam apabila polaritas listrik yang diberikan pada Motor DC tersebut dibalik. Motor Listrik DC tersedia dalam berbagai ukuran rpm dan bentuk.

Kebanyakan Motor Listrik DC memberikan kecepatan rotasi sekitar 3000 rpm hingga 8000 rpm dengan tegangan operasional dari 1,5V hingga 24V. Apabila tegangan yang diberikan ke Motor Listrik DC lebih rendah dari tegangan operasionalnya maka akan dapat memperlambat rotasi Motor DC tersebut sedangkan tegangan yang lebih tinggi dari tegangan operasional akan membuat rotasi Motor DC menjadi lebih cepat. Namun ketika tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut turun menjadi dibawah 50% dari tegangan operasional yang ditentukan maka Motor DC tersebut tidak dapat berputar atau terhenti. Sebaliknya, jika tegangan yang diberikan ke Motor DC tersebut lebih tinggi sekitar 30% dari tegangan operasional yang ditentukan, maka Motor DC tersebut akan menjadi sangat panas dan akhirnya akan menjadi rusak.

Pada saat Motor listrik DC berputar tanpa beban, hanya sedikit arus listrik atau daya yang digunakannya, namun pada saat diberikan beban, jumlah arus yang digunakan akan meningkat hingga ratusan persen bahkan hingga 1000% atau lebih (tergantung jenis beban yang diberikan). Oleh karena itu, produsen Motor DC biasanya akan mencantumkan Stall Current pada Motor DC. Stall Current adalah arus pada saat poros motor berhenti karena mengalami beban maksimal. Adapun bentuk dari Motor DC adalah sebagai berikut.

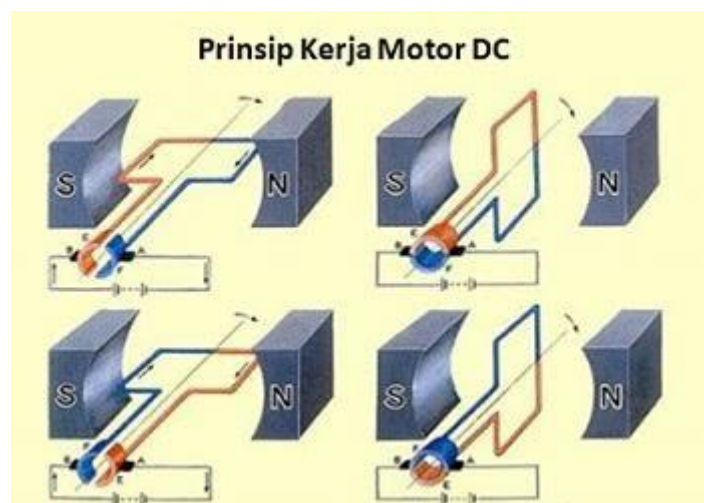


**Gambar 6** Motor DC

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 menggerakkannya 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. Berikut merupakan gambaran prinsip kerja Motor DC.





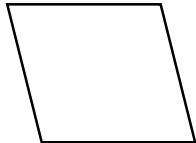


**Gambar 7** Prinsip Kerja Motor DC

#### iv. Flowchart

Flowchart adalah bagan (chart) yang menunjukkan alir (flow) didalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir digunakan terutama untuk alat bantu komunikasi dan untuk dokumentasi. Berikut keterangan simbol flowchart yang digunakan:

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
--------	------	--------

	TERMINATOR	Permulaan/akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PROSES	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	DECISION	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya

**Tabel 5** Keterangan Simbol dalam Flowchart

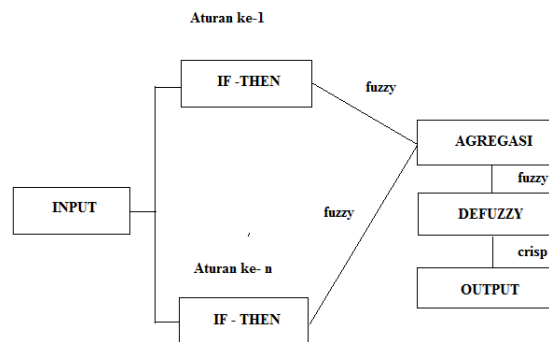
#### **v. Logika Fuzzy**

Logika Fuzzy atau Fuzzy Logic pertama dikenalkan oleh Prof Lotfi A Zadeh pada tahun 1965. Fuzzy Logic merupakan suatu metode pengambilan keputusan berbasis aturan yang digunakan untuk memecahkan keabu-abuan masalah pada sistem yang sulit dimodelkan atau ambiguitas. Dasar logika fuzzy adalah teori himpunan fuzzy.

Adapun beberapa alasan mengapa menggunakan logika fuzzy yaitu sebagai berikut (Rika Rosnelly, 2012)

1. Konsep logika fuzzy mudah dimengerti
  2. Penggunaan logika fuzzy yang fleksibel
  3. Logika fuzzy mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
- Metode Fuzzy Tsukamoto

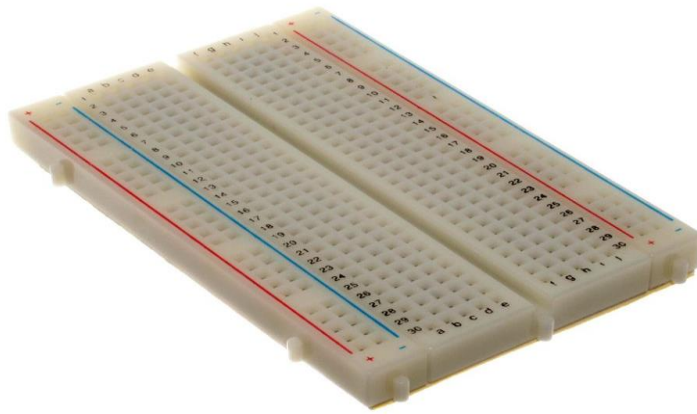
Pada metode tsukamoto setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-Then harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang menonjol sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas berdasarkan a-predikat. (Maryaningsih, 2013).



**Gambar 8** Diagram Blok Logika Fuzzy

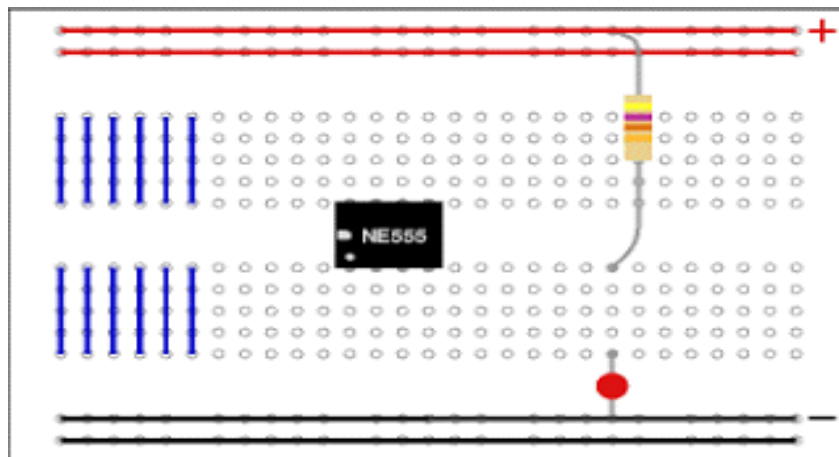
#### **vi. Breadboard**

Breadboard adalah PCB sementara yang dapat digunakan untuk eksperimen suatu design rangkaian elektronika. Biasanya bahan pembuatan breadboard terbuat dari plastik. Dari breadboard, dapat digunakan untuk menganalisa komponen yang salah dan yang harus diperbaiki dalam rangkaian eksperimen. Setelah semua sesuai dengan design dan keinginan maka design yang sudah ada dalam breadboard dapat dipindahkan ke dalam PCB secara permanen dengan terlebih dahulu layout melalui software.



**Gambar 9** Breadboard

Berbagai sistem elektronik dapat dimodelkan dengan menggunakan breadboard, mulai dari sirkuit analog dan digital kecil sampai dengan pembuatan Central Processing Unit (CPU).



**Gambar 10** Tata Letak Susunan Breadboard

## **vii. Sensor Ultrasonik**

Sensor ultrasonik ping adalah modul pengukur jarak dengan ultrasonik buatan Parallax Inc. lihat pada gambar 10.



