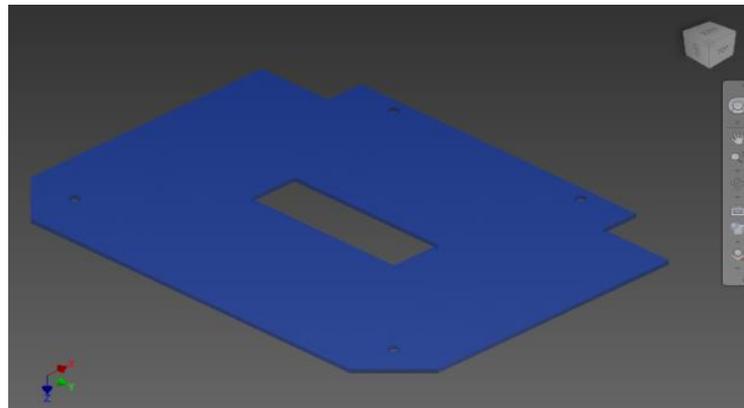


## BAB IV PEMBUATAN DAN HASIL ALAT

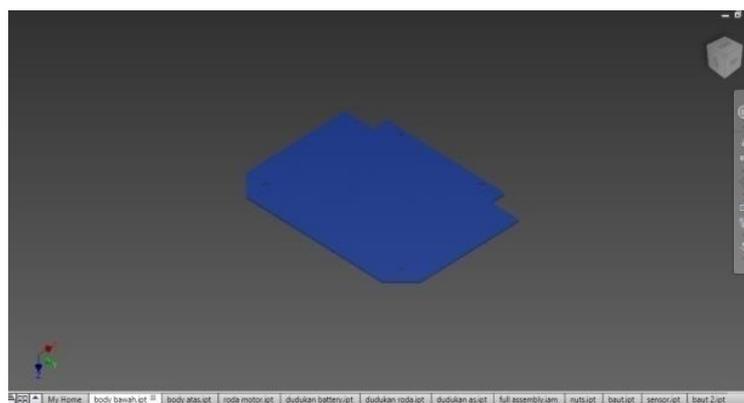
### 4.1. Proses Pembuatan

#### 4.1.1. Pembuatan Bodi Robot

Konsep pembuatan dua buah bodi robot berbahan akrilik hitam yang dibentuk dengan mesin laser *cutting* akrilik dan dimensi bodi 18,5cm x 10,5cm dan empat lubang sebagai tiang bodi dengan ukuran diameter 22,77 mm. Pada bagian atas dipotong bagian tengah dengan ukuran 4mm x 2mm. Seperti terlihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 berikut.



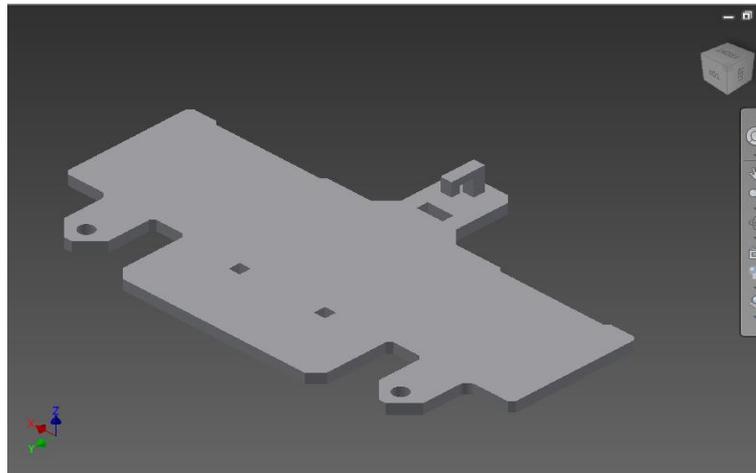
**Gambar 4.1** Desain Bodi Robot Bagian Atas.



