

**SISTEM PEMBUANGAN SAMPAH OTOMATIS  
MENGUNAKAN *AUTOMATIC GUIDED VEHICLE*  
BERBASIS GPS ULTRASONIK**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Rhesty Dian Yonanta  
160210199**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2020**

**SISTEM PEMBUANGAN SAMPAH OTOMATIS  
MENGUNAKAN *AUTOMATIC GUIDED VEHICLE*  
BERBASIS GPS ULTRASONIK**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:  
Rhesty Dian Yonanta  
160210199**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2020**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Rhesty Dian Yonanta  
NPM : 160210199  
Fakultas : Teknik dan Komputer  
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang saya buat dengan judul:

### **SISTEM PEMBUANGAN SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN AUTOMATIC GUIDED VEHICLE BERBASIS GPS ULTRASONIK**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi. ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi. ini dapat dibuktikan terdapat unsur- unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi. ini digugurkan dan skripsi. yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 27 July 2020



**Rhesty Dian Yonanta**

**160210199**

**SISTEM PEMBUANGAN SAMPAH OTOMATIS  
MENGUNAKAN *AUTOMATIC GUIDED VEHICLE*  
BERBASIS GPS ULTRASONIK**

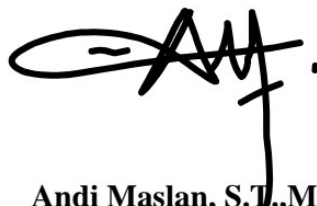
**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh:  
Rhesty Dian Yonanta  
160210199**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 27 July 2020**



**Andi Maslan, S.T.,M.SI.  
Pembimbing**

## **ABSTRAK**

Di sebuah perumahan terdapat banyak kondisi yang membuat masyarakat tidak peduli akan kebersihan didalam lingkungan karena ada berbagai faktor yang paling banyak disebabkan karena tempat pembuangan sampah terlalu jauh dan ketidaktepatan waktu petugas TPS mengambil sampah. Pada tugas akhir ini akan di rancang sistem pembuangan sampah otomatis menggunakan automatic guided vehicle berbasis GPS ultrasonik. Pada mobil AGV ini di pasang sensor line follower agar saat mengambil sampah dari satu rumah ke rumah yang lain mengikuti rute garis yang sudah diaturkan dengan nilai baca bidang hitam <100 dan bidang putih >100. Cara kerja robot ini jika diperumahan terdapat halangan didepannya dalam jarak sebesar 20 cm dan dalam bidang pantul sebesar 1.5 cm dengan pembacaan nilai 1 berhenti dan nilai 0 AGV akan berjalan mengikuti rute karena terdapat sensor GPS Ultrasonik yang membantunya. Hasil tugas akhir sistem pembuangan sampah otomatis menggunakan automatic guided vehicle berbasis GPS ultrasonik dapat mengangkut sampah sebanyak 5kg dan hasil pengujian yang sudah dilakukan untuk tingkat keberhasilan 100%. Untuk menjalankan robot ini menggunakan program arduino uno.

**Kata kunci :** Automatic Guided Vehicle, GPS Ultrasonik, Sampah

## ABSTRACT

*In a house complex there are many conditions that make people not care about cleanliness in the environment because there are various factors that are mostly caused by the garbage disposal site is too far away and the inaccuracy of the time the TPS officers take the garbage. In this final project an automatic waste disposal system will be designed using an ultrasonic GPS based automatic guided vehicle. In this AGV car, line follower sensor is installed so that when collecting trash from one house to another, follow the line route that has been set with a black field reading value <100 and a white field> 100. The way this robot works if there is a barrier in front of the house in front of a distance of 20 cm and in the field of reflection of 1.5 cm with a reading of 1 stop and 0 AGV will follow the route because there is an ultrasonic GPS sensor that help. The results of the final project of an automatic garbage disposal system using an automatic guided vehicle based on ultrasonic GPS can transport as much as 5kg of waste and the results of tests that have been carried out for a 100% success rate. To run this robot using the Arduino Uno program.*

**Keyword:** Automatic Guided Vehicle, GPS ultrasonic, Rubbish

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Panyayang, saya panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada program studi teknik informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala ketebatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI., selaku Rektor Universitas Putera Batam
2. Ketua Program studi Andi Maslan, S.T., M.S.I. selaku pembimbing skripsi program studi teknik informatika Universitas Putera Batam.
3. Dosen Prodi Teknik Informatika.
4. Bapak/Ibu Dosen, seluruh Staff dan Civitas Universitas Putera Batam, yang telah memberikan banyak pengetahuan pada penulis.
5. Kedua orang tua penulis dan segenap keluarga tercinta, yang selalu memberi dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika atas bantuan dan dukungannya.
7. Sahabat-sahabat yang penulis tidak dapat menyebutkan satu persatu. Terimakasih atas doa dan dukungannya.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 1 September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Teori Dasar.....	5
2.1.1 Pengertian <i>arduino Uno</i> .....	5
2.1.2 Sensor GPS Ultrasonik.....	7
2.1.3 Motor DC <i>Gearbox torque 12 volt</i> .....	8
2.1.4 <i>Driver L293D</i> .....	9
2.1.5 Sensor <i>TCRT5000</i> .....	11
2.1.7 Rocket switch on/off mini.....	12
2.1.8 Motor <i>Servo SG90</i> .....	12
2.1.9 Breadboard.....	13
2.1.10 Motor DC.....	13
2.1.11 Baterai Litium 18650-25R.....	14
2.1.12 Bluetooth HC05-2.....	15
2.2 Software yang digunakan.....	16
2.2.1 <i>Arduino</i> .....	16
2.3 Penelitian terdahulu.....	20
2.3.1 Summary Tabel.....	20
2.4 Kerangka Berpikir.....	24
2.4.1 Proses Penelitian.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.1.1 Waktu Penelitian.....	25
3.1.2 Tempat Penelitian.....	26
3.2 Tahap Penelitian.....	27
3.3 Peralatan yang digunakan.....	28
3.4 Perancangan Rancangan Produk.....	29



3.4.1	Perancangan <i>Electric</i> .....	29
3.4.2	Rancangan Desain Produk .....	31
3.5	Rancangan Mekanik .....	32
3.6	Modul <i>Mikrokontroller Arduino Uno</i> .....	33
3.7	Motor Servo and Bluetooth HC-05 .....	34
3.8	Desain Produk .....	35
3.9	Perancangan Perangkat Lunak .....	36
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Perancangan perangkat keras AGV.....	38
4.2	Hasil perancangan perangkat keras station di AGV.....	39
4.3	Cara Kerja alat.....	40
4.4	Pengujian sensor ultrasonik pada Agv.....	41
4.5	Pengujian nilai sensor analog.....	42
4.6	Pengujian Nilai Motor .....	43
4.7	Pengujian Nilai Motor servo .....	47
4.8	Pengujian keseluruhan data sensor terhadap jalan robot .....	49
4.9	Pengujian keseluruhan Sistem .....	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		53
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1</i> Arduino Uno .....	6
<i>Gambar 2. 2</i> GPS Ultrasonik .....	7
<i>Gambar 2. 3</i> Motor Gearbox .....	9
<i>Gambar 2. 4</i> Driver L293D.....	10
<i>Gambar 2. 5</i> TCRT 5000.....	11
<i>Gambar 2. 6</i> Roket on/off switch .....	12
<i>Gambar 2. 7</i> Motor Servo SG90.....	12
<i>Gambar 2. 8</i> Breadboard.....	13
<i>Gambar 2. 9</i> Motor DC.....	14
<i>Gambar 2. 10</i> Baterai 18650 .....	14
<i>Gambar 2. 11</i> Modul Bluetooth HC-05 .....	15
<i>Gambar 2. 12</i> Software Arduino IDE.....	17
<i>Gambar 2. 13</i> App invetor 2.....	18
<i>Gambar 2. 14</i> Solidwork 2016 .....	19
<i>Gambar 2. 15</i> Aplikasi Fritzing.....	19
<i>Gambar 2. 16</i> Kerangka Berpikir.....	24

## DAFTAR TABEL

<b>Table 2. 1</b> <i>Spesifikasi Arduino Uno</i> .....	7
<b>Table 2. 2</b> Fungsi pin <i>sensor HC-SR04</i> .....	8
<b>Table 2. 3</b> Fungsi pin Motor <i>DC LC 293D</i> .....	10
<b>Table 2. 4</b> <i>Spesifikasi Motor DC Gearbox</i> .....	14
<b>Table 2. 5</b> Penelian Terdahulu.....	20
<b>Table 3. 1</b> Waktu Penelitian.....	25
<b>Table 3. 2</b> Pengalamatan <i>Input Output Mikrokontroller Arduino Uno</i> .....	34
<b>Tabel 4. 1</b> Blok rangkaian Agv dan fungsinya.....	39
<b>Tabel 4. 2</b> Blok Rangkain pada station dan fungsinya .....	39
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian Sensor Ultrasonik .....	41
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian Nilai sensor analog pada bidang putih .....	43
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian Nilai sensor analog pada bidang hitam .....	43
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian perputaran motor kanan.....	43
<b>Tabel 4. 7</b> Pengujian putaran motor kiri.....	43
<b>Tabel 4. 8</b> Pengujian Respon kedua motor.....	44
<b>Tabel 4. 9</b> Pengujian respon motor terhadap variasi sudut.....	46
<b>Tabel 4. 10</b> Pengujian sudut pembuangan pada tempat sampah .....	47
<b>Tabel 4. 11</b> Pengujian keseluruhan data sensor terhadap jalan robot .....	49
<b>Tabel 4. 12</b> Pengujian keseluruhan sistem.....	49

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring kemajuan dan perkembangan di era Teknologi informasi, maka semakin meningkat dan guna untuk membantu masyarakat lebih mudah dalam melakukan kegiatan sehari-hari dengan bantuan alat-alat yang lebih fleksibel dan agar dapat membantu masyarakat untuk menghemat waktu dan tenaga bagi masyarakat yang sedang melakukan kesibukan aktifitas diluar.

