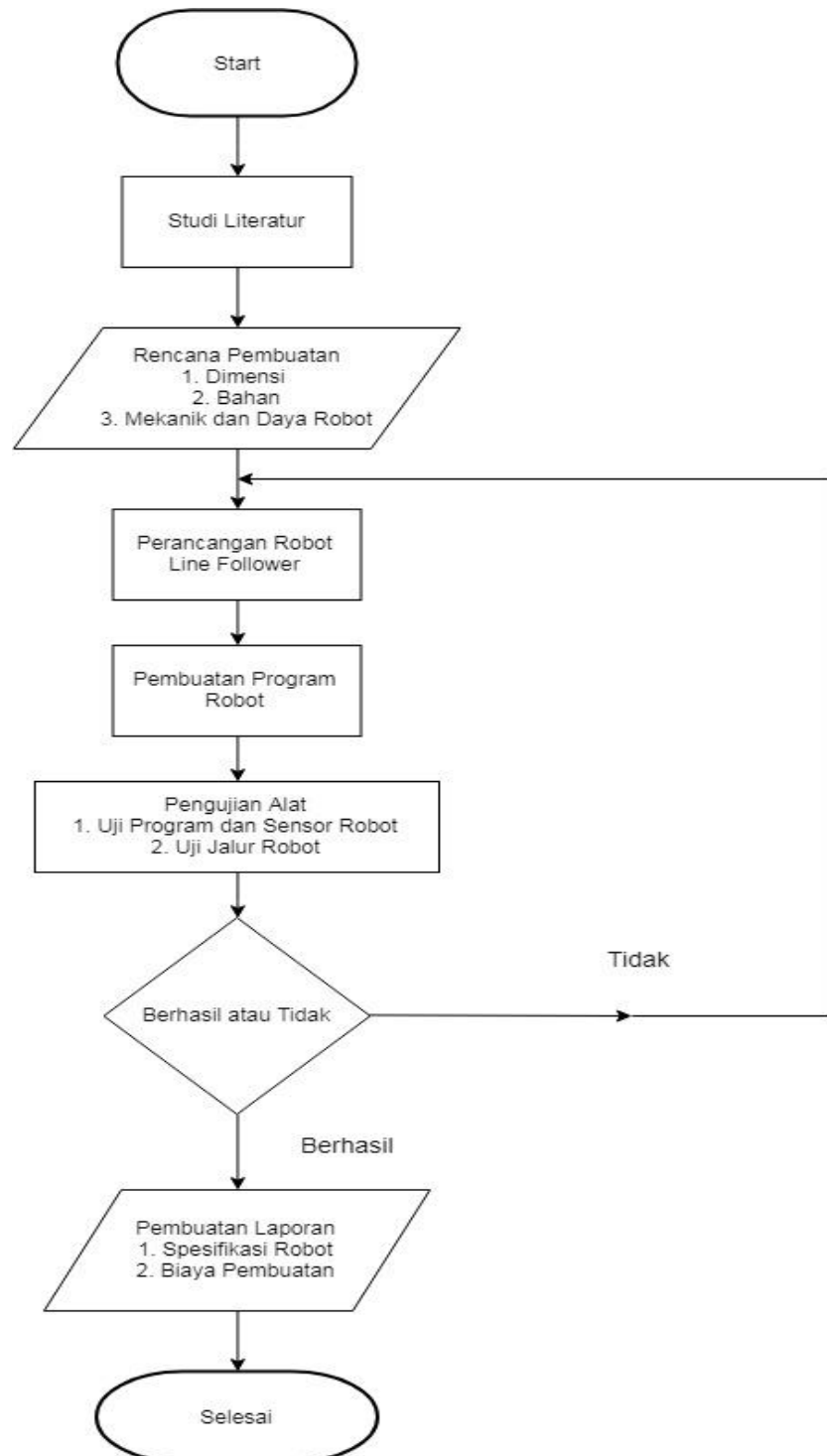


BAB III METODOLOGI



3.1. Diagram Alir Metodologi








3.2. Alat dan Bahan Pembuatan

3.2.1. Alat

Tabel 3.1 Alat Pembuatan

No.	Nama Alat	Gambar	Keterangan
1.	Mesin <i>Laser</i> Akrilik		Mesin laser akrilik akan digunakan untuk pemotong akrilik pembentukan bodi robot, dudukan motor, dudukan baterai dan motor <i>driver</i> .
2.	Gergaji		Gergaji merupakan alat yang digunakan untuk memotong benda logam secara manual dengan panjang dan ketebalan sesuai kebutuhan.
3.	Mesin Bor		Mesin Bor merupakan perkakas yang akan digunakan untuk melubangi benda kerja yang akan diberi baut untuk penyambungan benda kerja
4.	Gerinda		Mesin Gerinda jenis perkakas yang digunakan untuk mengasah, memotong maupun menghaluskan benda kerja
5.	Penggaris		Penggaris digunakan untuk mengukur benda kerja yang akan dibuat sesuai dengan ukuran yang diinginkan
6.	Gunting		Gunting akan digunakan untuk pemotong kabel dan pemotong jalur robot yang akan digunakan oleh robot <i>line follower</i> .

No.	Nama Alat	Gambar	Keterangan
7.	Solder dan Tenol		Pada pembuatan ini solder dan tenol digunakan untuk penyambungan kabel ke komponen - komponen robot yang ada.
8.	Tang		Pada pembuatan robot <i>line follower</i> ini, tang digunakan untuk memegang komponen yang kecil dan pendek pada saat akan dilakukan pemotongan untuk melindungi tangan agar tidak terjadi kecelakaan saat kerja.
9.	Komputer/ Laptop		Pada pembuatan robot <i>line follower</i> komputer digunakan untuk mencari referensi tentang robot <i>line follower</i> dan membuat program robot pada komputer dengan software <i>arduino</i> .