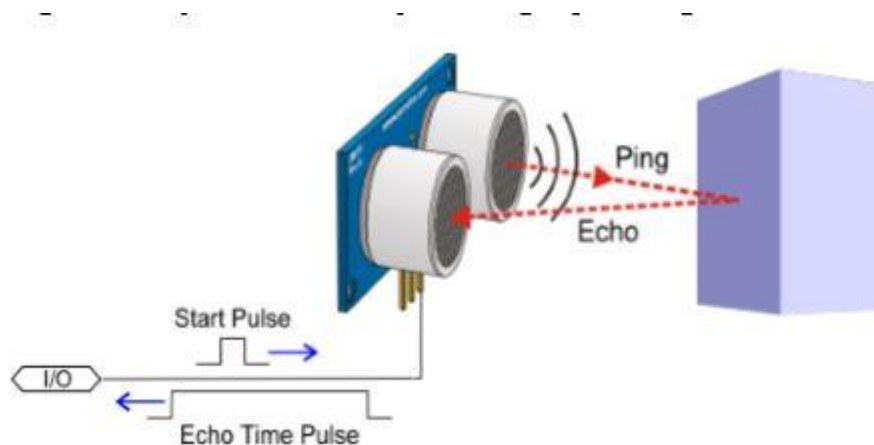
**Gambar 11** Sensor Ultrasonik

Dengan ukurannya yang cukup kecil (2,1cm x 4,5cm), sensor seharga 300 ribu rupiah ini dapat mengukur jarak antara 3 cm sampai 300 cm. Keluaran dari Ping berupa pulsa yang lebarnya merepresentasikan jarak. Pulsa adalah tegangan atau arus yang berlangsung beberapa lama berbentuk segi empat atau gelombang sinus. Lebar pulsa keluaran dari sensor ultrasonik ping dari 115  $\mu$ s (mikrosekon) sampai 18,5 ms (milisekon). Sensor ultrasonik ping terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikropon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. Pada modul ultrasonik ping terdapat 3 pin yang digunakan untuk jalur power supply (+5V), ground, dan signal. Pin signal dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler tanpa tambahan komponen apapun.

Sensor ultrasonik ping mendeteksi objek dengan cara mengirimkan suara ultrasonik dan kemudian “mendengarkan” pantulan suara tersebut seperti pada gambar 11 Sensor ultrasonik ping hanya akan mengirimkan suara ultrasonik ketika ada pulsa trigger dari mikrokontroler pulsa high selama 5  $\mu$ s. Pada sensor ultrasonik ping, pulsa ini biasa disebut pulsa echo. Pulsa echo adalah waktu yang berlangsung ketika pulsa dipancarkan oleh transmitter kemudian mengenai benda, dan memantul kembali untuk diterima oleh receiver. Suara ultrasonik dengan frekuensi sebesar 40KHz akan dipancarkanselama 200  $\mu$ s. Suara ini akan merambat di udara dengan kecepatan 343 m/s (atau 1cm setiap 29.034  $\mu$ s), mengenai objek untuk kemudian terpantul kembali



ke sensor ultrasonik ping. Selama menunggu pantulan, sensor ultrasonik ping akan menghasilkan sebuah pulsa. Pulsa ini akan berhenti low ketika suara pantulan terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Oleh karena itulah lebar pulsa tersebut dapat merepresentasikan jarak antara sensor ultrasonik dengan objek. Selanjutnya mikrokontroler cukup mengukur lebar pulsa tersebut dan mengkonversinya dalam bentuk jarak dengan perhitungan.



**Gambar 12** Cara Kerja Ultrasonik Ping

Perhitungan jarak yang diperlukan modul sensor ultrasonik Ping untuk menerima pantulan pada jarak tertentu dapat dituliskan dalam persamaan

$$2.1. \quad S = (t \times V) / 2 \cos \theta \quad (2.1)$$

Dimana,

S : jarak antara sensor ultrasonik dengan obyek (meter)

V : cepat rambat di udara dengan kecepatan normal (343 m/s)

T : waktu selama pemancaran dan penerimaan pantulan gelombang (sekon)

$\cos \theta$  : sudut antara trasmitter dan receiver pada sensor ultrasonik ping

Nilai  $\cos \theta$  pada saat pengukuran apabila jarak semakin jauh, maka nilai

$\cos \theta$  akan semakin kecil, misalkan untuk jarak 100 cm, sedangkan untuk

jarak antara transmitter dan receiver sebesar 1 cm, maka :

$$\tan \theta = 1/100 = 0,001$$

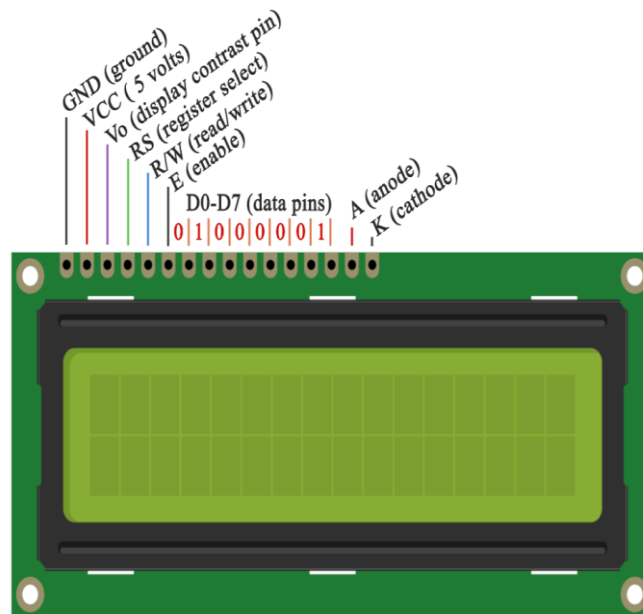
$$\cos \theta \approx 1$$

Oleh karena nilai  $\cos \theta$  yang semakin kecil, maka nilai  $\cos \theta$  dianggap mendekati 1.

#### viii. LCD ( *Liquid Crystal Display* )

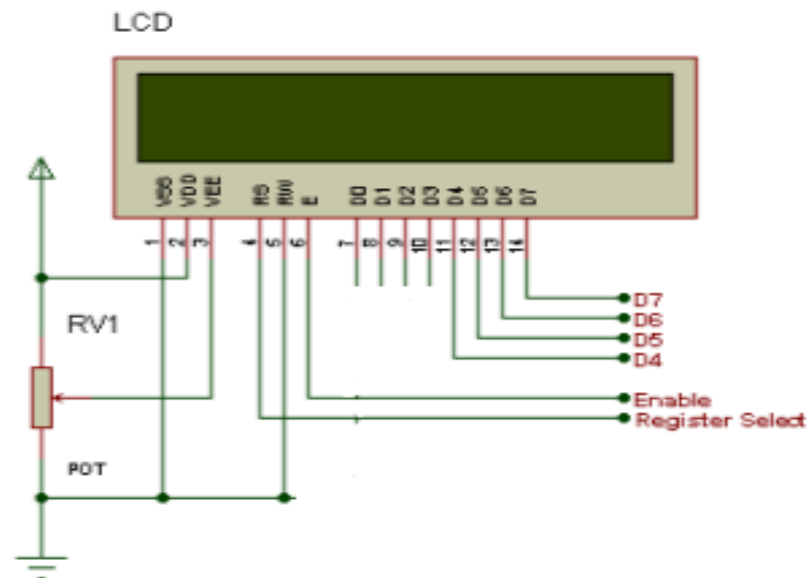
LCD ( *Liquid Crystal Display* ) merupakan salah satu alat elektronik yang menghasilkan cahaya amat terang tanpa mematikan (menggelapkan) lampu ruangan, sehingga dapat memproyeksikan tulisan, gambar, atau tulisan dan gambar yang dapat dipancarkan dengan baik ke layar.

LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Terdapat banyak jenis LCD yang beredar dipasaran. Namun ada standarisasi yang cukup populer digunakan yaitu modul LCD dengan tampilan 16x2 ( 16 kolom x 2 baris) dengan konsumsi daya rendah.



**Gambar 13** LCD *Liquid Crystal Display*

1. Rangkaian skema LCD



**Gambar 14** Skema Rangkaian LCD

Pin	Nama	Keterangan	
1	VCC	+5V	
2	GND	0V	
3	VEE	Tegangan Kontras LCD	
4	RS	Register Select	
5	R/W	1 = Read, 0 = Write	
6	E	Enable Clock LCD	
7	D0	Data Bus 0	
8	D1	Data Bus 1	
9	D2	Data Bus 2	
10	D3	Data Bus 3	
11	D4	Data Bus 4	
12	D5	Data Bus 5	
13	D6	Data Bus 6	
14	D7	Data Bus 7	
15	Anoda	Tegangan Positif Backlight	
16	Katoda	Tegangan Negatif Backlight	

- a. Pin nomor 4 (RS) merupakan register selector yang berfungsi untuk memilih register kontrol atau register data. Register kontrol digunakan untuk mengkonfigurasi LCD. Register data digunakan untuk menulis data karakter ke memori display LCD.
- b. Pin nomor 5 (R/W) digunakan untuk memilih aliran data apakah READ ataukah WRITE. Karena kebanyakan fungsi hanya untuk membaca data dari LCD dan hanya perlu menulis data saja ke LCD, maka kaki ini dihubungkan ke GND (WRITE).
- c. Pin nomor 6 (ENABLE) digunakan untuk mengaktifkan LCD pada proses penulisan data ke register kontrol dan register data LCD.