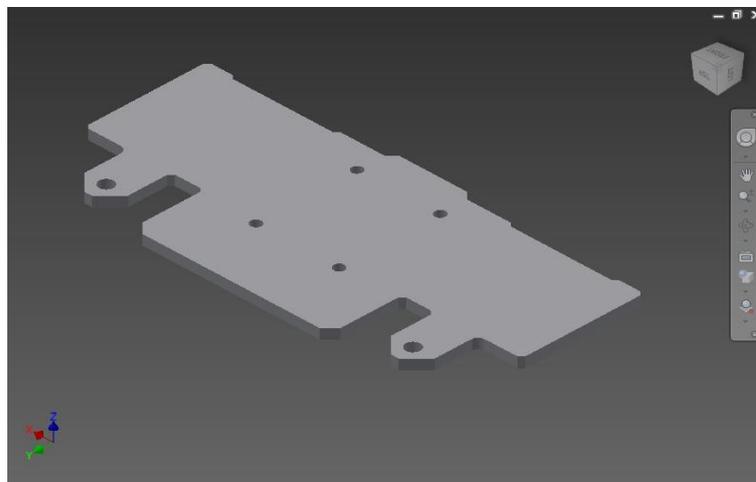
**Gambar 4.2** Desain Bodi Robot Bagian Bawah.

#### 4.1.2. Pembuatan Dudukan Motor, Motor *Driver* dan Baterai.

Konsep pembuatan dua buah pengunci motor, roda, baterai dan motor driver. Bahan akrilik putih susu dengan tebal 3mm. Dimensi 12,5cm x 6,1cm diameter lubang untuk baut 3,1mm.



**Gambar 4.3** Desain Dudukan Motor dan Motor *Driver*.



**Gambar 4.4** Desain Dudukan Baterai.

#### 4.2. Proses Pemotongan Akrilik Menggunakan Mesin Cutting Laser Untuk Pembuatan Bodi Robot dan Dudukan Motor DC.

Pada pemotongan akrilik menggunakan mesin *cutting laser* menggunakan komputer/program *software* khusus untuk mengarahkan saat proses pemotongan akrilik. Hasil sangat presisi dan total waktu yang dibutuhkan 1 jam 12 menit.



**Gambar 4.5** Proses Pemotongan Akrilik.

#### 4.3. Hasil Pembuatan Desain Bodi Robot.

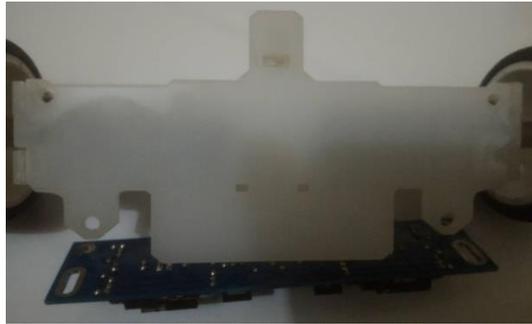
Pembuatan bodi robot berbahan akrilik dengan menggunakan mesin *cutting laser* dengan ukuran 18,5cm x 10,5cm dan empat lubang sebagai tiang bodi dengan diameter 3 mm.



**Gambar 4.6** Hasil Pemotongan Akrilik Bodi Robot.

#### 4.4. Hasil Pembuatan Dudukan Motor, Motor *Driver* dan Baterai.

Pembuatan dua buah pengunci motor, roda, baterai dan motor driver. Bahan akrilik putih susu dengan tebal 3mm. Dimensi 12,5cm x 6,1cm diameter lubang untuk baut 3,1mm.



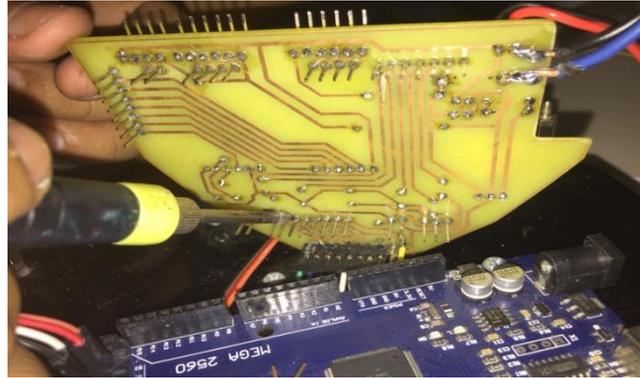
**Gambar 4.7** Hasil Pembentukan Akrilik Dudukan Motor dan Motor Driver.