10.	Kabel USB to <i>Arduino</i>		Kabel USB to <i>Arduino</i> merupakan alat penghubung mikrokontroler ke komputer. Kabel ini akan digunakan untuk memasukkan program dari komputer ke mikrokontroler.
11.	Mesin Las TIG		Mesin las digunakan untuk menyambungkan logam/plat dengan cara mencairkan elektroda sehingga lelehan tersebut dapat menyambungkan kedua benda.

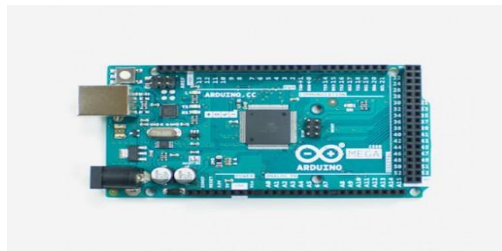
No	Nama Alat	Gambar	Keterangan
12.	Pelipat Plat	 A photograph of a manual plate bending machine. The machine is a long, low-profile metal frame with a central horizontal beam and a vertical support on the right side. It is situated in a workshop with various tools and equipment visible in the background.	Pelipat plat merupakan alat yang berfungsi untuk membentuk plat sesuai yang diinginkan. Prinsip kerja dari pelipat plat adalah pada saat proses penekukan plat secara manual dengan menggunakan tenaga manusia tanpa bantuan tenaga mesin dan sumber daya listrik.

3.2.2. Bahan

3.2.2.1. Robot

1. Mikrokontroler *Atmega 2560*.

Mikrokontroler yang akan digunakan pada robot *line follower* yaitu tipe *arduino atmega 2560*. Mikrokontroler berfungsi sebagai perintah pusat perintah dan program yang akan dijalankan pada komponen-komponen robot. Pemilihan mikrokontroler *arduino atmega 2560* karena mikrokontroler ini memiliki banyak pin yang memiliki 62 pin. Selain itu, *arduino atmega 2560* juga memiliki pin khusus untuk motor PWM (*Pulse Width Modulation*) sehingga respon perintah dari mikrokontroler ke motor lebih cepat dari pin-pin yang lain. Seperti yang terlihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.1 Mikrokontroler *Atmega 2560*.