Masih banyak masyarakat kesulitan membagi waktu khususnya bagi ibu-ibu rumah tangga yang melakukan kewajiban sebagai istri dan bekerja di luar rumah yang harus melakukan semua pekerjaan sekaligus sehingga itu menyebabkan sampah sering menumpuk di rumah karena kondisi tersebut. Ini juga terjadi karena kondisi dari jarak untuk membuang sampah terlalu jauh dan menyebabkan masyarakat malas membuat sampah rumah tangga.

Ada kesulitan lain selain dari warga masyarakat yaitu di petugas TPS yang bertugas dalam mengambil sampah dari masing-masing perumahan, terkadang waktu untuk mengambil sampah tidak tepat pada waktunya dan itu juga dapat menyebabkan kondisi sampah menjadi padat. Mobil pengangkut yang di bawa oleh petugas TPS saat membawa sampah terkadang kapasitas beban yang di bawa terlalu berlebih dan terkadang juga kurang dari kapasitas, maka diperlukan bantuan seperti Teknologi yang lebih serbaguna dan mudah di gunakan di semua kalangan berbagai usia untuk membantu kesulitan yang dialami oleh masyarakat sekitar.

Teknologi yang di bahas kali ini adalah *automatic guided vehicle* alat yang dibuat untuk membantu ibu-ibu rumah tangga yang khususnya tinggal di perumahan kompleks untuk membantu membuang sampah rumah tangga secara otomatis tanpa harus menunggu petugas TPS berkeliling mengambil sampah setiap 1 hari sekali dan tidak menimbulkan sampah menumpuk di depan perumahan kompleks yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan di area tertentu. *Automatic guided vehicle* bisa menjadi sebuah kendaraan yang dapat digunakan di industri manufaktur untuk melakukan suatu distribusi suatu produk dan hasil produk tersebut akan di antarkan suatu tempat ke tempat lain. AGV dapat digunakan di area rumah sakit, kantor pos, bandara, dan beberapa manufaktur yang lain. *Automatic guided vehicle* di program dengan berjalan mengikuti navigasi tanpa bantuan operator untuk menjalankannya sehingga program tersebut dapat berjalan dengan lurus mengikuti rute yang sudah diberikan dengan jarak tertentu

Dari beberapa penelitian sebelumnya (Line, Robot, and Automatic 2015) merancang robot line followers pengangkut sampah ke tempat pembuangan sampah dengan sensor *detector* kapasitas untuk memberikan kondisi beban yang akan diberikan. Sedangkan (Dwiprasetiabudhi et al. 2015) melakukan perancangan sistem dengan menggunakan dua *mikrokontroller* yaitu serial *monitor* dan menggunakan komunikasi *wireless* serial (Bluetooth) dan pembacaan modulnya menggunakan RFID. Untuk menambah efisiensi dari penelitian sebelumnya pada penelitian ini saya menggunakan *mikrokontroller* GPS ultrasonik untuk menghindari benda benda asing yang akan mendekati AGV agar dapat berjalan dengan aman.

Dalam suatu industri seperti menggunakan distribusi untuk menjalankannya masih membutuhkan suatu teknologi untuk melakukan sistem kendali otomatis yang dapat membantu mengerjakan suatu pekerjaan agar lebih efisien dan hanya membutuhkan tenaga kerja manusia yang lebih sedikit. Dalam AGV masih banyak kekurangan dan masih banyak pengembangan yang harus dilakukan seperti kepekaan benda asing yang akan lewat dapat menghalangi kondisi jalannya AGV dapat lanjut berjalan atau berhenti. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk mengambil judul **“SISTEM PEMBUANGAN SAMPAH**

## **MENGGUNAKAN *AUTOMATED GUIDED VEHICLE* BERBASIS *GPS ULTRASONIC***

### **1.2 Identifikasi Masalah**

Dalam latar belakang yang telah ditulis, saya memberikan identifikasi masalah yang akan dijadikan bahan penelitian sebagai berikut:

1. Kurangnya jadwal petugas kebersihan untuk mengambil sampah secara tepat waktu.
2. Seringnya petugas kebersihan bekerja tidak sesuai prosedur pada saat pengambilan sampah.
3. Kendaraan yang digunakan untuk mengambil sampah, juga sering kali membuat polusi lingkungan (sampah berjatuh dan polusi udara).
4. Kurangnya kesadaran akan kebersihan lingkungan.

### **1.3 Batasan Masalah**

Mengingat luas lingkungannya permasalahan maka perlu suatu pembatasan masalah untuk lebih memfokuskan pada masalah yang diteliti. Maka pengembangan dan menguji tingkat kelayakan Sistem *automated guided vehicle* yang digunakan untuk pembuangan sampah yaitu:

1. *Sensor* yang digunakan adalah *GPS ultrasonik*
2. Area jangkauan *Sensor GPS ultrasonik* yang dicapai berjarak 1 meter untuk *prototype*
3. Pengembangan alat ini dalam bentuk *prototype*
4. *Microcontroller* yang digunakan adalah *arduino*
5. *Mapping* yang dilakukan oleh *Automatic guided vehicle* menjangkau 1 titik

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, dapat dirumuskan masalahnya adalah:

1. Bagaimana merancang *prototype AGV* dengan *microcontroller*?
2. Bagaimana cara kerja Sistem pembuangan sampah *otomatis* dengan menggunakan *prototype AGV* pada kompleks perumahan?
3. Bagaimana melakukan pengujian *prototype AGV*?

### **1.5 Tujuan**

1. Untuk membuat *prototype AGV* dengan *mickrocontroller*.
2. Untuk mengetahui cara kerja Sistem pembuangan sampah otomatis dengan menggunakan *prototype AGV* pada kompleks perumahan.
3. Untuk menguji keberhasilan AGV dalam mengangkut sampah.

### **1.6 Manfaat**

Penulis mengharapkan dengan hasil penelitian ini dapat:

1. Mengembangkan suatu rancangan konfigurasi jalur AGV menggunakan bahasa pemograman yang sederhana.
2. Memberikan sebuah alternatif untuk inovasi dan perancangan konfigurasi AGV untuk penelitian selanjutnya.
3. Memudahkan masyarakat untuk membuang sampah di satu titik tertentu sehingga lebih efisien.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

Teori dasar ini berisi pemaparan objek penelitian berupa *automatic guided vehicle* yang akan di jalankan menggunakan *mikrokontroller* program arduino. Arduino digunakan untuk menyimpan program yang akan menghasilkan output dengan menyambungkan ke GPS *ultrasonik* agar dapat membantu untuk mendeteksi objek suatu benda dari jarak tertentu terutama untuk benda yang keras dan untuk menjalankannya menggunakan motor DC gearbox dan driver L293D digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor sedangkan untuk sensor line follower untuk menentukan AGV berjalan mengikuti garis yang sudah dibuat.

##### **2.1.1 Pengertian *arduino Uno***

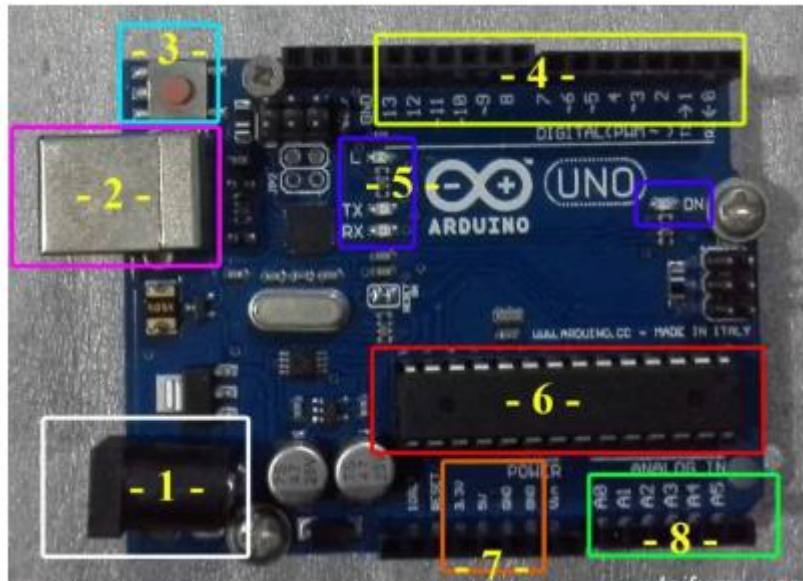
*Arduino Uno* adalah board *mirkokontroller* berbasis atmega328 yang memiliki 14 pin input dan output digital yang mana 6 pin ini mempunyai suatu fungsi yaitu output PWM dan 6 input analog. *Mikrokontroler* yang digunakan ini adalah suatu chip atau IC (*integrated circuit*) yang berfungsi untuk pembuatan program di komputer. Rangkaian ini digunakan untuk membuat input, memproses dan menghasilkan output yang ingin dihasilkan. Dalam arduino banyak pengguna yang memakainya untuk kehidupan sehari-hari, contohnya dalam unit hp, dvd player, pintu otomatis, televisi dan sistem yang diprogram untuk koneksi ke motor. *Mikrocontroller* dapat digunakan untuk mengatur robot dari sebuah mainan sampai ke sebuah industri yang dimana arduino sebagai otak untuk mengerakkannya.(Safitri 2015)

*Arduino uno* berukuran sebesar kartu kredit. Yang berukuran kecil dan di papan tersebut mengandung *mikrokontroller* dan sejumlah input/output (I/O) yang memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronik yang mempunyai kegunaan khusus.