**Gambar 4.8.** Hasil Pembentukan Akrilik Dudukan Baterai.

#### 4.5. Hasil Pembuatan *Board Arduino Atmega 2560*.

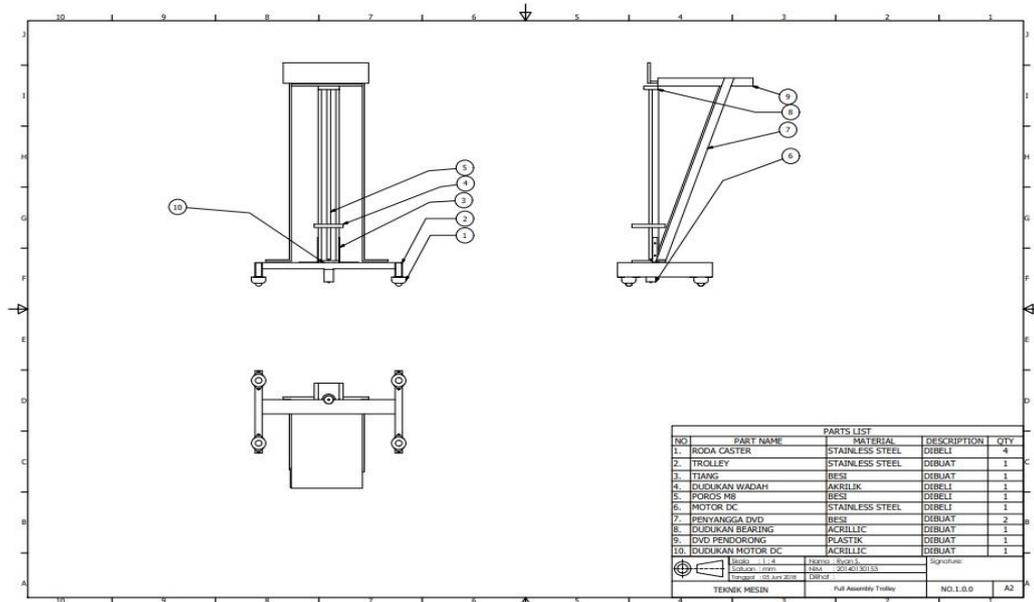
Pembuatan *board arduino atmega 2560* sesuai dengan pin-pin yang ditentukan pada program untuk mempermudah manajemen kabel dan sebagai pelindung/*shiled* mikrokontroller yang berbahan foam dibuat menggunakan solder dan timah.



**Gambar 4.9** Pembuatan Board *Arduino Atmega 2560*.

#### 4.6. Pembuatan *Trolley*

Pembuatan *trolley* sesuai desain dan bahan yang sudah ditentukan.



**Gambar 4.10.** Desain Pembuatan *Trolley*.

#### 4.6.1. Proses Pemotongan Besi Hollow 4mm x 2mm

Pemotongan besi hollow 4mm x 2mm dengan ukuran 20cm dua buah dan ukuran 30cm satu buah. Pengeboran pada bagian bawah kaki *trolley* sebagai pengunci roda caster dengan ukuran lubang 3mm.



**Gambar 4.11** Proses Pemotongan Besi Hollow.

#### 4.6.2. Proses Pengelesan Rangka *Trolley*

Proses pengelasan dengan menyatukan 2 buah sisi besi hollow ukuran 20cm dengan sisi tengah bagian *trolley* ukuran 30cm.



**Gambar 4.12** Proses Pengelasan *Trolley/Trolley*.

#### 4.6.3. Pembuatan Dudukan Rel Printer.

Pembuatan dudukan rel printer dengan ukuran panjang 5cm dan tinggi 6cm sebanyak 2 buah. Pengeboran bagian plat sebanyak 2 buah dengan ukuran 3mm pada bagian atas sebagai pengunci dudukan ke rel printer. Lalu kemudian dilas pada sisi bagian tengah *trolley*.



**Gambar 4.13.** Pembuatan Dudukan dan Pengunci.



**Gambar 4.14** Pengelasan Dudukan Dibagian *Trolley*.

#### **4.6.4. Pembuatan Dudukan Pendorong Barang**

Pembuatan pengunci pendorong barang berbahan plat besi dengan ukuran 4cm dan tinggi 15cm dan pengeboran sebagai pengunci dengan ukuran lubang 3mm.