2. Sensor *Photodiode* dan LED *Superbright 3mm*.

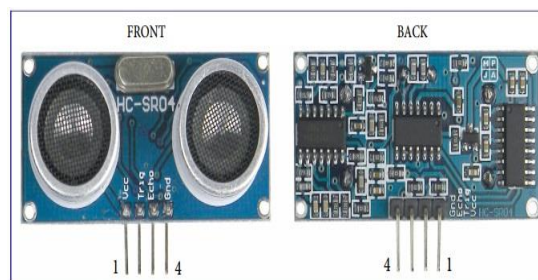
Sensor yang akan digunakan pada robot ini yaitu sensor *photodiode* dan memiliki cahaya LED *superbright 3mm*. Sensor ini berfungsi sebagai penjejak jalur robot *line follower* dimana sensor berhubungan dengan LED dan membedakan jalur gelap dan terang. Pemilihan sensor *photodiode* ini dikarenakan tingkat akurasi membaca jalur robot yang sangat tinggi dan voltase pada LED rendah tetapi cahaya lebih terang. Seperti terlihat pada gambar 3.14 berikut.



Gambar 3.2 Sensor *Photodiode* dan LED *Superbright 3mm*.

3. Sensor Ultrasonik HC-SR04.

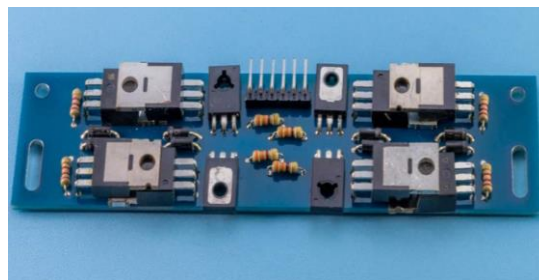
Sensor ultrasonik merupakan alat yang berfungsi untuk pendeteksi halangan didepannya. Sensor ini akan digunakan pada bagian terdepan robot sebagai pendeteksi halangan untuk mencegah terjadinya benturan pada robot. Pemilihan sensor ini karena memiliki akurasi halangan tinggi, tingkat *error* rendah dan harga ekonomis. Terlihat pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04.

4. Motor *Driver* IRF 9640

Motor *Driver* merupakan komponen robot untuk mengatur kecepatan motor berputar. Pada pembuatan ini digunakan motor *driver* tipe IRF 9640 karena dapat mengatur motor dengan voltage dan kecepatan tinggi. Terlihat pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 Motor *Driver* IRF 9640.

5. Motor DC Geared 500Rpm.

Motor DC adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini biasa digunakan untuk memutar kipas, *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat beban, dll. Pada pembuatan ini akan digunakan motor DC geared 500Rpm karena memiliki *gearbox* sehingga menambahkan kekuatan putaran motor sesuai dengan spesifikasi kebutuhan perancangan. Terlihat pada gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 Motor DC *Geared* 500Rpm.

6. LCD 16x2.

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan jenis media untuk menampilkan suatu data, baik karakter, huruf, maupun informasi tentang elektronik yang saling terhubung. Pada pembuatan ini LCD 16x2 akan digunakan untuk menampilkan kecepatan motor, deteksi sensor *photodiode* dan teks lainnya. Seperti terlihat pada gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.6 LCD 16x2.

7. Regulator Tegangan LM 338.

Pengatur tegangan (*voltage regulator*) berfungsi menyediakan suatu tegangan keluaran dc tetap yang tidak dipengaruhi oleh perubahan tegangan masukan, arus beban keluaran, dan suhu. Pada pembuatan ini akan digunakan regulator tegangan LM 338 karena membutuhkan pembagian voltase dari baterai ke komponen lainnya untuk menghindari konsleting atau kelebihan arus sehingga menyebabkan komponen lainnya rusak. Seperti yang terlihat pada gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7 Regulator Tegangan LM 338.

8. Tombol *button* 7 buah dan 1 buah tombol *switch on-off*.

Tombol *button* dan tombol *switch on-off* berfungsi untuk tombol perintah dan tombol pemutus daya listrik ke komponen robot. Tombol ini memiliki harga yang ekonomis juga mudah pemasangannya. Seperti yang terlihat pada gambar 3.8 berikut.