##### a. Bagian-bagian *arduino uno*



Berikut bagian-bagian pada papan *arduino*



**Gambar 2. 1** *Arduino Uno*

1. Port USB digunakan untuk menghubungkan antara arduino uno dengan komputer untuk memasukkan program dengan melalui sepasang kabel USB.
2. Colokan catu daya eksternal digunakan untuk pemasok daya ke listrik untuk arduino ketika tidak dihubungkan ke komputer.
3. Pin digital mempunyai label 0 sampai 13. Pin ini mempunyai isyarat signal digital yakni 0 atau 1.
4. Pin analog berarti bahwa pin pin ini mempunyai nilai yang bersifat analog, dimana setiap pin analog ini berlaku sebagai masukkan dari sensor berkisar 0 sampai 1023.
5. Mikrokontroller yang digunakan di arduino uno adalah Atmega 328

Arduino uno di lengkapi dengan *static random-access memory* (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, flash memory berukuran 32KB dan erasable programmable *read-only memory* (EEPROM). SRAM digunakan untuk menampung data atau hasil pemrosesan data selama arduino menerima pasokan catu daya. (Kumbhar, Thombare, and Salunkhe 2019)

**Table 2. 1** Spesifikasi Arduino Uno

Tegangan Operasi	5V
Tegangan input	7-12V
Batasan Tegangan input	6-20V
Pin Digital I/O	14 (dimana 6 pin output PWM)
Pin Analog Input	6
Arus DC per I/O Pin	40mA
Arus DC untuk Pin	3.3V 50mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328), dimana 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock	16 MHz

### 2.1.2 Sensor GPS Ultrasonik

*Sensor* GPS ultrasonik atau di sebut sensor ping adalah komponen dengan prinsip kerja pantulan dari suatu gelombang suara sehingga dapat digunakan untuk menafsirkan dan mengidentifikasi eksistensi sebuah benda spesifik, yang ada dalam frekuensinya dan untuk ukuran frekuensinya adalah 40 Khz sampai 400 Khz.

**Gambar 2. 2** GPS Ultrasonik

Sehingga jika ada benda asing masuk ke area jangkauan dari ultrasonik ini maka sensor ini akan membaca data akan mengirimkan signal tersebut ke *mikrocontroller*. Sensor ultrasonik dibentuk dari dua buah unit, yaitu yang pertama adalah unit penerima dan yang kedua adalah unit pemancar. Kedua unit dalam

*Sensor ultrasonik* ini memiliki struktur yang sangatlah sederhana, yaitu suatu *crystal piezoelectric*. (Farhan et al. 2015).

Fungsi pin-pin sensor HC-SR04:

**Table 2. 2** Fungsi pin sensor HC-SR04

Sensor ultrasonik	Pin Arduino	Fungsi
VCC	5V	power supply yang mana Pin yang sumber tegangan positif sensor
Trigger	6	Trigger yang mana Pin yang digunakan untuk membangkitkan signal ultrasonik
Echo	8	Receive/Indikator yaitu Pin yang digunakan untuk mendeteksi untuk sinyal pantulan ultrasonik
GND	GND	Ground /0V power supply yang mana Pin yang digunakan untuk tegangan negative sensor

### 2.1.3 Motor DC *Gearbox torque 12 volt*

Penggunaan motor DC *gearbox* sangat penting di dunia industri, kecepatan dan torsi harus diukur untuk membuat atau mengetahui kualitas yang akan dibuat dan dihasilkan, Kecepatan dan *tourqi* dapat diatur tergantung kebutuhannya. *System* arus motor torsi diatur mengikuti arus armaturnya pada motor DC penguat terpisah dengan kondisi fieldnya step. (Ugm 2016)



**Gambar 2. 3** *Motor Gearbox*

*System control* torsi ini dibuat dengan dua sifat yaitu *System control* kecepatan dan *control* arus sehingga sinyal keluaran *System control* kecepatan akan menjadi sinyal refrence arus. *Motor DC* gearbox ini mempunyai banyak spesifikasi dan tergantung kebutuhan dan untuk motor yang akan di pakai sekarang ada motor dengan spesifikasi 12V untuk *tourque* jadi untuk mengerjakan *prototype* ini dapat menjalankan 4 roda mobil. (Pandu et al. 2020)

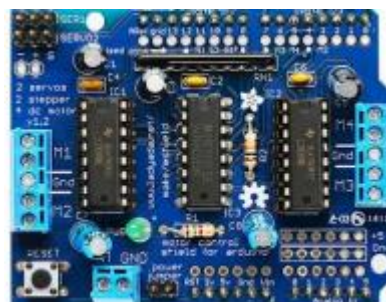
#### **2.1.4 Driver L293D**

*Driver* motor *L293D* digunakan untuk mengontrol kecepatan dan arah pergerakan motor untuk robot khususnya robot *line follower*, *driver* ini lebih mudah digunakan untuk mengontrol motor dan dikendalikan dengan *mikrokontroller*. Dalam mengontrol *driver* ini *motor DC* dihubungkan dengan *ground* maupun dengan sumber tegangan yang positif dan di dalam *driver* motor *L293D* yang digunakan adalah *totem pool*. Dalam rangkaian satu buah *L293D* terdiri dari 4 *driver* motor yang terdapat sendiri-sendiri, sehingga dapat dihubungkan untuk membuat *bridge* untuk 2 buah motor *DC*, modul *driver* motor ini juga dapat digunakan untuk mengendalikan hingga dua buah motor *stepper* dan dua buah motor *servo*. (“NII-Electronic Library Service,” n.d.)

**Table 2. 3** Fungsi pin Motor DC LC 293D

Pin EN (Enable, EN1 2, EN 3, 4)	Untuk mengijjinkan driver menerima suatu perintah untuk menggerakan motor DC.
Pin In (Input 1A, 2A, 3A, 4A)	Pin input signal kendali motor DC
Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y)	Jalur output masing-masing driver yang dihubungkan ke motor DC
Pin VCC (VCC1, VCC2)	Jalur input tegangan sumber driver motor DC, dimana VCC1 adalah jalur input sumber tegangan rangkaian control driver dan VCC2 jalur input sumber tegangan untuk motor DC yang dikendalikan
Pin GND (Ground)	Jalur yang diharuskan untuk dihubungkan ke ground, Pin GND ada 4 buah yang berdekatan dan dapat dihubungkan ke sebuah pendingin kecil

Motor driver ini memiliki *feature* yang lengkap untuk suatu *driver* motor DC sehingga dapat diaplikasikan dalam beberapa teknik *driver* motor DC dan bisa digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis motor DC. (Fikri and Setiyono, n.d.)

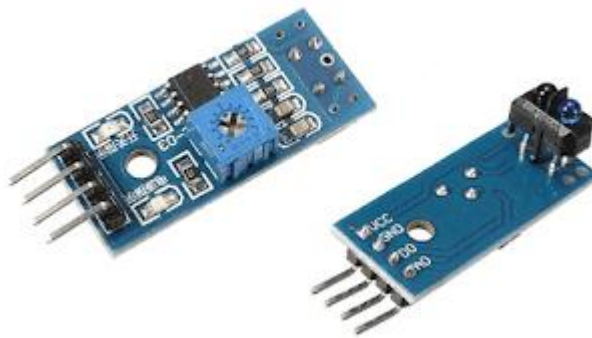
**Gambar 2. 4** Driver L293D

### 2.1.5 Sensor *TCRT5000*

Sensor *TCRT5000* adalah sensor komponen elektronik yang memuat pemancar dan *detector* infra merah (infrared) dalam satu komponen terpadu. (Vamsi 2019)

Konstruksi komponen ini yang kompak diatur sedemikian hingga sumber emisi yang cahaya pada infrared dan komponen sensor berada pada arah yang sama, dengan demikian dapat menjadi pendeteksi keberadaan obyek yang mendekat dengan cara mendeteksi pantulan sinar merah yang terpancarkan dan memantul pada permukaan objek. (Prasetyo et al. 2019)

1. Tegangan analog DC mempunyai jangkanya 0-5V jika foto-transistor dengan TCRT 5000 dapat mendeteksi keberadaan dan kerapatan pada cahaya infra merah lebih baik maka sensor ini dapat menghantarkan lebih bagus sehingga keluaran menjadi tinggi. Intinya sensor ini mendeteksi kerapatan cahaya.
2. Keluaran signal digital jika sensor dapat mendeteksi kerapatan cahaya lebih baik maka sensor dapat mengirimkan logika "1" dan mengirimkan signal logika "0" sehingga mendeteksi cahaya rendah.



**Gambar 2. 5** *TCRT 5000*

### 2.1.7 Rocket switch on/off mini

Switch on/off ini merupakan saklar mini yang kerjanya memiliki dua keadaan normal yaitu normally open dan normally close. Normally open dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan dan di arahkan sebaliknya maka menjadi tidak aktif.



**Gambar 2. 6** *Roket on/off switch*

### 2.1.8 Motor Servo SG90

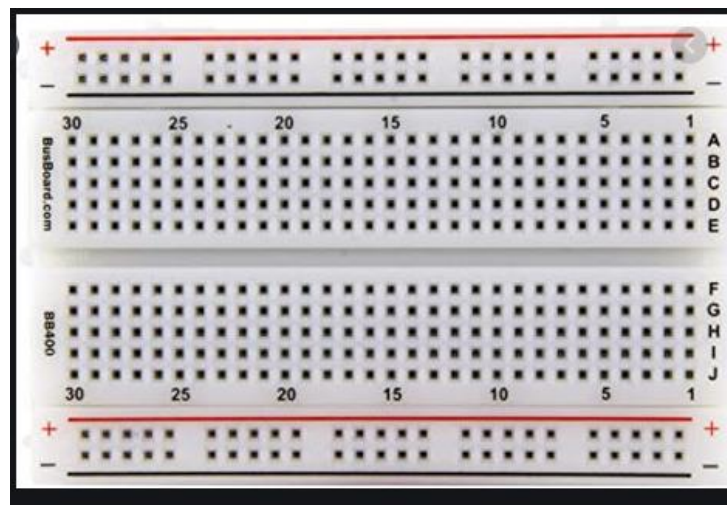
Motor *servo* yang berfungsi untuk mengontrol suatu pergerakan dengan standard  $180^\circ$  yang dipasang pada masing masing penyangga agar persendian pada kaki-kaki robot dan dapat bergerak/terangkat dari bawah keatas dan sebaliknya. Untuk pengontrolan motor *servo* yang bergerak vertical  $180^\circ$ , *processor* utama mengirimkan signal data yang lebarnya 1,25 ms selama interval waktu tertentu sehingga sudut yang dicapai motor *servo* sebesar  $0^\circ$ , pada posisi ini keadaan kaki robot masih belum terangkat, proses ini akan terus berlangsung sesuai kebutuhan pergerakan robot. (“NII-Electronic Library Service,” n.d.)