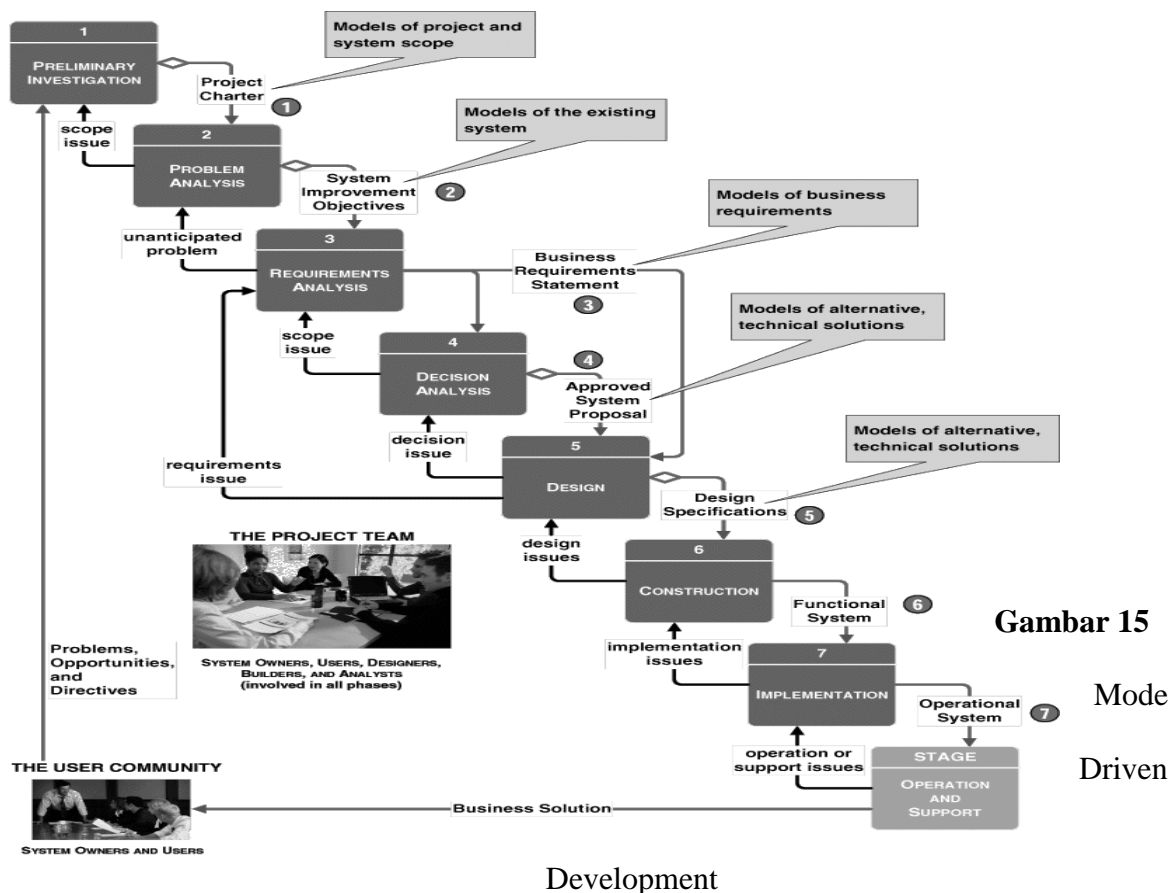
#### ix. **Model Driven Development (MDD)**

*Model Driven Development (MDD)* merupakan suatu teknik yang menekankan penggambaran model untuk memvisualisasikan dan menganalisis masalah, mendefinisikan proses bisnis, dan merancang sistem informasi (Wijaya, 2009). Ada beberapa pendekatan dalam teknik pemodelan:

1. *Structured Analysis Design* → berorientasi proses
2. *Information engineering (IE)* → berorientasi data
3. *Object-oriented analysis and design (OOAD)* → menggaungkan orientasi proses dan data ke dalam bentuk objek.

Keunggulan model-driven:

- a. Spesifikasi persyaratan lebih menyeluruh dan didokumentasikan dengan baik
- b. Persyaratan bisnis dan desain sistem lebih mudah divalidasi dengan gambar daripada dengan kata-kata
- c. Lebih mudah mengidentifikasi, mengkonseptualkan, dan menganalisis solusi-solusi teknis alternative
- d. Spesifikasi desain cenderung solid, stabil, dapat beradaptasi, dan fleksibel karena berbasis model dan dianalisis lebih menyeluruh sebelum dibangun
- e. Sistem dapat dikonstruksikan dengan lebih tepat pertama kali saat dibangun.



#### x. Persamaan Dengan Riset Lain

Adapun Persamaan peneliti ini dengan penelitian nomor 1 dan 3 adalah sama sama menggunakan Sensor Ultrasonik untuk membaca gerak, Persamaan dengan penelitian 2 adalah sama – sama menggunakan Motor Servo untuk membuka atau menarik bahan yang akan diberikan.

#### xi. Perbedaan Dengan Riset Lain

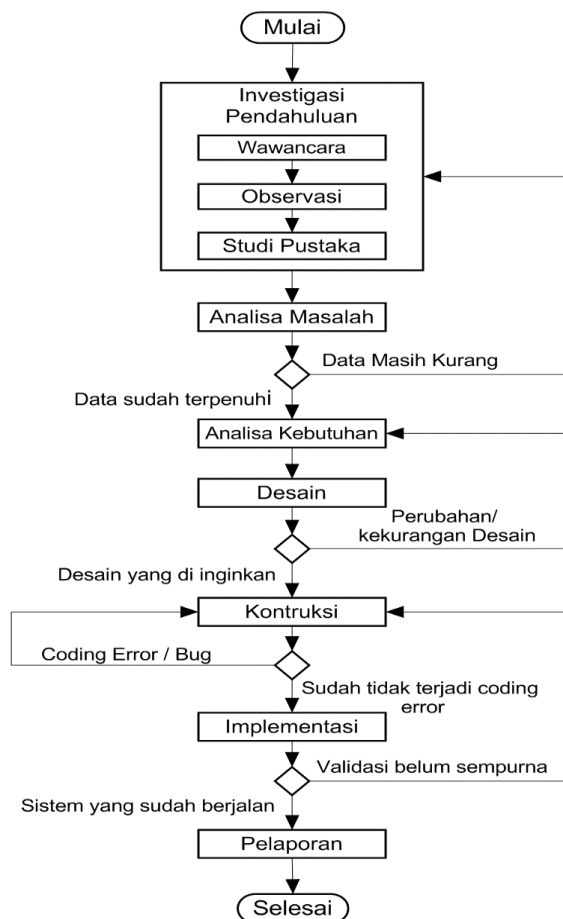
Perbedaan penelitian ini dengan yang telah di lakukan sebelumnya adalah, pada penelitian ini penyusun menggunakan Sensor Ultrasonik untuk membaca gerak dari Baglog yang belum di isi dengan benih, lalu Motor Dc berputar menggerakkan Baglog, setelah itu Motor Servo akan terbuka sehingga Baglog tersebut terisi dengan benih jamur.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Kerangka Berpikir

Kerangka berfikir pada perancangan aplikasi penjadwalan kuliah sebagai pedoman penulis untuk mencapai tujuan dari penelitian yang telah ditentukan sebelumnya adalah sebagai berikut.



**Gambar 16** Mode MDD (Driven Development)

## **3.2. Deskripsi**

### **3.2.1. Investigasi Pendahuluan**

*Preliminary Investigation* (Pendahuluan Investigasi) adalah langkah pertama dalam melakukan penelitian dengan menginisialisasi masalah, fakta-fakta dan bukti tentang penelitian yang dilakukan. Dimulai dengan mewancarai Petani Jamur dan studi literatur dari riset-riset yang berkaitan dengan objek penelitian.

### **3.2.2. Analisa Masalah**

Berikut *adalah* hasil analisis masalah yang ada pada Petani Jamur

1. Menanam benih masih manual.
2. Menggunakan tenaga manusia memerlukan biaya yang lebih besar.
3. Penanaman benih akan lebih lama jika menggunakan tenaga manusia.

Berdasarkan masalah diatas pada tahap ini penulis mencoba membuat suatu alat Penanam Benih Otomatis menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Uno.

Jika dalam tahap ini masih ada kekurangan maka kembali lagi ke tahap awal sampai mendapat hasil yang tepat, kemudian dilanjut ketahap berikutnya.

### 3.2.3. Analisis Kebutuhan

Kebutuhan Alat	Banyaknya
Arduino Uno	1
Sensor Ultrasonik	1
Kabel Jumper	1
Lampu warna merah dan biru	2
Motor Servo	1
Motor DC	2
LCD	1
Breadboard	1
Akrilik	1
Baud	500 ons
Mur	500 ons
Aqua	1
Ban	1

**Tabel 6** Kebutuhan Alat

Perangkat Keras Pendukung	Perangkat Lunak Pendukung
Laptop Core i3	Google Chrome
	UML Diagram
	Microsoft Word
	Arduino IDE

**Tabel 7** Kebutuhan Pendukung



#### **3.2.4. Desain**

Tahap selanjutnya yaitu tahap membuat desain alat Penanam Benih Otomatis yang dibagi dalam beberapa tahapan dan perancangan yang digunakan yaitu :

1. Diagram alir
2. Flowchart
3. Diagram blok

#### **3.2.5. Kontruksi**

Setelah tahap *Design* (Perancangan) selesai maka tahap selanjutnya adalah pembuatan alat. Pada tahap pembuatan digunakan perangkat lunak dan alat sebagai berikut:

1. Arduino IDE sebagai software untuk Arduino Uno
2. Arduino Uno sebagai mikrokontroler
3. Dinamo DC sebagai penggerak plastik tanah.
4. Sensor Ultrasonik untuk mendeteksi Baglog yang belum di masukan benih.
5. Motor Sevo yang berisikan benih akan terbuka.