**Gambar 4.15** Proses Pembuatan Dudukan Pendorong Barang.

#### 4.6.5. Penghalusan

Penghalusan plat besi *trolley* dan rel pengangkut barang dengan gerinda.



**Gambar 4.16** Proses Penghalusan Plat Dengan Gerinda.

#### 4.6.6. Pengecatan

Proses pewarnaan pada bagian *trolley* dan dudukan DVD dengan menggunakan cat warna dasar hitam.



**Gambar 4.17.** Cat Hitam.

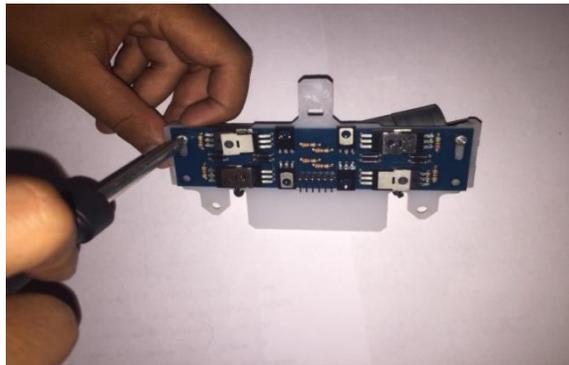


**Gambar 4.18** Proses Pengecatan Pada *Trolley*  
dan Dudukan DVD.

## 4.7. Perakitan Robot

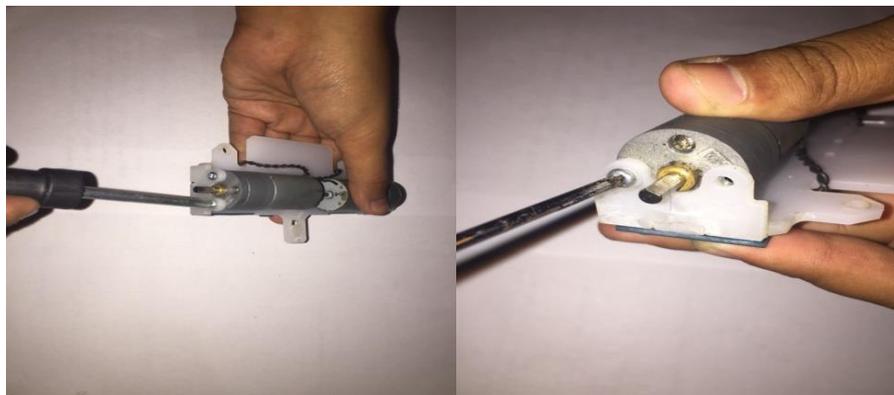
### 4.7.1. Pemasangan Motor DC dan Motor *Driver* Pada Dudukan

Pemasangan motor driver ke dudukan yang terdapat 4 lubang sebagai pengunci motor driver dengan menggunakan baut dan mur ukuran 3mm M3.



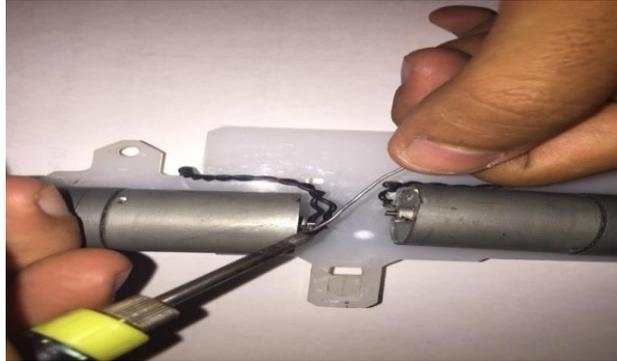
**Gambar 4.19** Pemasangan Motor Driver ke Dudukan.

Pemasangan selanjutnya yaitu pada motor DC geared 500Rpm ke dudukan motor dc dengan menggunakan 2 mur ukuran 3mm M3 di kedua sisi bagian gearbox yang sudah terdapat 2 buah lubang sebagai pengunci motor dc.