**Gambar 2. 7** *Motor Servo SG90*

### 2.1.9 Breadboard

*Breadboard* merupakan sebuah papan atau board yang berfungsi untuk merancang sebuah rangkaian elektronik sederhana. *Breadboard* digunakan untuk melakukan *prototype* atau uji coba tanpa harus melakukan solder. Keuntungan menggunakan *breadboard* adalah komponen-komponen yang dirakit tidak akan mengalami kerusakan, *breadboard* terbuat dari bahan plastik yang mempunyai berbagai lubang.



**Gambar 2. 8** *Breadboard*

### 2.1.10 Motor DC

Motor DC merupakan suatu keluaran perangkat elektromagnetis dari sistem berfungsi merubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor DC mempunyai dua terminal dan harus memerlukan tegangan arus searah atau DC (*direct current*). Arah dari gaya yang dialami oleh konduktor di tunjukkan kaidah tangan kiri flemming. Gaya tersebut dialami oleh setiap batang konduktor pada motor hingga putaran torsi cukup untuk memutarakan suatu beban yang di kopel oleh motor. (Of and Guided 2012)



**Table 2. 4** Spesifikasi Motor DC Gearbox

Voltage	No-load current	No-load speed	torque
3V	$\leq 170\text{mA}$	$130\pm 10\%$ rpm	About 1 kgf cm
6V	$\leq 240\text{mA}$	$290\pm 10\%$ rpm	About 1.5 kgf cm
7.2V	$\leq 260\text{mA}$	$330\pm 10\%$ rpm	About 1.8 kgf cm

Dimensi motor : 2.76 in x 1.46 in x 0.87 in (7 cm x 3.7 cm x 2.2 cm)

**Gambar 2. 9** Motor DC

### 2.1.11 Baterai Litium 18650-25R

Jenis baterai yang di cas ulang (*rechargeable*), kebanyakan perangkat portable membutuhkan baterai jenis ini untuk membutuhkan tenaga yang besar dan tahan lebih lama. Perangkat yang membutuhkan perangkat ini adalah Bluetooth speaker, perangkat remote control, mobil, helicopter, lampur senter LED dan obeng *wireless*

**Gambar 2. 10** Baterai 18650

### 2.1.12 Bluetooth HC05-2

HC-05 adalah Bluetooth dengan modul SSP (*serial port protocol*) mudah digunakan untuk komunikasi serial wireless yang mengkonversi port serial Bluetooth. Ada dua jenis Bluetooth dengan 2 serial modul ganjil dan genap, untuk Bluetooth HC-05 serial ditetapkan sebagai master atau slave seperti HC-06 (Pande and Sedana 2016).



**Gambar 2. 11** Modul Bluetooth HC-05

Deskripsi Modul HC-05:

1. Level tegangan kerja 3.3V
2. Modul memiliki 2 mode kerja (pemilihan mode dengan mengubah status pin 34-KEY)
  - *Auto Connect*
  - Mode ODAP, dapat mengirim perintah AT untuk berkomunikasi dengan modul dengan mengubah 34 kaki.
  - Untuk membuat modul dalam mode koneksi otomatis : KEY ke flashing (tidak terhubung state)
  - Untuk modul berkerja di bawah modus respon perintah KEY = "0" (Koneksi Ground) dan KEY = "1" (terhubung ke VCC) dapat menggunakan perintah AT untuk berkomunikasi.
3. Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, dapat di set sesuai kebutuhan user.
4. Kebutuhan arus : pairing 20~30 mA setelah pair: 8mA
5. Frekuensi yang digunakan : 2.5 Ghz

## 2.2 Software yang digunakan

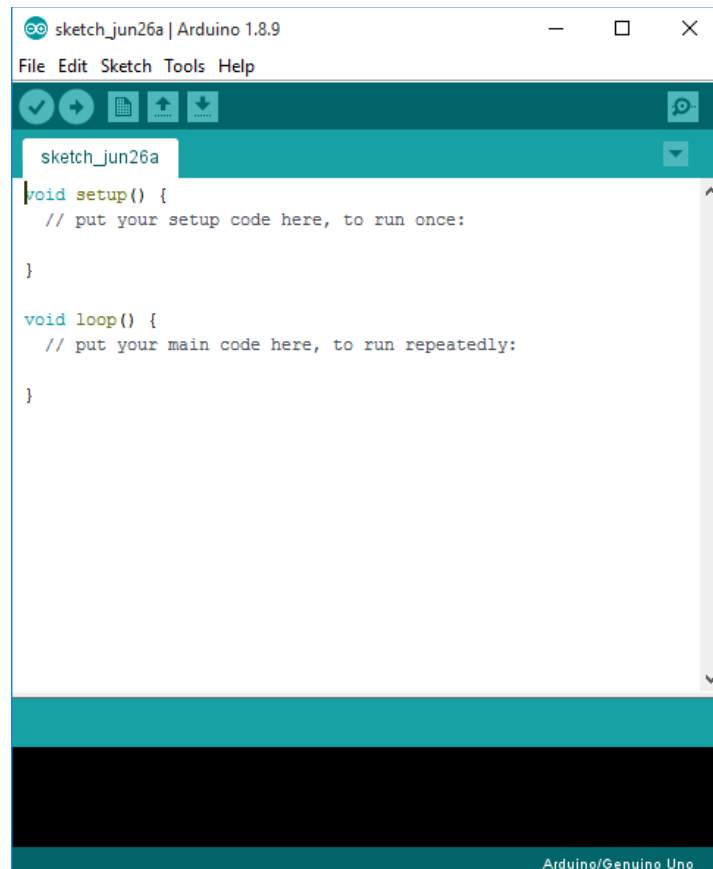
### 2.2.1 Arduino

Untuk penelitian ini *Software* yang digunakan adalah *arduino uno* yang akan menjadi *mikrocontroller* untuk menjalankan *AGV*. *Software arduino* ini diciptakan untuk pemula yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah *library*.

*Arduino* menggunakan *Software proessing* yang digunakan untuk menulis program ke dalam *arduino*. *Software arduino* ini dapat diinstal di berbagai *OS* yaitu *Linux, Mac Os, windows*. *Arduino* tidak hanya sekedar *System* pengembang, tetapi kombinasi dari hardware bahasa program dan *intergrade Development environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah *Software* yang berperan untuk menulis program, *mengcompile* menjadi biner dan mengupload ke dalam memory *mikroncontroller*. IDE dalam *arduino* memiliki 3 bagian yaitu :

- a. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *proessing*. *Listing program* pada *arduino* disebut *sketch*.
- b. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah bahasa *proessing* (kode program) ke dalam kode biner adalah salah satunya bahasa program yang mudah dipahami.
- c. *Uploader* yang berfungsi memasukkan kode biner ke dalam memory *mikrocontroller*.

Berikut tampilan



**Gambar 2. 12** Software Arduino IDE

### 2.2.2 App Inventor 2 pada pemrograman arduino

App inventor bisa disebut juga sebagai aplikasi yang digunakan di sistem *android*. AI2 berbasis *cloud* yang diakses menggunakan internet *browser*. Keuntungan dan AI2 terletak pada kemudahan pemrograman karena tidak perlu lagi memiliki pengetahuan dasar program, memahami kode atau memiliki pengalaman dibidang IT.

*App inventor 2* mempunyai beberapa komponen yang mempunyai fungsi masing-masing yaitu :

#### A. Komponen desainer

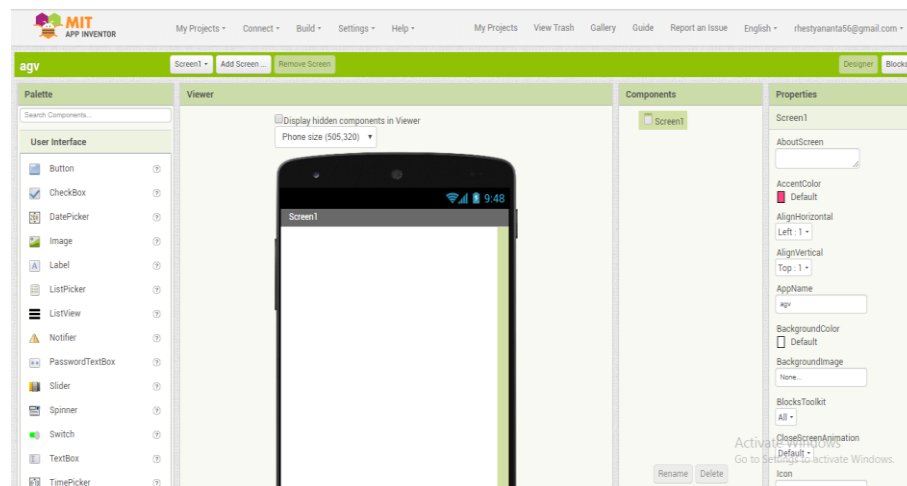
Komponen desainer mempunyai 5 bagian yang diataranya adalah *pallette*, *viewer*, *component*, *media* dan *properties*.

## B. Block editor

Block editor berjalan di luar browser dan digunakan untuk membuat dan mengatur behavior dari komponen-komponen yang akan dibuat oleh desainer itu sendiri.

## C. Emulator

Digunakan untuk menjalankan dan menguji project yang sudah dibuat. App inventor 2 ini membantu untuk membuat prototype, aplikasi pembuatan pribadi dan organisasi atau aplikasi yang akan dijual. App inventor 2 berbasis Tarik visual tidak mengharuskan pengguna menghafal atau mengingat kembali intruksi atau kode program dan komponen blok acara benar-benar tersedia untuk pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan mudah.