#### **3.2.6. Implementasi**

Tahap implementasi dalam perancangan sistem ini adalah membuat Program dengan Arduino IDE lalu program tersebut di upload ke Mikrokontroller lalu memberikan perintah code pada masing – masing komponen. Dalam penelitian ini mikrokontroller yang digunakan adalah Arduino ATmega 328p dan perangkat keras lainnya adalah sensor Ultrasonik, Motor DC, motor servo, LCD dan breadboard,

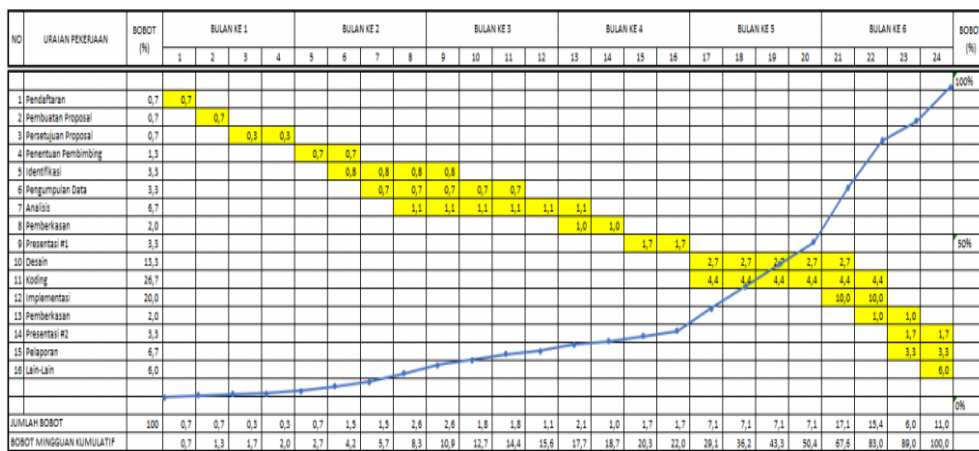
### **3.3. Jenis Penelitian**

Jenis Penelitian ini adalah eksperimental yaitu perancangan dan pembuatan alat Penanam Benih Jamur Otomatis. sampel yang digunakan adalah Baglog yang belum di isi dengan benih jamur. Baglog di tinjau terlebih dahulu mulai dari ketinggian dan lebar Baglog dan jenis benih yang akan ditanam setelah itu mulai untuk di implementasikan.

### 3.4. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2019, penelitian dan pembuatan alat dilaksanakan di salah satu Petani yang ada di Cipeujeuh. Pengujian alat juga dilaksanakan ditempat tersebut

PEMETAAN WAKTU PELAKSANAAN PENYELESAIAN SKRIPSI MAHASISWA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI



Gambar 17 Jadwal penelitian

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

#### **4.1. Analisis**

##### **4.1.1. Analisis Perangkat**

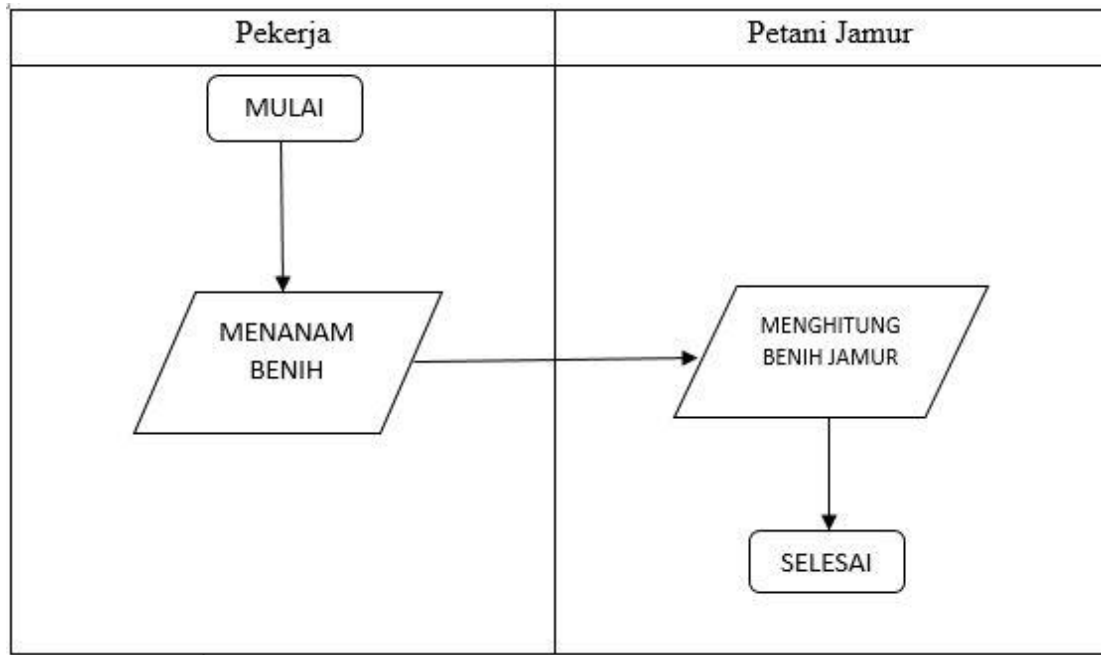
Langkah awal dalam pembuatan alat ini adalah mengidentifikasi permasalahan yang ada, dengan mewawancarai Petani Jamur untuk mengetahui cara penanaman benih agar dalam perancangan alat yang dibuat dapat berjalan dengan baik. Alat di uji secara keseluruhan yang meliputi pengujian rangkaian sensor Ultrasonik, board Arduino uno, LCD, motor servo, motor dc dan pengujian perangkat lunak secara keseluruhan. Pengujian sensor dilakukan dengan cara mengukur tinggi Baglog, mengukur jarak minimal dan maksimal sensor Ultrasonik dapat membaca. Pada rangkaian pengujian dasar sensor telah di jelaskan pada bab sebelumnya. Respon keluaran sensor dapat terbaca di dalam serial monitor LCD berupa jumlah baglog yang telah ditanami dengan benih. Motor dc yang menggerakkan baglog, ketika baglog mendekati sensor ultrasonik motor servo sebagai output yang berfungsi sebagai pemberi benih yang telah diatur berapa benih yang harus di berikan. Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan alat yang dibuat dalam penelitian ini adalah library masing-masing komponen yang terdapat dalam aplikasi Arduino IDE dan *sketch code* program yang dirancang serta di desain sedemikian rupa serta memberikan perintah program sesuai dengan perancangan dan pembuatan alat yang digunakan dalam penelitian ini.

##### **4.1.2. Analisis Sistem**

Analisis sistem merupakan tahap yang bertujuan untuk memahami sistem, mengetahui kekurangan sistem dan menentukan kebutuhan hasil proses pada alat yang

akan di buat. Dengan menganalisis prosedur sistem yang digunakan dan melakukan pengujian hasil. Maka sistem dapat di evaluasi sehingga dapat dijadikan acuan dalam proses pembentukan kesimpulan untuk merancang alat Penanam Benih Jamur Otomatis.