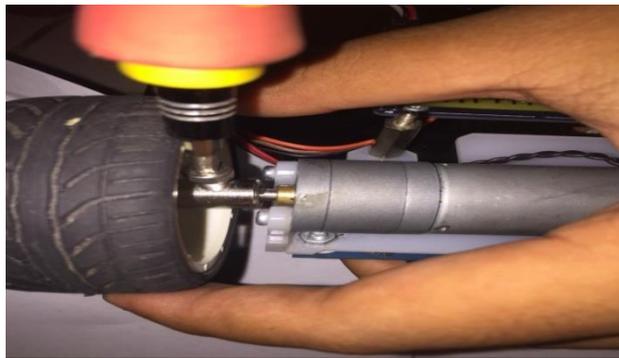


**Gambar 4.20** Pemasangan Motor Dc ke Dudukan Motor.

Solder kabel motor dc untuk dipasangkan ke motor driver sebagai pengatur kecepatan dan power untuk motor dc. Selanjutnya dipasangkan roda ke *shaft* motor.



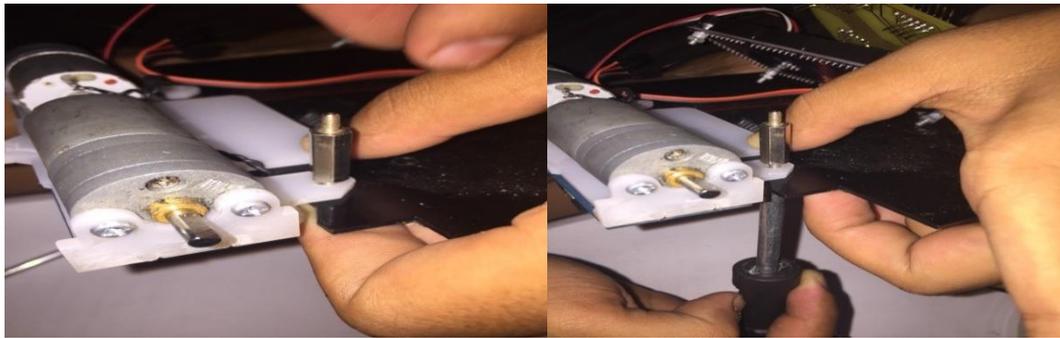
**Gambar 4.21** Pemasangan Kabel Motor Dc.



**Gambar 4.22** Pemasangan Roda ke *Shaft* Motor.

#### 4.7.2. Penggabungan Dudukan Motor ke Bodi Robot Bagian Bawah.

Pemasangan dudukan motor ke bodi robot bagian bawah dengan menggunakan mur dan mur *spacer* ukuran 3mm M3. Mur dan mur *spacer* tersebut dipasangkan dan dikencangkan disisi kanan dan kiri bodi robot bagian bawah.



**Gambar 4.23** Penggabungan Dudukan Motor dan Bodi Robot Bagian Bawah.

#### 4.7.3. Pemasangan Mikrokontroler Arduino Atmega2560

Pemasangan *arduino atmega 2560* pada 4 sisi lubang dengan menggunakan mur dan baut ukuran 3mm M3 di bodi robot bagian bawah agar mikrokontroler tidak terlepas jika robot sedang berjalan atau mengalami getaran.



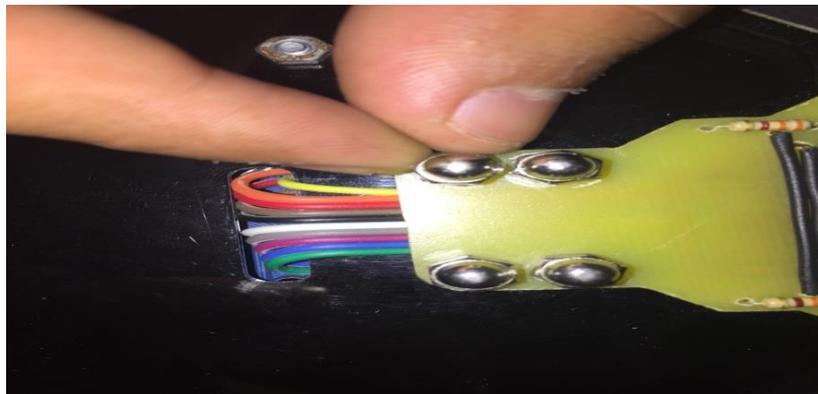
**Gambar 4.24** Pemasangan Arduino Atmega 2560 ke Bodi Robot.