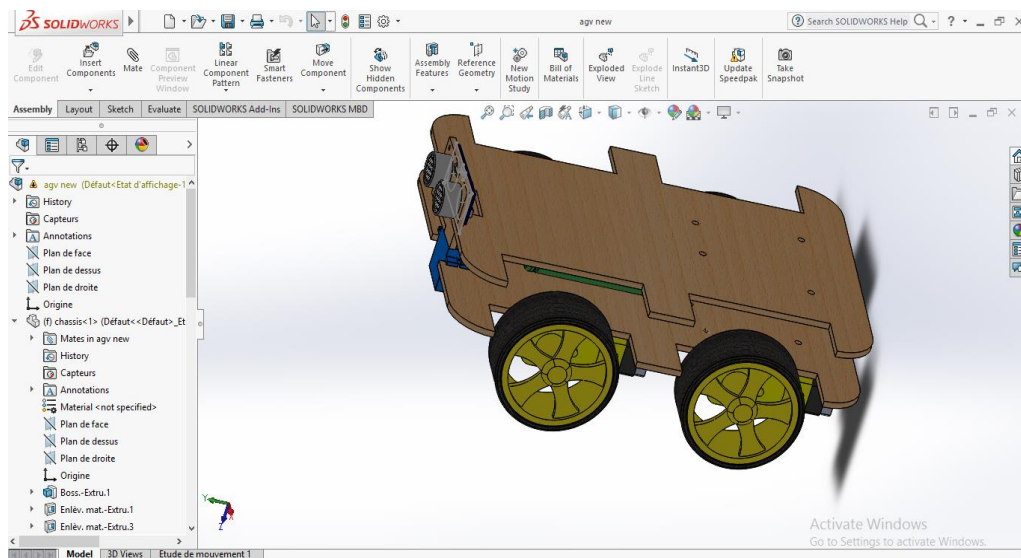


**Gambar 2. 13** *App inventor 2*

### 2.2.3 Solidwork untuk *design Automatic Guide Vehicle*

Solidwork merupakan salah satu software yang digunakan untuk perancangan mesin yang dilakukan permodelan 3D dengan mudah. Software yang dipelajari dan mampu untuk menjadi alat bantu menuangkan ide menjadi pemodelan yang ingin *relatif* sangat cepat.

Perintah-perintah yang ada pada solidwork terdapat ratusan macam perintah yang sering digunakan relatif sedikit. (Solidworks and Make 2016)

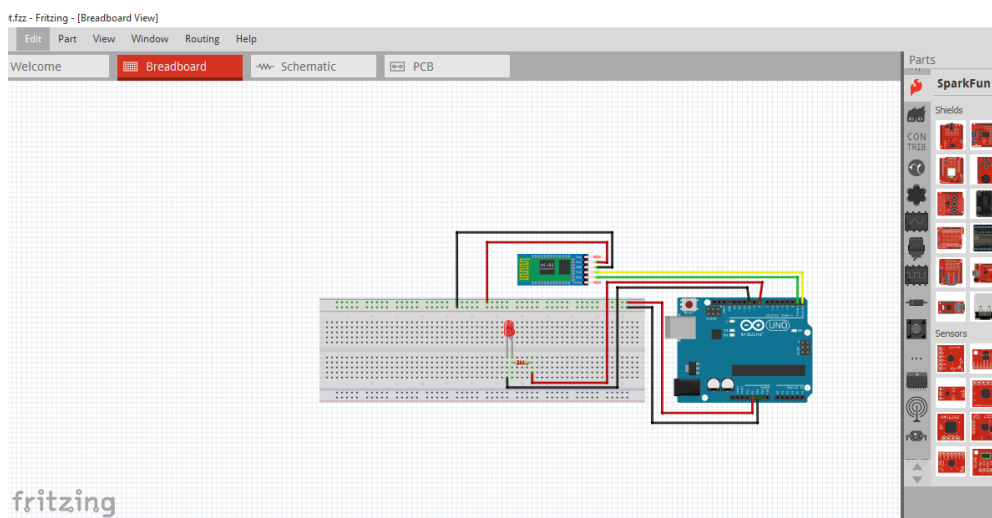


**Gambar 2. 14** Solidwork 2016

#### 2.2.4 Fritzing untuk design electrical

*Fritzing* merupakan *software* yang digunakan oleh *designer* dan penghobi elektronika yang digunakan untuk perancangan untuk peralatan elektronika, penggunaan fritzing digunakan untuk mendesign sebuah *prototype* dengan komponen *elektronik* yang sebenarnya.

*Prototype* ini dibuat atas breadboard sehingga jika terjadi kesalahan maka dapat mudah untuk memperbaikinya. Software ini digunakan memang khusus untuk perancangan dan dokumentasian tentang produk kreatif menggunakan mikrokontroler arduino.



**Gambar 2. 15** Aplikasi Fritzing

### 2.3 Penelitian terdahulu

Berikut merupakan penelitian yang berhubungan dengan skripsi peneliti dimana peneliti mengambil metode simulasi dan mekanisme seperti yang terlihat pada table berikut:

#### 2.3.1 Summary Tabel

**Table 2. 5** Penelian Terdahulu

No	Author	Judul	Metode	Kelebihan	Kekurangan
1.	M Darfyma putra, Dudi Darmawan, Angga Rusdinar	Kendali kecepatan dan posisi automated guided vehicle menggunakan fuzzy logic dan PID control	Fuzzy logic dan PID control	Penggunaan sensor encoder dapat menambah ketelitian pembacaan kecepatan rendah hingga tinggi	Harus berjalan mengikuti garis dan memakan tempat untuk pemasangan
2.	Hebi Jaya Wahyudi, Angga Rusdinar, Yuli Sun Hariyani	Perancangan Dan Realisasi Robot Line Follower untuk Pengangkut Sampah Otomatis	Perancangan menggunakan LDR untuk membaca nilai ADC	Sistem detector sudah dapat bekerja dengan perancangan dengan nilai ADC yang di baca LDR	- Hanya bisa membuang sampah dengan daya tahan beban < 7 kg. - Jika lantai tidak rata dengan permukaan bisa

					mengakbitkan guncangan pada conveyor
2	Anugrah Kusumo Pamosoaji	Optimasi waktu tempuh pada multi-AGV menggunakan Particle Swarm Optimization	Metode penentuan jalur berbasis kurva Bezier berderajat tiga.	Waktu tempuh AGV terlama dan terpendek tidak dipengaruhi oleh parameter	- Jalur yang dilalui AGV banyak variasi hingga jalur yang dihasilkan tidak unik.
3	Afursah Satrio Bia Pratama, Angga Rusdiar, Erwin Susanto	Kontrol Kestabilan Gerak Robot Line Follower dengan Accelerometer dan Gyroscope menggunakan metode Logika Fuzzy	Menggunakan sensor garis dengan menggunakan prinsip pantulan cahaya LED untuk pembacaannya.	Sensor photodiode pada line sensor membuat pembacaan lebih akurat dan sistem fuzzy logic dapat bekerja dengan baik	Untuk kestabilan pergerakan masih perlu di stabilkan, data interval masih 15°
5.	Samuel Febrikab Dwiprasetiab	Perancangan dan Realisasi	Mengikuti garis menggunakan	Perancangan menggunakan	Keberhasilan menggunakan RFID

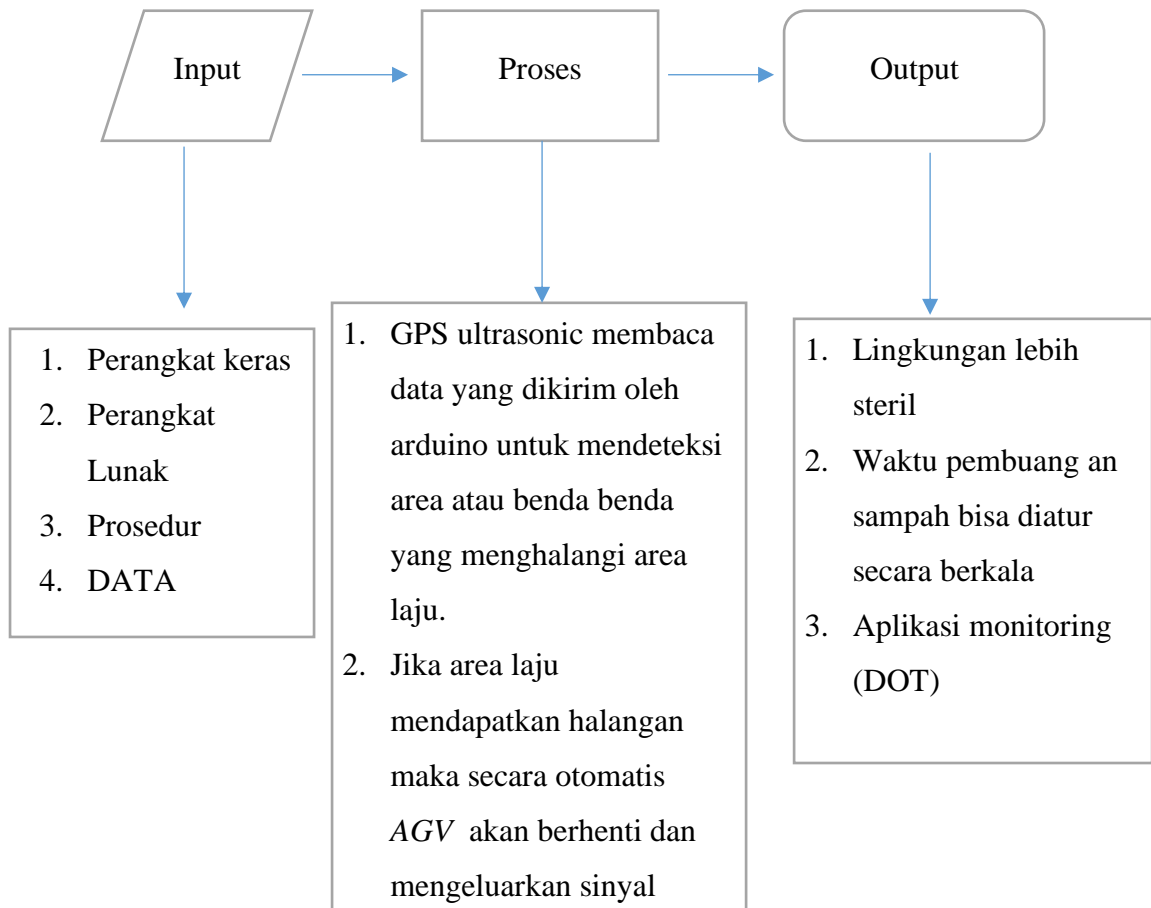


	udhi, Angga Rusdinar, Ramadhan Nugraha	sistem automatic guided vehicle (AGV) menggunakan Algoritma Dijkstra dan Fuzzy Logic	n RFID dan pembelokkan menggunakan fuzzy logic	an algoritma dijkstra dapat menempuh jarak dengan waktu 2.63 ms	belum mencapai 100 %, penelitian ini masih mencapai 80%
6.	Riza Agung Firmansyah, Enggar Alfianto	Rancang Bangun Driver Motor DC untuk Automatic Guided Vehicle dengan Komunikasi RS485 Menggunakan Fuzzy Logic Controller	Menggunakan sensor Raspberry dan dilengkapi motor encoder	Memiliki kendali PLC yang dapat mengatur kecepatan motor DC	Jika terjadi gangguan maka motor driver akan berhenti selama 1 detik dan motor masih overload dan error steady state.
7.	Nadia Tri Jayanti, Angga Rusdinar, Agung surya wibowo	Perancangan Sistem Pengontrolan Pergerakan Automatic	Menggunakan sensor Rplidar sebagai pendeteksi keberadaan	Sistem navigasi pergerakan AGV open control dimana	Sensor rplidar hanya mendeteksi jangkauan 360° dengan jarak