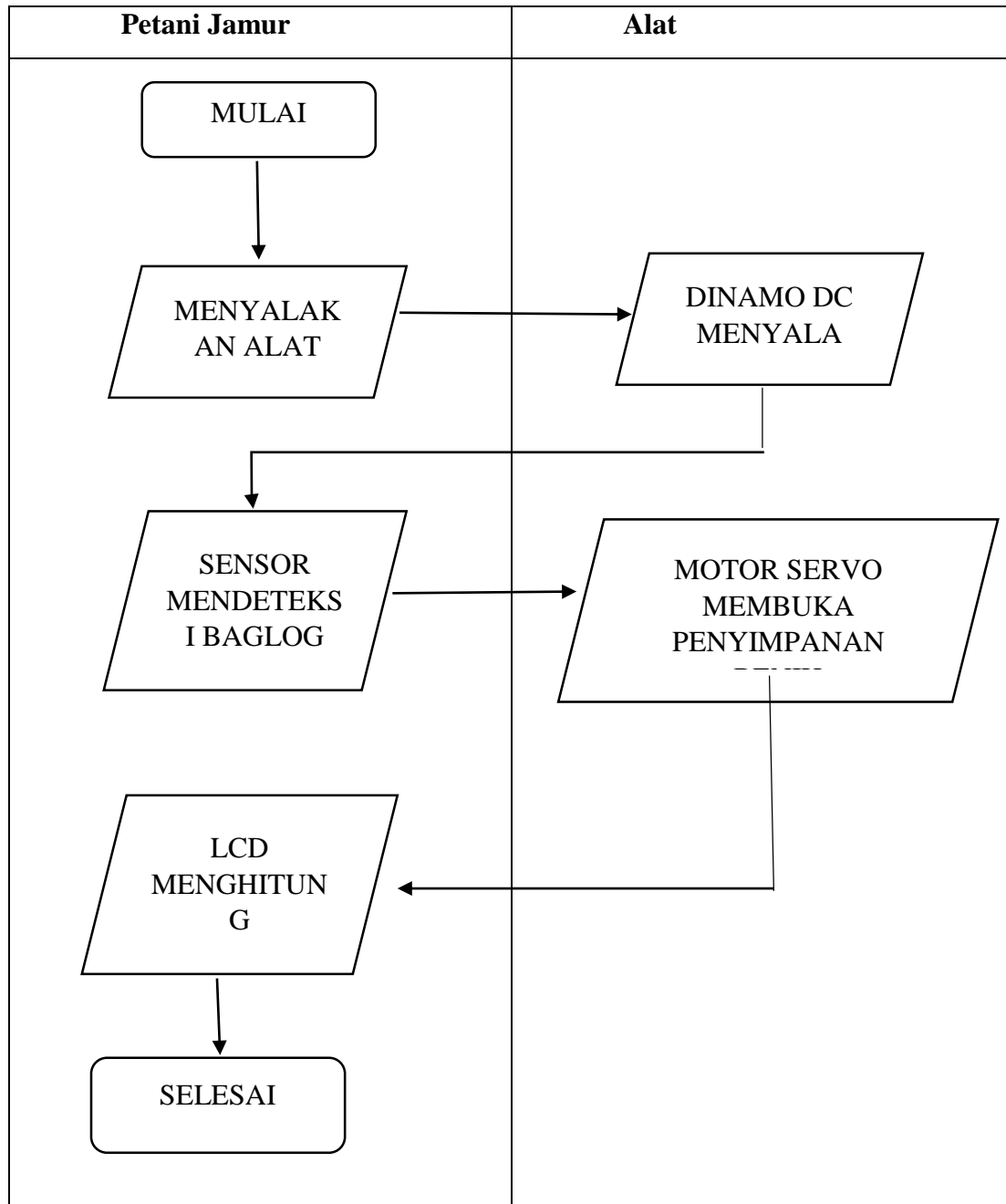
### 1. Analisis Sistem Yang Berjalan



**Gambar 18** Flow map diagram yang sedang berjalan

Pada gambar diatas petani jamur menanam benih dan menghitung benih yang telah ditanami secara manual.

## 2. Analisis Yang di usulkan



**Gambar 19** Flow map diagram sistem yang diusulkan

Pada penjelasan gambar diatas user mulai menjalankan alat, motor dc akan menggerakkan baglog, sensor ultrasonik bekerja melakukan pendeteksian adanya baglog. Setelah itu motor servo dan penyimpanan benih akan terbuka untuk memberikan benih pada baglog dan mulai menghitung baglog yang sudah terisi dengan benih.

#### 4.1.3. Analisa Kebutuhan

Analisa Kebutuhan adalah sebuah proses untuk mendapatkan informasi, model, spesifikasi tentang perangkat lunak yang diinginkan pengguna. Berikut adalah kebutuhan sistem yang dibutuhkan dalam penelitian ini

No	Kebutuhan Alat	Perangkat Lunak Pendukung	Perangkat Keras Pendukung
1	Arduino Uno	Windows 7 64bit	Laptop Core i3
2	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> )	Arduino IDE	
3	Motor DC	Pemrograman Bahasa C	
4	Motor servo	Microsoft word 2016	
5	Sensor Ultrasonik	<i>Paint</i>	
6	<i>Breadboard</i>	<i>Notepad</i>	
7	Kabel jumper	Uml Diagram	
8	Kayu	Google Chrome	
9	Baud		
10	Besi		
11	Corong		
12	Karet		
13	Gear		
14	Paralon		
15	Lampu		

**Tabel 8** Kebutuhan

## 1. Kebutuhan Fungsional

### a) Spesifikasi perangkat keras

Spesifikasi	Komputer
Processor	Intel® Celeron 1.80 GHz (2 CPUs)
Resolusi Layar	1366 x 768 <i>pixels</i>
RAM ( <i>Random Access Memory</i> )	2 GB
Media Penyimpanan	320 GB

**Tabel 9** Spesifikasi Perangkat Keras Untuk Implementasi

### b) Spesifikasi perangkat lunak

Spesifikasi	Komputer
Sistem Operasi	Windows 7 32bit
Bahasa Pemrograman	Bahasa C Arduino IDE

**Tabel 10** Spesifikasi Perangkat Lunak Untuk Implementasi

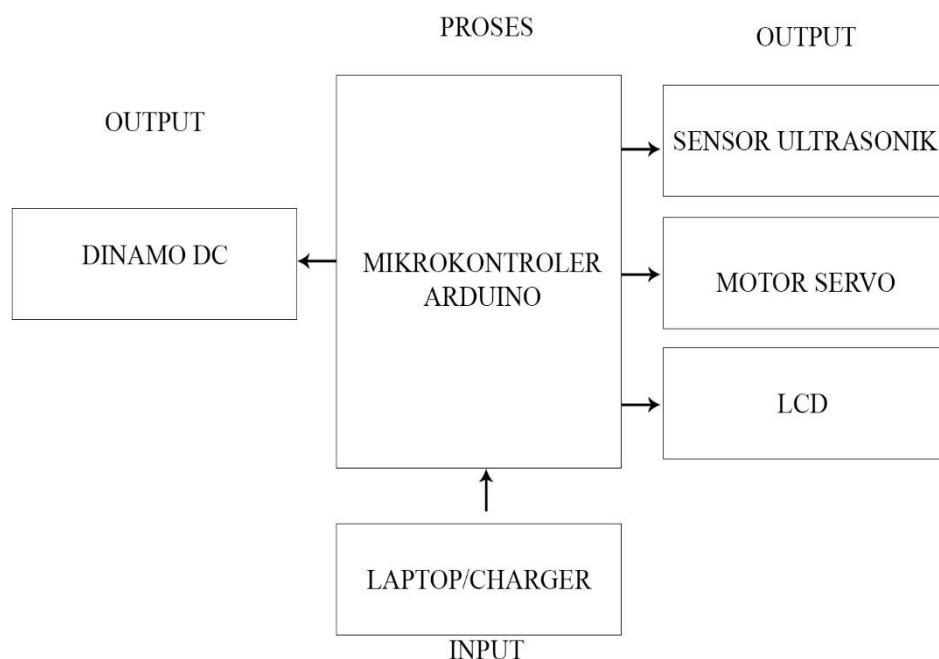
## 4.2. Perancangan dan Pembuatan Alat

Proses ini dibagi menjadi 2 tahap yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Tahap perancangan perangkat keras meliputi diagram blok sistem dan perangkaian alat. Sementara perancangan software adalah proses menanamkan kecerdasan melalui sketch yang di-*compile* dalam mikrokontrol Atmega328p yang terdapat pada *board* Arduino Uno.

#### 4.2.1. Perancangan Perangkat Keras

##### 1. Diagram Blok

Diagram blok sistem adalah diagram alir utama sistem yang menggambarkan struktur dari perancangan dan pembuatan alat secara keseluruhan. Adapun diagram blok sistem alat ini adalah sebagai berikut :



**Gambar 20** Diagram Blok

Sistem kontrol alat ini menggunakan sumber daya berupa charger atau laptop dengan tegangan 5 Volt yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem. Sumber daya kemudian diteruskan ke rangkaian Arduino dan selanjutnya disebarkan keseluruhan sistem rangkaian baik itu input maupun output. Servo sg90, Charger 12volt, Lcd 16x2, dan Motor DC Geared 200rpm

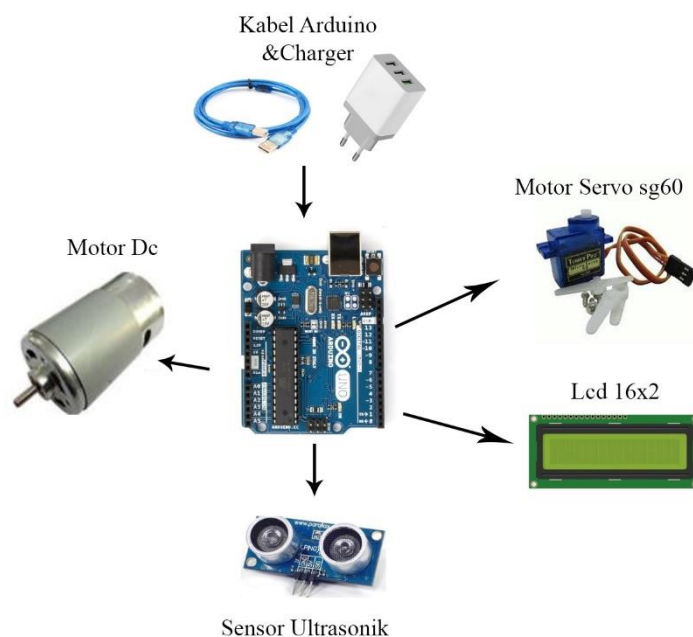
Berdasarkan pada bagan di atas, mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali utama, motor DC geared 200 rpm sebagai penggerak karet yang menggerakkan baglog, lalu terdeteksi oleh sensor ultrasonik setelah itu servo sg90 menerima proses dari



mikrokontroler yang kemudian memberikan perintah kepada servo sg90 untuk menutup dan membuka penyimpanan benih.