#### 4.7.4. Pemasangan Dudukan Sensor *Photodiode*, Sensor Ultrasonik, *Ball Caster*

Pemasangan sensor photodiode pada bodi robot bagian bawah dengan mur dan baut ukuran 3mm M3 dengan jarak sensor ke lantai maksimal 1cm. Sensor ini sebagai pendeteksi jalur robot yang sudah ditentukan program. Pada bagian selanjutnya di bagian bawah sensor terdapat 4 buah baut caster sebagai roda depan robot.



**Gambar 4.25** Pemasangan Sensor *Photodiode* Ke Bodi Robot.



**Gambar 4.26** Pemasangan *Ball Caster* Pada Bodi Robot.

Selanjutnya pemasangan dudukan sensor ultrasonic pada bagian tengah-tengah bodi robot agar sensor robot dapat mendeteksi halangan didepannya dengan jarak maksimal deteksi 3 meter.



**Gambar 4.27** Pemasangan Dudukan Sensor Ultrasonik HC SR-04.

#### **4.7.5. Pemasangan Tombol *On-Off* Pada Bodi Robot Bagian Atas.**

Tombol *on-off* dipasangkan pada bagian atas bodi robot dan di solder pada bagian bawah dengan kabel warna yang berbeda disambungkan ke board PCB sebagai pemutus daya listrik baterai ke robot *line follower*.



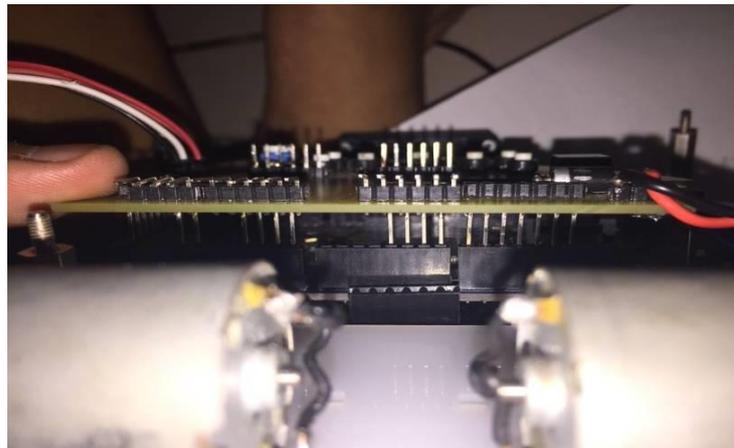
**Gambar 4.28** Pemasangan Tombol *On-Off*.



**Gambar 4.29** Pemasangan Kabel *On-Off* Ke Board PCB.

#### 4.7.6. Pemasangan *Board PCB* ke *Arduino Atmega 2560*

Board PCB yang terdapat pin-pin pada bagian bawah dimasukan sesuai dengan pin yang sudah ditentukan. Pemasangan kabel *jumper* sensor *photodiode* , motor *driver* dan sensor *ultrasonic* ke board PCB.



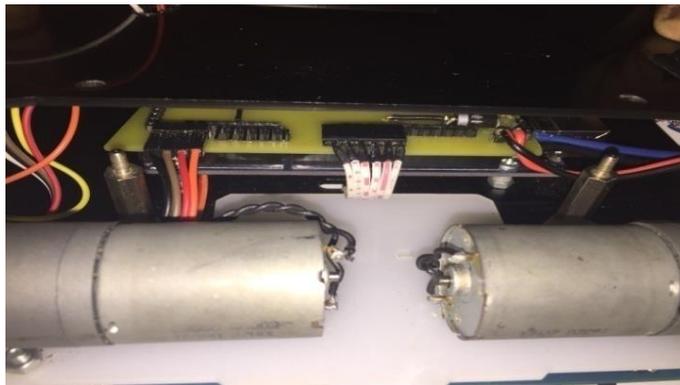
**Gambar 4.30** Pemasangan *Board PCB* Ke Mikrokontroller.