		Guided Vehicle (AGV) untuk menarik trolley menggunakan sensor LIDAR	trolley dalam satu ruangan	tidak melibatkan sensor garis	minimum terdeteksi 15 cm dan jarak maksimum deteksi 8 m. data sering berubah jika tidak melibatkan line follower
8.	Ridarmin, Fauzansyah, Elisawati, Eko Prasetyo	Prototype Robot line followers Arduino Uno menggunakan 4 sensor TCRT5000	Menggunakan 4 sensor garis TCRT5000 dan LCD untuk menampilkan data selain menggunakan seven segment	Dapat dengan mudah untuk di program dan dikembangkan secara cepat karena menggunakan papan arduino uno	Kecepatan robot hanya bisa mengikuti garis dan dipengaruhi dengan bentuk lintasan garis dan tegang motor DC sebagai penggerak

## 2.4 Kerangka Berpikir

### 2.4.1 Proses Penelitian



**Gambar 2. 16** Kerangka Berpikir

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

##### 3.1.1 Waktu Penelitian

**Table 3. 1 Waktu Penelitian**

Kegiatan	Waktu Kegiatan																			
	Maret 2019				April 2019				Mei 2019				Juni 2019				Juli 2019			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Studi perustakaan	■	■																		
Penentuan Topik		■	■	■																
Penentuan Judul					■	■	■	■												
Penentuan objek penelitian									■	■	■	■								
Pengajuan bab 1											■	■								
Pengajuan bab 2													■	■	■	■				
Pengajuan bab 3														■	■	■				
Pengajuan bab 4																	■	■	■	■
Pengajuan kesimpulan																			■	■

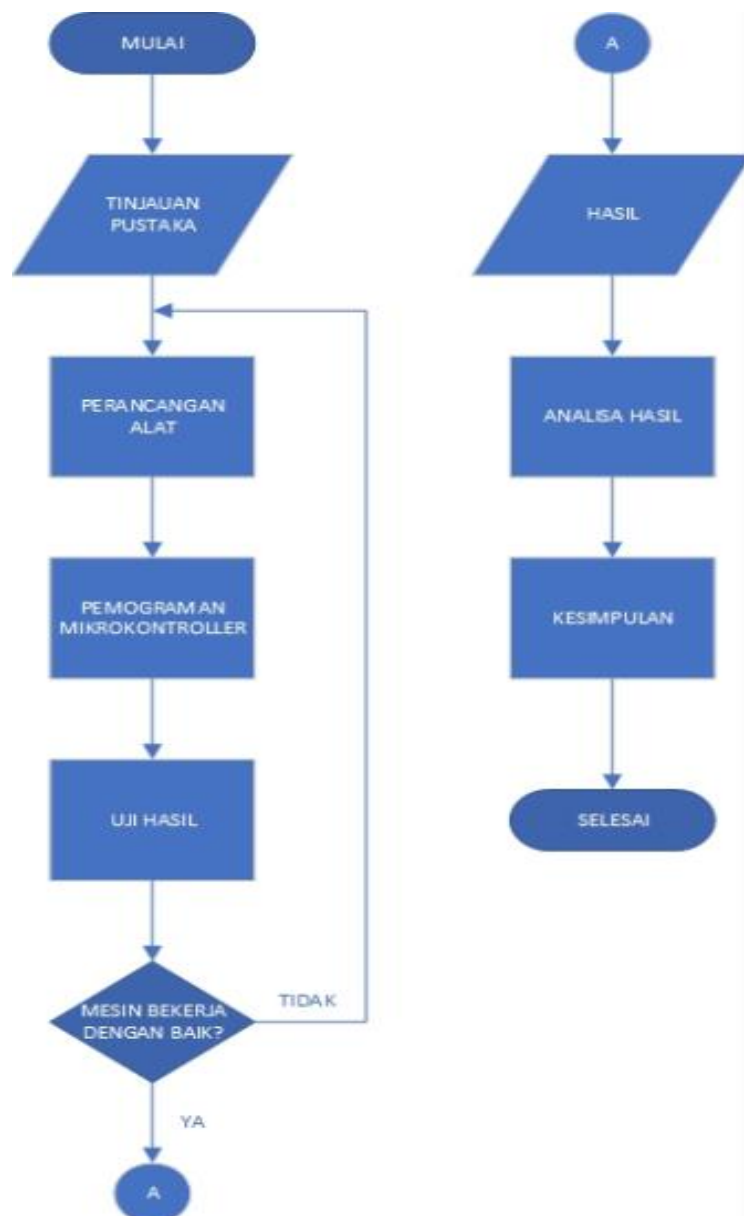
### 3.1.2 Tempat Penelitian



Gambar 3 1 *Layout Penelitian*

### 3.2 Tahap Penelitian

Tahap awal penelitian bisa dilihat di flowchart, dimana asal mulai peneliti melakukan penelitian dari tinjauan pustaka hingga selesainya kesimpulan proposal ini.



Gambar 3 2 Tahap Penelitian

### 3.3 Peralatan yang digunakan

Untuk perancangan alat membutuhkan perangkat keras (hardware), Perangkat lunak (*Software*) dan Peralatan komponen pendukung yang akan digunakan dalam perancangan ini meliputi:

- a. *Arduino uno R3 landzo Beijing*
- b. Battery power up 12v 4.5v
- c. Motor *Gearbox DC torque 12v*
- d. Kabel jumper male to male *breadboard*
- e. *Arduino ATmega*
- f. *Roda motor gearbox*
- g. *AWG 26 red black cable*
- h. *Driver Motor L293D*
- i. *Sensor TCRT5000*
- j. Bluetooth HC-05
- k. Breadboard
- l. Switch On/Off
- m. Motor Servo SG90
- n. Solder, timah
- o. Obeng, Caliper, tang potong
- p. Computer/laptop
- q. Handphone
- r. *Resistor*
- s. Lampu *LED*
- t. Rocket Swith ON/OFF

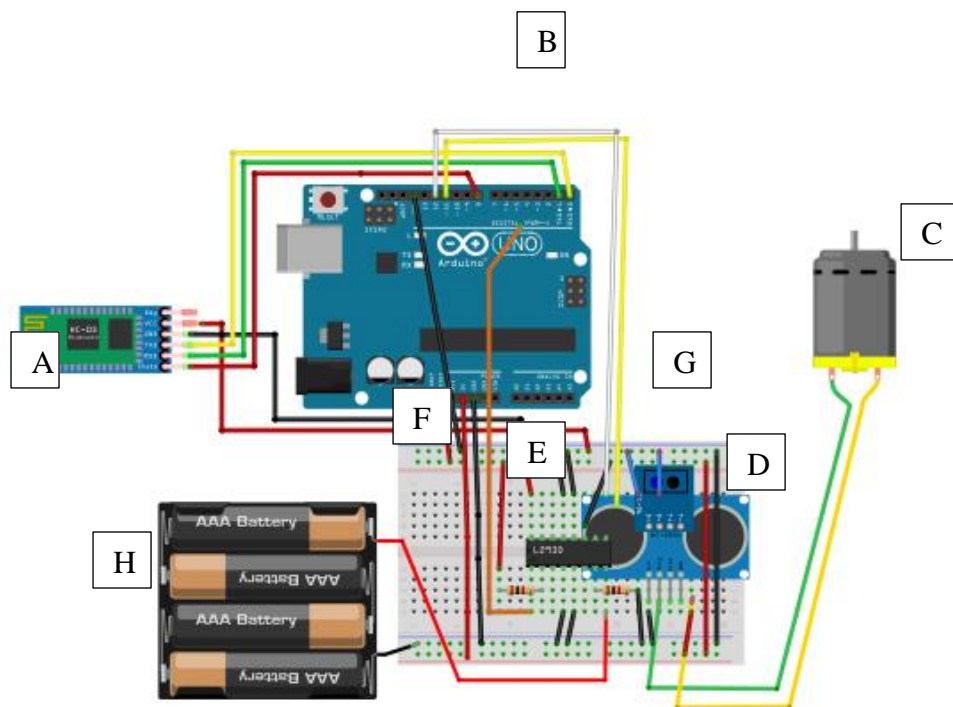
### 3.4 Perancangan Rancangan Produk

Dalam perancangan terdapat beberapa tahapan yaitu:

1. Tahapan *Electric*
2. Tahapan produk

#### 3.4.1 Perancangan *Electric*

Dalam hal elektrikal penulis menggunakan baterai yang akan disambungkan ke *arduino* dan *arduino* tersambung dengan *Sensor GPS ultrasonic* untuk mendeteksi halangan di area AGV dan tersambung dengan *proximity Sensor* jika AGV mendeteksi halangan maka *Sensor* akan berbunyi untuk memberi tanda, lalu tersambung dengan *amplifier* untuk memperkuat sinyal dari *arduino* dan breadboard untuk menyambungkan semua rangkaian dari *System* elektrikal *prototype*.