## 2. Perancangan Rangkaian Alat

Perancangan alat merupakan bagian penting dalam perancangan sistem ini, mikrokontroler pada sistem ini menggunakan Arduino uno, alat yang digunakan berupa Sensor Ultrasonik, Motor servo sg90, dan Dinamo DC. Adapun susunan dari alat yang digunakan pada alat penanam benih jamur otomatis sebagai berikut.



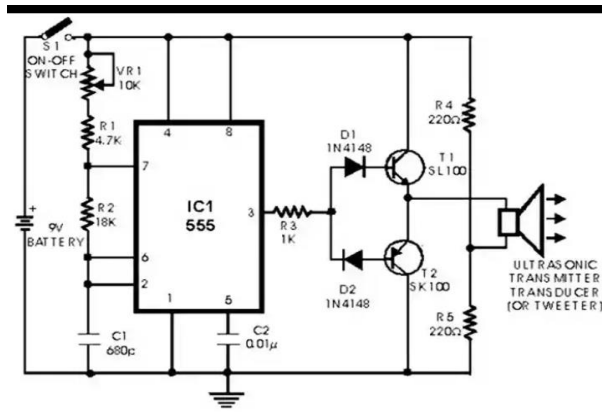
**Gambar 21** Susunan alat yang digunakan Penanam Benih Otomatis

Arduino Uno berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengatur alur kerja yang telah ditentukan sebagai inputan ke dalam mikrokontroler yang kemudian akan di teruskan ke Sensor ultrasonik bagian dari pendeteksi , Motor DC menggerakkan baglog yang dan motor servo sg90 sebagai output, dimana inputan itu berupa identifikasi baglog yang dilakukan oleh sensor Ultrasonik kemudian akan di teruskan ke Arduino Uno AT Mega328p untuk menentukan keputusan yang akan di teruskan ke motor servo sg90 sebagai penerima inputan untuk menutup atau membuka pintu pemberi benih.

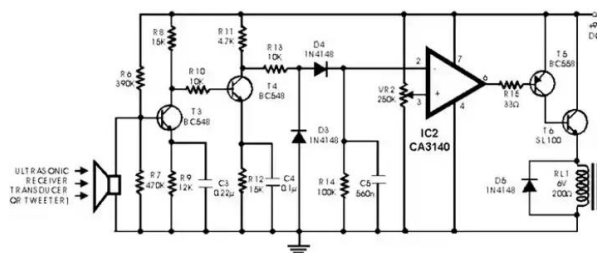
### 3. Rangkaian Ultrasonik

Sensor Ultrasonik berfungsi sebagai pendeteksi adanya baglog yang mendekat yang berjarak minimal 5cm dan maksimal 30cm. Sensor Ultrasonik mendeteksi dengan cara mengirimkan suara ultrasonik dan kemudian “mendengarkan” pantulan suara tersebut sehingga baglog yang mendekat dapat terdeteksi oleh sensor ultrasonic

#### a. Rangkaian Pemancar



#### b. Rangkaian Penerima

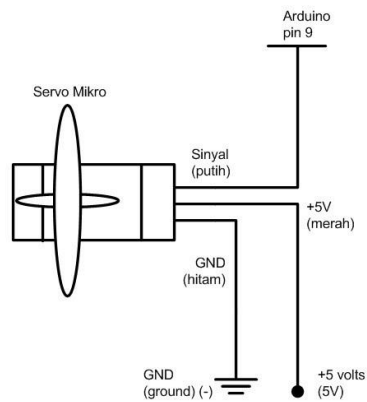


**Gambar 22** Rangkaian Ultrasonik

### 4. Motor Servo

Motor servo berfungsi sebagai pemberi benih yang bekerja untuk menutup dan membuka penyimpanan benih ketika sensor ultrasonik mendeteksi adanya benda atau baglog yang mendekat. Servo jenis standar yang digunakan pada penelitian ini mampu

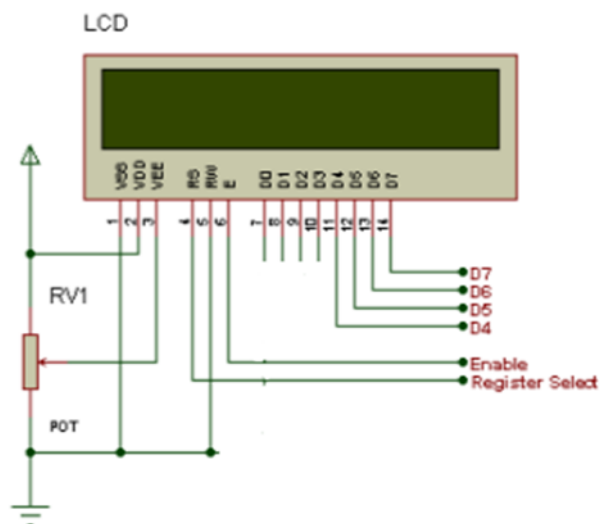
berputar dari sudut 0-50 derajat atau sebaliknya. Sehingga dalam pemberian benih dapat diatur berapa benih yang akan diberi dalam satu baglog.



**Gambar 23** Rangkaian Motor Servo

## 5. Rangkaian LCD

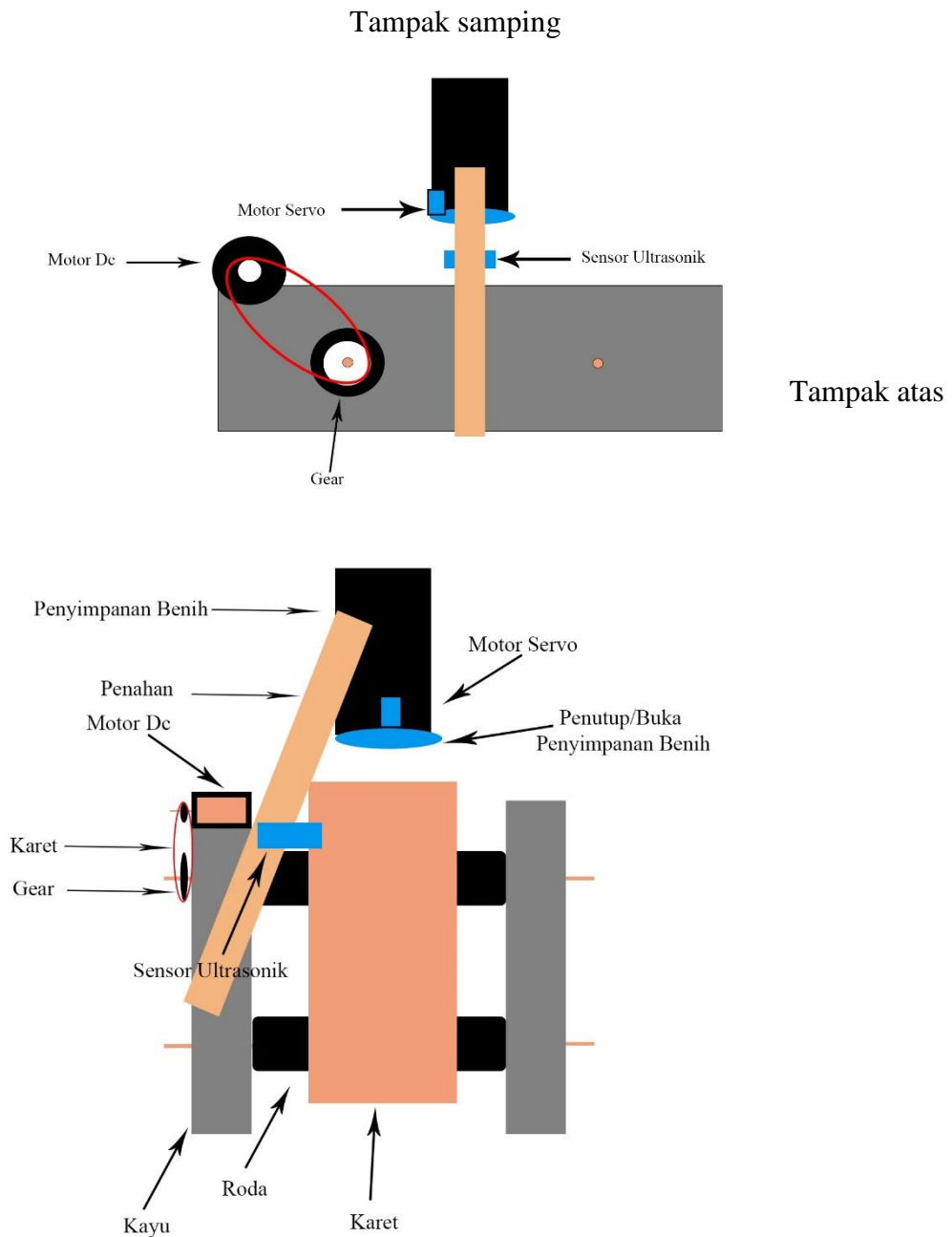
LCD (Liquid crystal display) yang berfungsi sebagai komponen untuk menampilkan karakter atau tulisan ketika sensor ultrasonic mendeteksi baglog dan motor servo memberikan benih maka akan tampil jumlah dari baglog yang telah di tanami benih.