**Gambar 4.31** Pemasangan Kabel *Jumper* Ke Board PCB.

#### 4.7.7. Pemasangan Bodi Robot Bagian Atas

Pemasangan bodi robot bagian atas dengan memasukan mur spacer yang terpasang pada bagian bodi robot bagian bawah dengan 4 lubang. Pada bagian depan dikencangkan dengan baut ukuran 3mm M3, sedangkan bagian belakang menggunakan mur spacer. Mur spacer pada bagian belakang ini guna sebagai tiang untuk dudukan baterai.



**Gambar 4.32** Pemasangan Bodi Robot Bagian Atas.



**Gambar 4.33** Pemasangan Mur *Spacer* Bodi Robot Bagian Atas Disisi Belakang.



**Gambar 4.34** Pemasangan Baut 3mm Pada Bagian Depan Bodi.

#### 4.7.8. Pemasangan Dudukan Baterai dan Baterai Lippo

Pemasangan baterai pada bagian bawah dudukan baterai dengan menggunakan kabel ties. Pemasangan selanjutnya yaitu dudukan motor yang terdapat 2 lubang di masukan ke mur spacer lalu dikencangkan dengan baut 3mm.



**Gambar 4.35** Pemasangan Kabel Ties ke Dudukan Baterai.



**Gambar 4.36** Pemasangan Dudukan Baterai ke Mur Spacer.

### 4.8. Perakitan *Trolley*

#### 4.8.1. Pemasangan Roda Caster

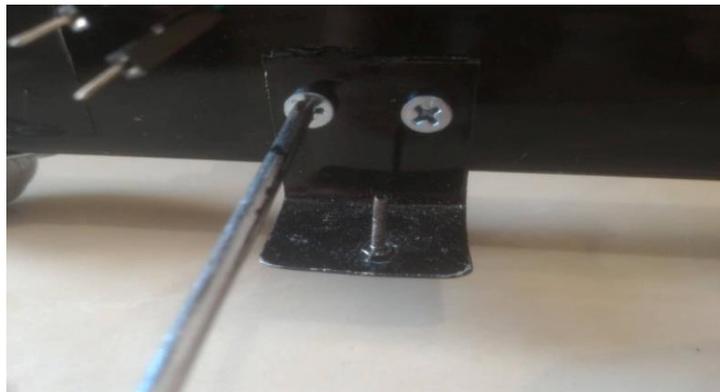
Pemasangan empat roda *caster* pada bagian bawah *trolley* dengan baut dan mur ukuran 3mm.



**Gambar 4.37** Pemasangan Roda *Caster*.

#### 4.8.2. Pemasangan Dudukan Pengait *trolley*

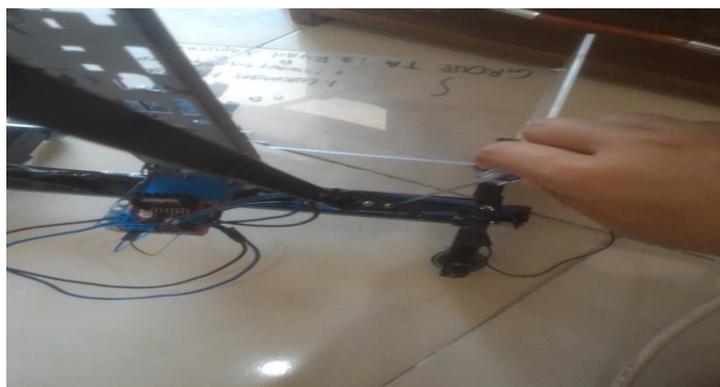
Pemasangan dudukan pengait *trolley* ke robot pada bagian besi hollow yang dikencangkan dengan menggunakan 2 baut kasar ukuran 4mm seperti yang terlihat pada gambar 4.38. berikut.



**Gambar 4.38** Pemasangan Dudukan Pengait *Trolley*.

#### 4.8.3. Pemasangan Dudukan Pendorong Barang

Pemasangan dudukan pendorong barang dibagian sisi atas *trolley* yang sudah dilubangi sebelumnya pada kedua dudukan pendorong barang. Dipasangkan dengan baut dan mur ukuran 4mm dengan panjang baut 1,2cm dan pada sisi kanan dan kiri pendorong barang, dikencangkan dengan baut dan mur 3mm. Seperti terlihat pada gambar 4.39 dan gambar 4.40. berikut.