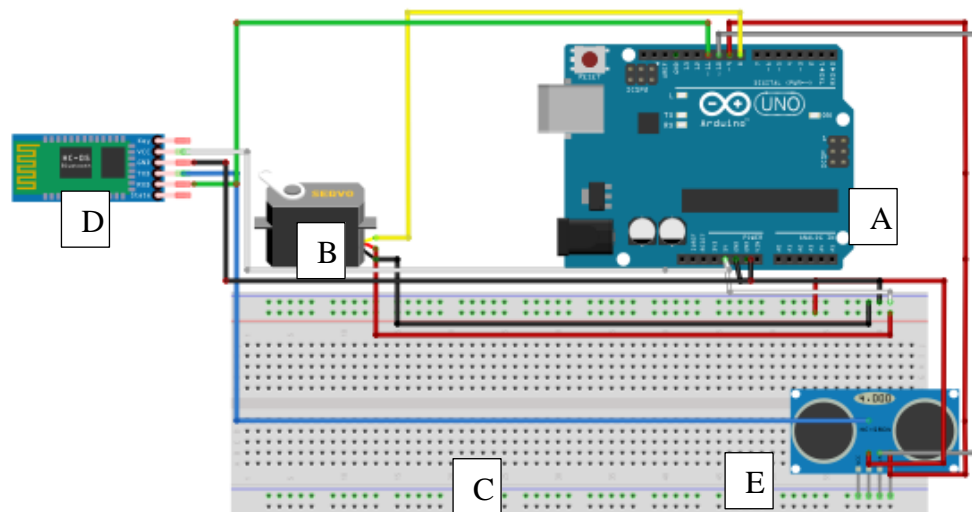


**Gambar 3 3** *Mekanika Arduino*



Keterangan:

- A. *Bluetooth HC-05*
- B. *Arduino Uno*
- C. *DC Motor*
- D. *Sensor Ultrasonik*
- E. *Driver L293D*
- F. *Breadboard*
- G. *Sensor TCRT5000*
- H. *Slot Batery*



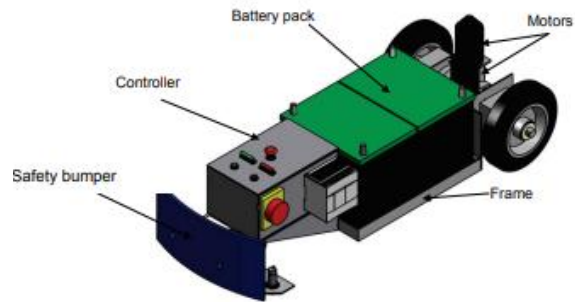
**Gambar 3 4** *Mekanika Arduino to Motor Servo*

Keterangan:

- A. *Arduino Uno*
- B. *Motor Servo*
- C. *Breadbord*
- D. *Bluetooth HC-05*
- E. *Sensor Ultrasonik*

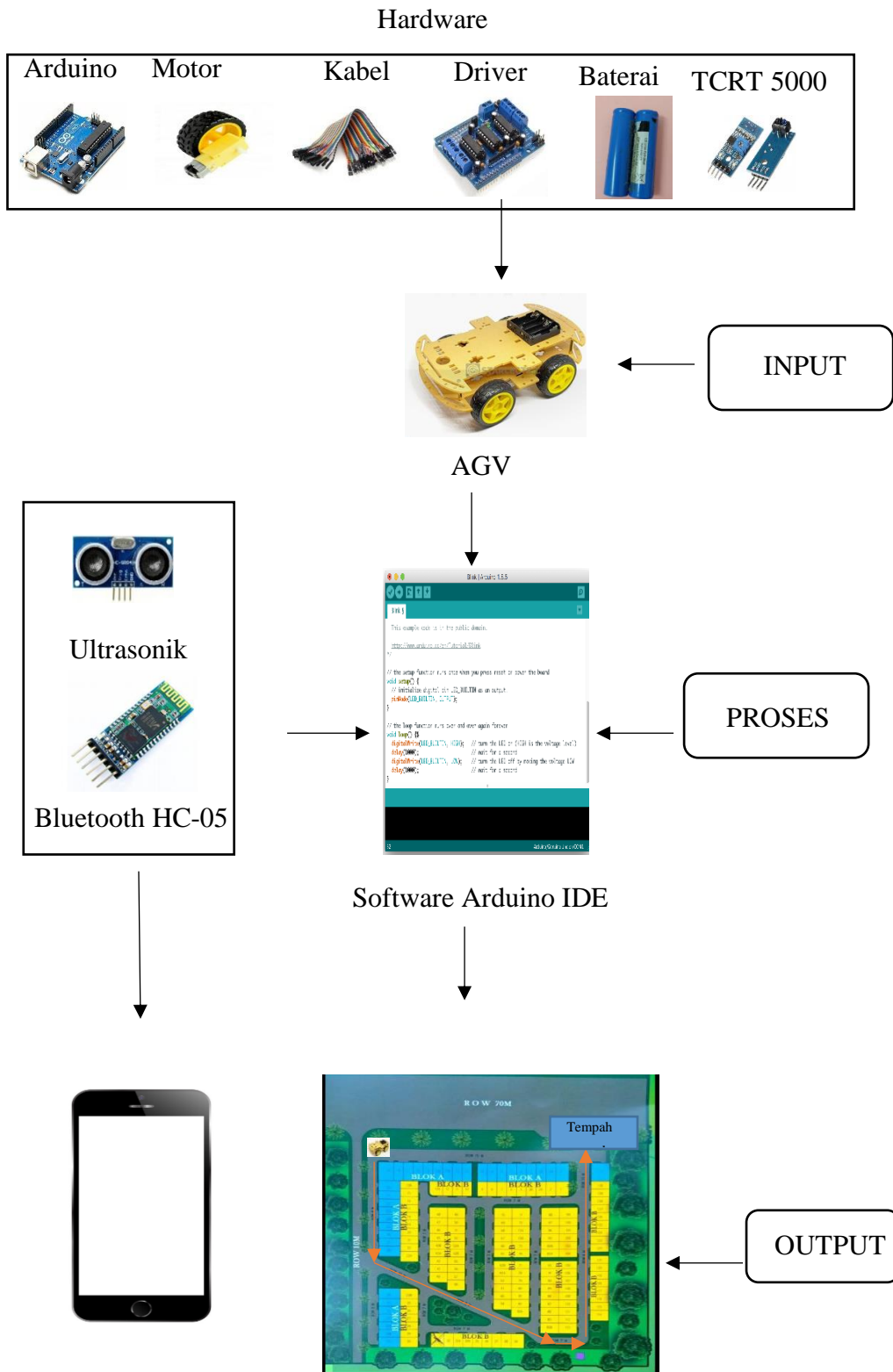
### 3.4.2 Rancangan Desain Produk

Berikut rancangan desain produk design AGV menggunakan dua roda depan menentukan arah gerak yang menggunakan motor stepper yang dikontrol menggunakan *microcontroller*.



**Gambar 3 5** *Design AGV*

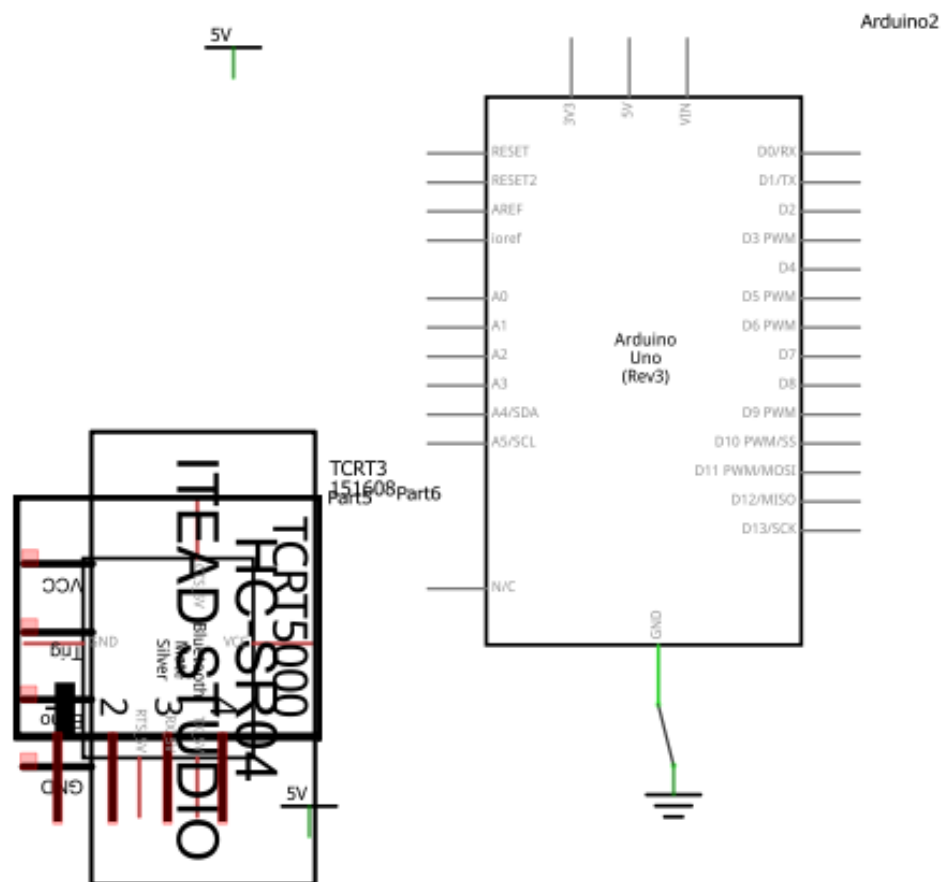
### 3.5 Rancangan Mekanik



Gambar 3 6 Rancangan Mekanika AGV

### 3.6 Modul Mikrokontroler Arduino Uno

Mikrokontroler arduino uno digunakan sebagai alat untuk mengontrol atau *Main system* dari sistem pembuangan sampah otomatis menggunakan *automatic guide vehicle*. Gambar rangkaian ini penggunaan mikrokontroler bisa dilihat pada gambar 3.6 dan untuk pengalamatan bisa dilihat di table 3.2