**Gambar 24** Rangkaian LCD

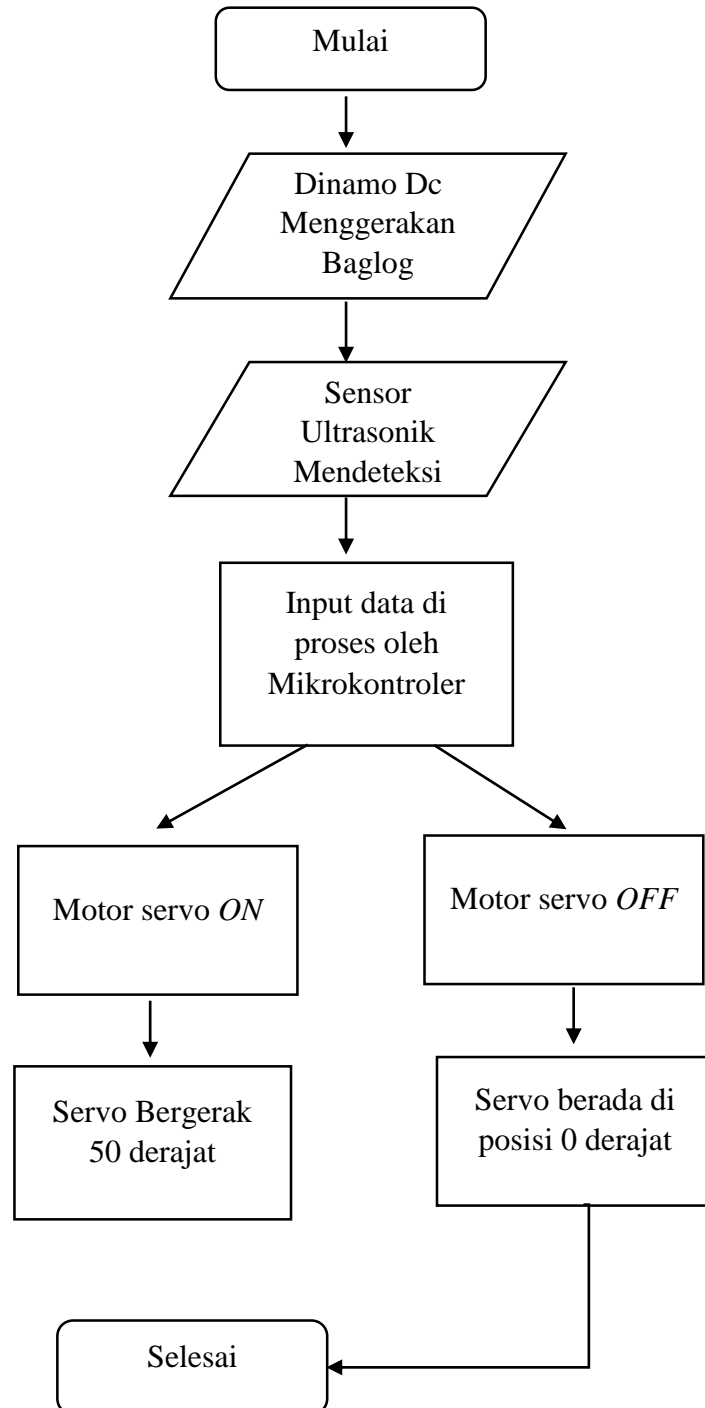
## 6. Rancangan Mekanika

Rancangan mekanika rancang bangun sistem Penanam Benih Jamur otomatis ini berbahan dasar kayu. Yang didesain agar kinerja alat dapat berkerja dengan baik . Mulai dari penyimpanan benih yang di desain kerucut , tempat motor dc menarik gear, dan tempat berputarnya roda yang merotasi karet agar baglog dapat di tarik menuju sensor.



**Gambar 25** Rangkaian Mekanika

#### 4.2.2. Flowchart Sistem



Berikut adalah deskripsi dari *flowchart* diatas :

a) Mulai

Merupakan langkah awal untuk memulai proses alir pendeteksian baglog.

b) Operation sensor Ultrasonik.

Merupakan proses pengumpulan data yang terdeteksi oleh sensor.

c) *Input data*

Proses yang menyatakan pengambilan data dari sensor.

d) *Simbol decision*

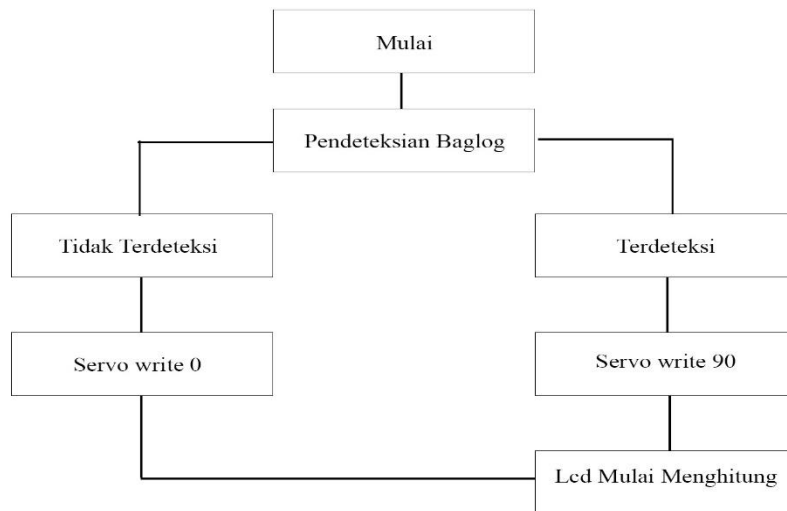
Berperan untuk menunjukan sebuah langkah pengambilan keputusan jika baglog terdeteksi oleh sensor ultrasonic berarti “ya” lanjut ke proses berikutnya yaitu motor servo bergerak 50 derajat dan apabila sudah memenuhi proses output pergerakan servo 50 derajat maka motor servo kembali ke posisi semula yaitu bergerak di 0 derajat.

e) *Selesai*

Merupakan langkah akhir dari proses alir pendeteksian baglog.

#### **4.2.3. Perancangan Perangkat Lunak (Software)**

Dalam perancangan perangkat lunak, Arduino Uno ATmega328p menggunakan perangkat lunak sendiri yang sudah disediakan di website resmi Arduino. Bahasa yang digunakan dalam perancangan alat Pemberi pakan ternak ini menggunakan bahasa C/C++ dengan beberapa library tambahan untuk perancangan alat Penanam Benih otomatis. Untuk memperjelas, berikut tampilan flowchart perancangan sistem secara umum bagaimana cara kerja alat penanam benih otomatis untuk ini.



**Gambar 26** Rancangan Perangkat Lunak

Adapun penjelasan flowchart alat pada gambar diatas adalah sebagai berikut :

1. Mulai menandakan program dimulai
2. Alat akan bekerja untuk pendeteksian baglog
3. Jika Baglog terdeteksi maka servo akan bergerak 50° lalu membuka penyimpanan benih dengan delay waktu 1detik jika tidak servo akan tertutup 0°
4. Lalu Lcd mulai menghitung berapa jumlah baglog yang telah di tanami benih

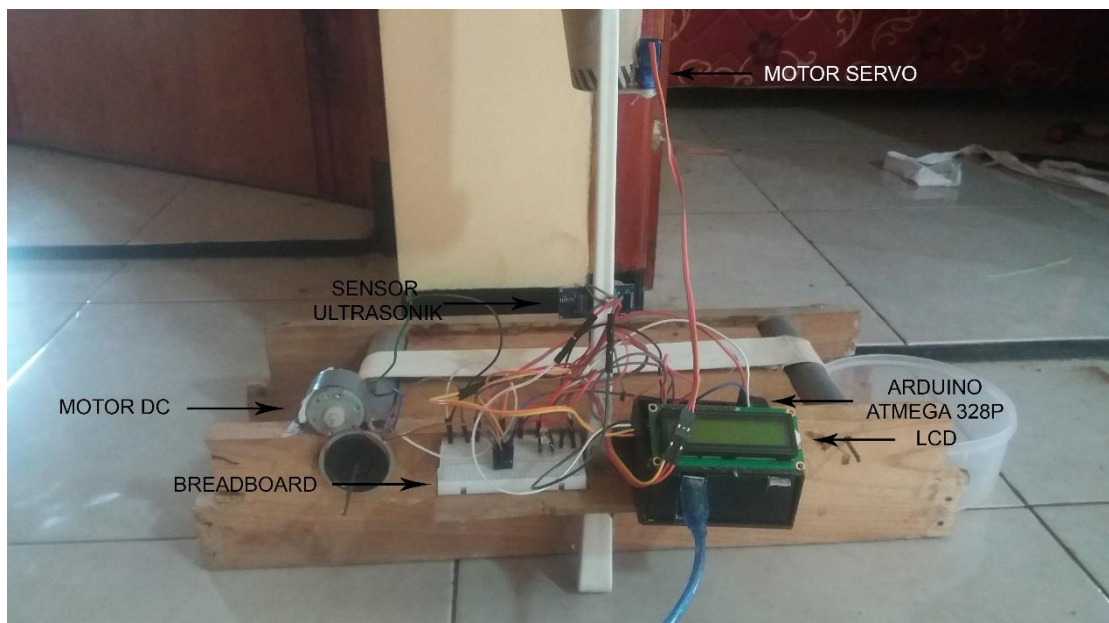
## BAB V

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan diuraikan tentang proses pengujian sistem dari setiap komponen per blok maupun secara keseluruhan, dan melakukan uji coba terhadap alat yang diharapkan dapat berjalan sesuai perancangan pada bab sebelumnya.