Gambar 3.8 Tombol *Button* dan Tombol *Switch On-Off*.

9. Roda RC (hub 4mm).

Roda berfungsi sebagai penompang berat robot dan kestabilan laju robot. Roda yang akan digunakan yaitu roda RC hub 4mm seperti yang terlihat pada gambar 3.9 berikut.



Gambar 3.9 Roda RC Hub 4mm.

10. Baterai 850/1100 MaH.

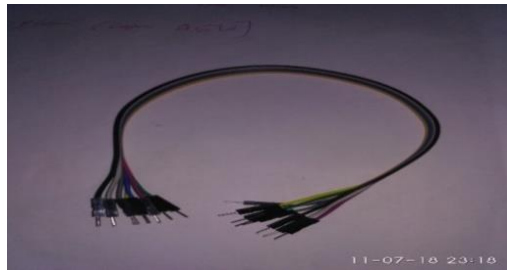
Baterai berfungsi sebagai daya utama untuk komponen-komponen yang memerlukan tegangan listrik. Pada pembuatan ini baterai yang digunakan yaitu baterai 850/1100 Mah yang memiliki 3 *cell* yang masing-masing *cell* memiliki 12.1V. Seperti yang terlihat pada gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 Baterai 850/1100 MaH.

11. Kabel *Female to Male*.

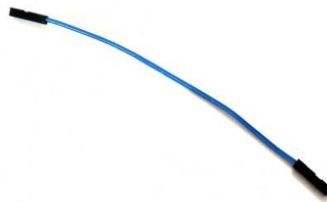
Kabel merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal dan daya listrik dari baterai ke komponen lainnya. Pada pembuatan ini digunakan untuk menyambungkan komponen-komponen robot *line follower*. Kabel ini juga mudah dipasangkan dari *female to male* dan harga juga lebih murah dari kabel lainnya. Seperti pada gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 Kabel *Female to Male*.

12. Kabel *Jumper*.

Kabel merupakan alat yang berfungsi untuk menyalurkan daya dari satu komponen ke komponen lainnya seperti yang digunakan pada gambar 3.12 berikut.



Gambar 3.12 Kabel *Jumper*.

14. Akrilik

Akrilik merupakan plastik yang berbentuk menyerupai kaca yang mudah dibentuk dibor dan dipotong sesuai ukuran yang diinginkan. Pada pembuatan robot ini akan digunakan akrilik warna hitam, putih dan bening dengan tebal 3mm. Pemilihan bahan dengan menggunakan akrilik dikarenakan mudah dibentuk, ketebalan yang bervariasi sesuai kebutuhan yang diinginkan. Seperti terlihat pada gambar 3.13 berikut.



Gambar 3.13 Akrilik Warna Hitam, Putih dan Bening.

15. Baut dan Mur.

Baut dan Mur merupakan alat untuk mengencangkan berbagai macam benda kerja. pada pembuatan ini digunakan untuk mengencangkan bodi robot, komponen robot dan *trolley* lainnya.



Gambar 3.14 Baut dan Mur.

16. *Charge* baterai.

Charge baterai merupakan alat yang berfungsi untuk pengisian ulang daya baterai. Pada pembuatan ini *charge* baterai yang digunakan yaitu Hot RC B3 seperti yang terlihat pada gambar 3.15 berikut.



Gambar 3.15 *Charger* Baterai.

3.2.2.2. *Trolley*

1. Besi hollow ukuran 4mm x 2mm.

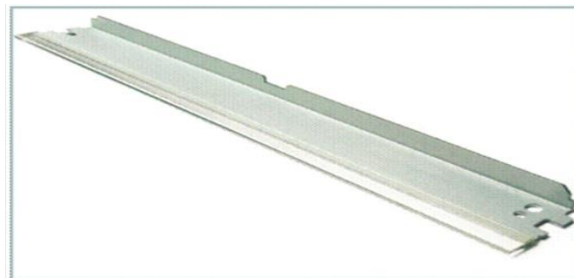
Besi hollow adalah besi yang berbentuk kotak yang terbuat dari besi galvanis, stainless atau besi baja. Pada pembuatan ini besi hollow yang akan digunakan adalah hollow 4mm x 2mm untuk pembuatan bodi *trolley* robot seperti yang terlihat pada gambar 3.16 berikut.