Gambar 3 7 Rancangan *Desain mikrokontroler Arduino Uno*

**Table 3. 2** Pengalamatan *Input Output Mikrokontroller Arduino Uno*

Nama I/O	Tipe	Pengalamatan Arduino Uno
RTS_5V	Input	D8
RX_5W	Input	D0/RX
TX_5	Input	D1/TX
Enable 2	Input	D2/MISO
Trig 9	Output	trig
Echo 10	Output	A1, A0

### 3.7 Motor Servo and Bluetooth HC-05

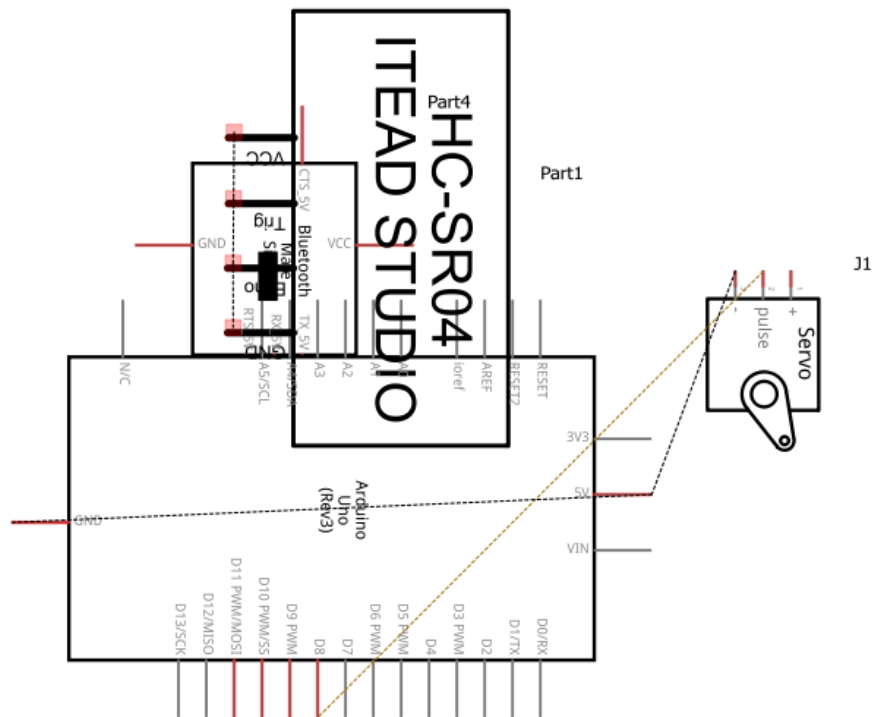
Motor servo merupakan *mikrokonroller* yang digunakan untuk membuang sampah pada tempat sampah secara otomatis dan saat AGV berhenti ke titik yang sudah ditentukan maka secara otomatis tempoh sampah akan membuang dengan sendirinya ke dalam tempat sampah.

Dalam rangkaian yang ada di motor servo yaitu:

- a. GND dihubungkan pada GND arduino
- b. VCC dihubungkan pada 5V arduino
- c. Data dihubungkan pada ke pin 9 arduino

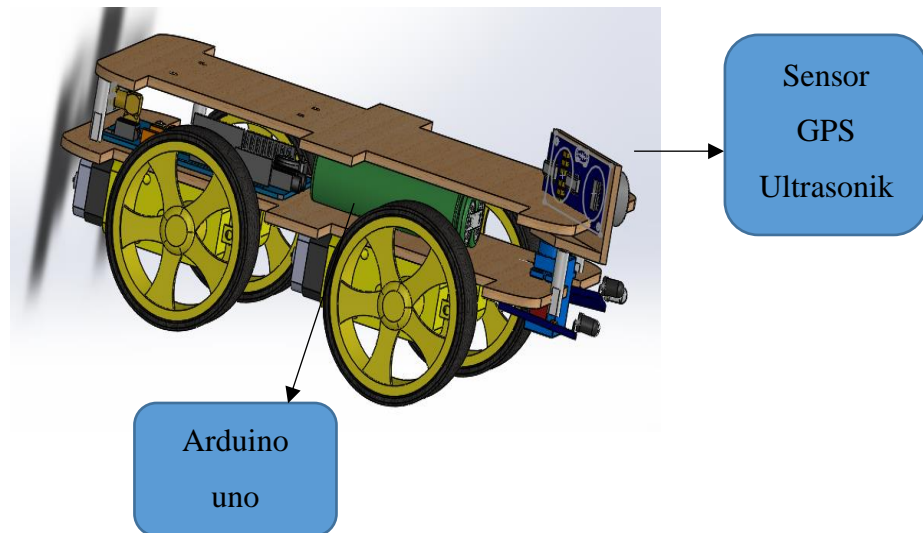
Sedangkan untuk rangkaian Bluetooth HC-05 yaitu:

- a. VCC dihubungkan dengan 5V arduino
- b. GND dihubungkan pada GND arduino
- c. TX dihubungkan ke pin 10 arduino
- d. RX dihubungkan ke pin 11 arduino



Gambar 3 8 Rangkaian Motor servo dan Bluetooth HC-05

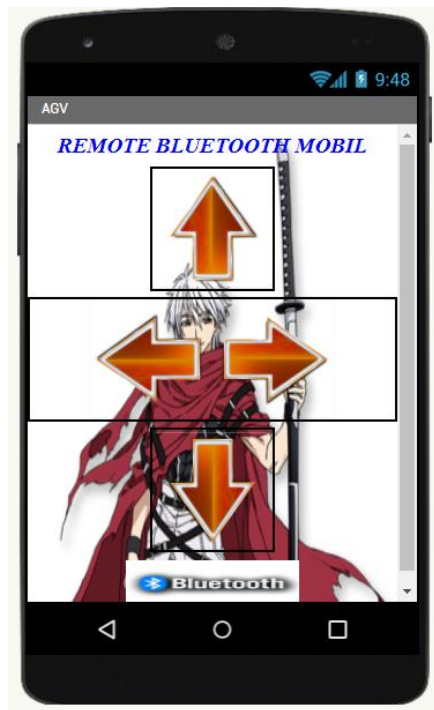
### 3.8 Desain Produk



Gambar 3 9 Design AGV

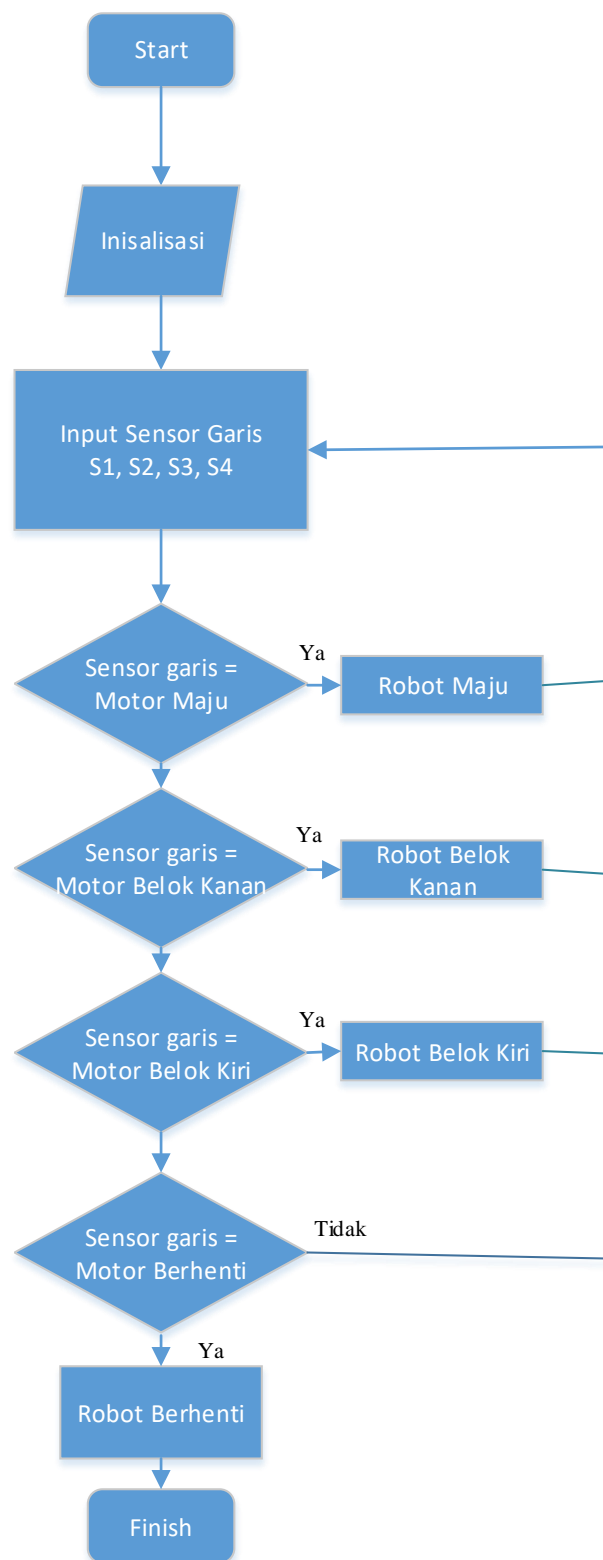
### 3.9 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak digunakan untuk mempermudah pengguna untuk menggunakan alatnya. Perancangan perangkat lunak ini terdiri dari gambaran program untuk menjalankan alat tersebut dengan bantuan handphone untuk mengoperasikannya.



**Gambar 3 10** Aplikasi Agv

Pada Gambar 3.9 merupakan gambaran untuk aplikasi kontrol untuk agv, untuk baris pertama untuk menampilkan identifikasi bahwa robot dikendalikan oleh Bluetooth, sedangkan untuk baris kedua digunakan untuk perintah maju, baris ketiga digunakan untuk membelokkan kiri dan kanan sedangkan untuk baris ke empat untuk mundur dan untuk baris ke lima untuk mengkoneksikan aplikasi handphone ke alat yang sudah di pasang Bluetooth.



**Gambar 4. 1** *Flow Chart Pemograman software*