#### 5.1 Implementasi

Hasil rancangan perangkat keras berupa Alat penanam benih jamur secara otomatis sebagai alat bantu untuk mempermudah pekerjaan para petani jamur yaitu penanam benih jamur secara otomatis.





### 5.1.1 Hasil Pengujian Respon LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pengujian selanjutnya yaitu dengan melakukan uji coba LCD (*Liquid Crystal Display*). Pengujian LCD 16x2 dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan parameter berupa tampilan karakter pada LCD sesuai dengan keinginan. Pengujian dilakukan dengan memprogram karakter atau tulisan yang ingin ditampilkan pada LCD dan kemudian dicocokkan dengan tampilan yang ada pada layar LCD tersebut. Berikut adalah gambar hasil pengujian respon LCD.



**Gambar 5.4** Hasil Pengujian Respon LCD (*Liquid Crystal Display*)

### 5.1.2 Hasil Pengujian Sensor

a) Kondisi Sensor Mendeteksi Baglog

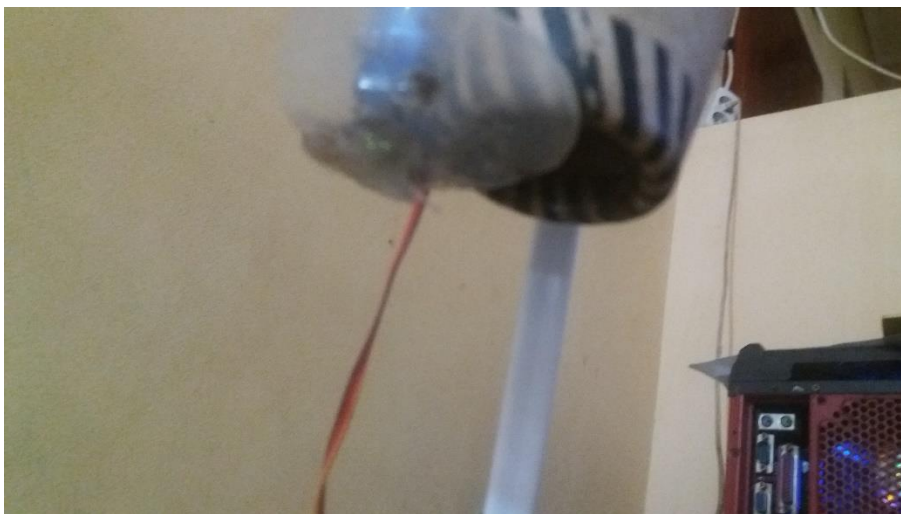


### **Gambar 26** Lcd ( *Liquid Crystal Display*)

Gambar diatas menunjukkan kondisi baglog terdeteksi oleh sensor dan LCD akan menampilkan jumlah benih yang sudah tertanam. Pengujian ini dilakukan dengan cara mendekatkan baglog dengan sensor ultrasonik.

#### **5.1.2 Hasil Pengujian Motor Servo**

Motor Servo berfungsi sebagai penggerak yang membuka penyimpanan benih yang diposisikan 50 derajat untuk membukakan penyimpanan benih dan 0 derajat untuk menutup penyimpanan benih. Berikut adalah gambar sistem mekanik Motor servo sebagai output pembuka penyimpanan benih:



**Gambar 27** Servo terbuka 50 derajat setelah delay 1 detik

Seperti yang kita lihat pada gambar terlihat servo berputar sejauh 50 derajat sehingga pintu untuk penyimpanan benih terbuka. Proses ini terjadi 1 detik agar pemberian benih tidak terlalu banyak setelah baglog terdeteksi oleh sensor.

### 5.1.3 Hasil Pengujian Motor Dc



Motor DC di desain dapat menarik gear yang diposisikan dengan besi ketika gear tersebut ditarik maka roda – roda tersebut akan berputar dan menarik baglog yang disimpan diatas.

## 5.2 Hasil Pengujian Keseluruhan

Dari berbagai pengujian dan pengukuran yang dilakukan, baik secara perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software), hasil yang didapatkan pada dasarnya telah sesuai dengan hasil perancangan. Pada perangkat input, proses pendeteksian Baglog oleh sensor Ultrasonik, membuka penyimpanan dengan motor servo, dan menghitung benih yang telah ditanam oleh sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik serta dapat memberikan masukan ke mikrokontroler untuk diproses. Selanjutnya pengujian yang dilakukan pada mikrokontroler ATmega 328p dengan cara memberikan instruksi program untuk membaca setiap masukan dari komponen input, kemudian diproses dan melakukan eksekusi terhadap perangkat output telah berjalan sesuai fungsinya. Setiap port dari mikrokontroler ATmega 328p yang berfungsi sebagai input maupun output dapat bekerja dengan baik.

Dari sisi perangkat output, pengujian yang dilakukan baik hardware maupun software terhadap kinerja masing-masing komponen juga mendapatkan hasil yang maksimal sesuai harapan. Eksekusi mikrokontroler ATmega 328p terhadap sensor

ultrasonik sebagai komponen yang mendeteksi baglog lalu motor servo akan aktif penutup penyimpanan benih secara otomatis akan terbuka berdasarkan hasil percobaan juga berjalan sesuai fungsinya. Dengan mengacu pada kinerja sensor ultrasonic yang akan memberikan input bagi mikrokontroler untuk mengaktifkan atau menonaktifkan motor servo, sistem pembuka dan tutup penyimpanan benih bekerja dengan baik.

LCD 16x2 sebagai penampil karakter yang menghitung baglog yang telah diberi benih juga berfungsi dengan baik. Melalui percobaan yang dilakukan, saat Sensor mendeteksi baglog dan motor servo memberikan benih.

Proses suplai daya kepada komponen kontrol penanam benih jamur otomatis berdasarkan hasil pengujian baik menggunakan sumber 12V dapat bekerja dengan baik.

Dari analisa kinerja semua komponen secara keseluruhan, hasil yang didapat adalah semua komponen dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya. Sehingga menunjang aplikasi kinerja penanam benih jamur otomatis berbasis mikrokontroler ATmega 328p.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai Berikut

1. Alat penanam benih jamur otomatis telah berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi baglog yang mendekat ke sensor.
2. Mikrokontroler Arduino uno dengan sistem penggerak plastik sebagai pintu yang menggunakan motor servo mg996r. Keseluruhan sistem ini saling terintegrasi sehingga salah satu terganggu/error maka alat ini tidak akan berfungsi dengan baik.
3. Pengujian sistem alat secara keseluruhan menunjukkan bahwa alat dapat menjalankan semua fungsinya yaitu berputar derajat yang di inginkan yang terpasang di plastik, memberikan benih menggunakan motor servo mg996r pada baglog.

#### **6.2 Saran-saran**

Adapun saran yang disampaikan peneliti sebagai berikut :

1. Untuk hasil maksimum sebaiknya peletakkan komponennya lebih tepat.
2. Untuk tahap pengembangan selanjutnya, sebaiknya alat pemberi benih yang di gunakan untuk melakukan proses bisa lebih tepat waktu.
3. Untuk bahan pembuatan alat sebaiknya menggunakan bahan yang lebih kuat, seperti kayu hitam.
4. Untuk pemutaran yang efektif letakkan posisi motor DC sebaik mungkin agar penanaman benih baik.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <Servo.h>
#define led_merah 13
#define led_hijau 12
#define Trigpin 8
#define Echopin 7
LiquidCrystal_I2C lcd (0x27, 16,2);

long duration,distance;
Servo servo_test;

void setup()
{

    pinMode(led_merah, OUTPUT);
    pinMode(led_hijau, OUTPUT);
    pinMode(Trigpin, OUTPUT);
    pinMode(Echopin, INPUT);
    Serial.begin(9600);
    lcd.init();
    lcd.backlight();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("SKRIPSI DEKI .S");
    delay(2000);
```

```

servo_test.attach(9);

digitalWrite(led_merah, LOW);
digitalWrite(led_hijau, LOW);
servo_test.write(0);

}

void loop()
{
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Jumlah Bibit : ");
    digitalWrite(Trigpin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(Trigpin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(Trigpin, LOW);
    duration=pulseIn(Echopin, HIGH);
    distance=duration/58.2;

    if(distance <10)
    {
        Serial.println(distance);
        digitalWrite(led_hijau, HIGH);
        digitalWrite(led_merah, LOW);
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.println("1 Buah");
        servo_test.write(50);
        delay(100);
    }
}

```



```
    digitalWrite(led_merah, HIGH);  
    digitalWrite(led_hijau, LOW);  
    servo_test.write(0);  
    delay(2000);  
}
```

```
    digitalWrite(led_merah, HIGH);  
    digitalWrite(led_hijau, LOW);  
    servo_test.write(0);  
}
```

## Lampiran 2