Gambar 3.16 Besi Hollow Ukuran 4mm x 2mm.

2. Rel Printer

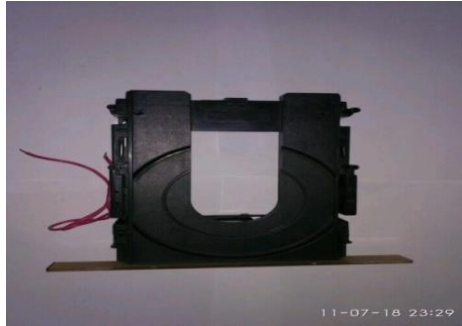
Rel printer merupakan alat yang berfungsi sebagai tiang untuk naik turunnya suatu alat. Pada pembuatan ini akan digunakan rel printer bekas sebagai pengangkut barang pada *trolley*. terlihat pada gambar 3.17 berikut.



Gambar 3.17 Rel Printer.

3. *Open Close DVD*

Open close DVD merupakan alat yang berfungsi sebagai pendorong dan penarik DVD pada DVD player. Pada pembuatan ini akan digunakan *open close DVD* bekas yang berfungsi sebagai pendoro barang pada *trolley* terlihat pada gambar 3.18 berikut



Gambar 3.18 *Open Close DVD*.

4. Motor DC *Geared* 500 Rpm

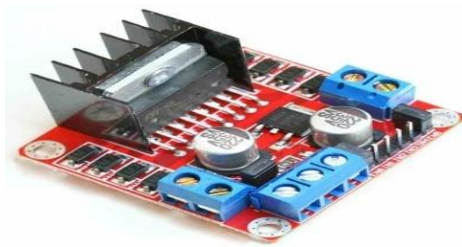
Motor DC adalah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini biasa digunakan untuk memutar kipas, *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat beban, dll. Pada pembuatan ini akan digunakan motor DC *geared* 500Rpm yang memiliki *gearbox* sehingga menambahkan kekuatan putaran motor tersebut. Terlihat pada gambar 3.19 berikut.



Gambar 3.19. Motor DC *Geared* 500Rpm.

5. Motor *Driver* LN298.

Motor *Driver* merupakan komponen robot untuk mengatur kecepatan motor berputar. Pada pembuatan ini digunakan motor *driver* tipe LN298 untuk mekanis motor *trolley*. Terlihat pada gambar 3.20 berikut.



Gambar 3.20 Motor *Driver* LN298.

6. Roda *Caster*.

Roda *Caster* merupakan alat penimbang berat yang berbentuk bulat yang akan digunakan pada pembuatan *trolley* seperti yang terlihat pada gambar 3.21 berikut.



Gambar 3.21 Roda *Caster*.

3.3. Waktu dan Tempat Pembuatan

Waktu : Maret – Juni 2018

Tempat : Bengkel Las Jaya Mandiri

Jl. Kabupaten No.131, Nusupan, Trihanggo, Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tabel 3.2 Jadwal Dan Aktivitas Penelitian.

No	Aktivitas	Bulan 1				Bulan 2				Bulan 3				Bulan 4				Bulan 5			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
2	Perancangan Alat					■	■	■													
3	Pembuatan Alat							■	■	■	■										
4	Pembuatan Rangkaian									■	■										
5	Pembuatan Program									■	■	■									
6	Uji Coba Alat											■	■	■	■						
7	Analisa dan Kesimpulan														■	■					
8	Pembuatan Laporan																	■	■	■	

3.4. Prosedur Kerja

1. Studi Literatur
2. Perancangan Robot *Line Follower* dan *trolley*
3. Realisasi perancangan Robot *Line Follower* dan *trolley*
4. Pembuatan program robot.
5. Pengujian alat.