**Gambar 4.39** Pemasangan Dudukan Open Close DVD.



**Gambar 4.40** Pemasangan Dudukan Pendorong Barang.

#### **4.8.4. Pemasangan *Stopper* Pendorong Barang**

Pemasangan *stopper* DVD pada bagian tengah dan belakang DVD agar saat pendorong tidak lepas dari bodi DVD. Sehingga dipasangkan dengan dua buah baut dan mur 3mm. Seperti terlihat pada gambar 4.41.



**Gambar 4.41** Pemasangan *Stopper* Pendorong Barang.

#### 4.8.5. Pemasangan Rel Pengangkut Barang

Pemasangan rel padaudukan rel pengangkut barang dibagian sisi kanan dan kiri bawah rel dengan dua buah baut dan mur ukuran 3mm di kedua sisi rel pengangkut barang. Seperti terlihat pada gambar 4.42. berikut.



**Gambar 4.42** Pemasangan Dudukan Rel Pengangkut Barang.

#### 4.8.6. Pemasangan Motor, *Timing Gear*, *Belt* dan *Pulley*

Pemasangan motor pada bagian bawah rel printer dengan dua baut ukuran 3mm. Selanjutnya gear dipasangkan pada *shaft* motor juga belt disambungkan pada *timing gear* dan *pulley* sebagai mekanik pengangkut barang. Seperti terlihat pada gambar 4.43 dan gambar 4.44 berikut.



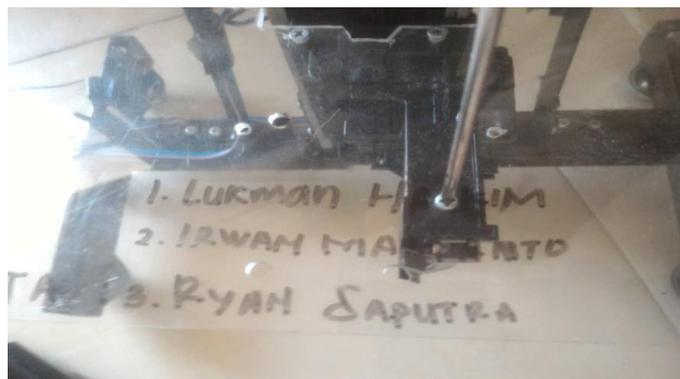
**Gambar 4.43** Pemasangan Motor dan *Timing Gear*.



**Gambar 4.44.** Pemasangan *Pulley* dan *Belt*.

#### 4.8.7. Pemasangan Tempat Barang

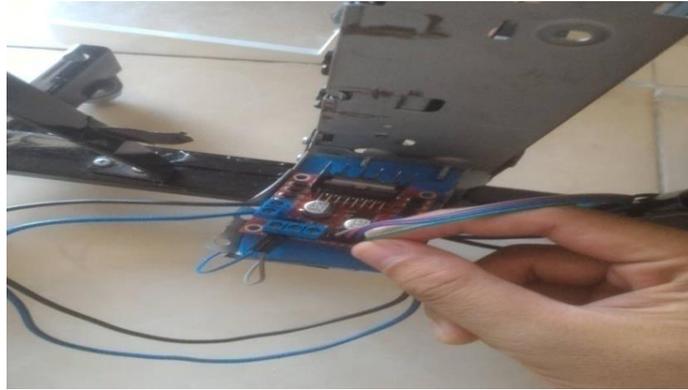
Pemasangan tempat barang ke pengangkut barang dengan 3 baut kasar di bagian sisi atas *heatcatrige*. Seperti yang terlihat pada gambar 4.45 berikut.



**Gambar 4.45** Pemasangan Tempat Barang.

#### 4.8.8. Pemasangan Kabel *Jumper* ke *Motor Driver*

Setelah mekanik robot telah dirakit, selanjutnya pemasangan komponen-komponen mekanik *trolley* ke motor driver. Terdiri dari dua motor DC geared 500Rpm yang disambungkan dengan kabel jumper ke motor driver. Selanjutnya kabel mekanik robot yang sudah terpasang pada motor driver, disambungkan dengan kabel jumper dari pin motor driver ke pin mikrokontroler *arduino atmega 2560*. Seperti yang terlihat pada gambar 4.46 dan gambar 4.47 berikut.



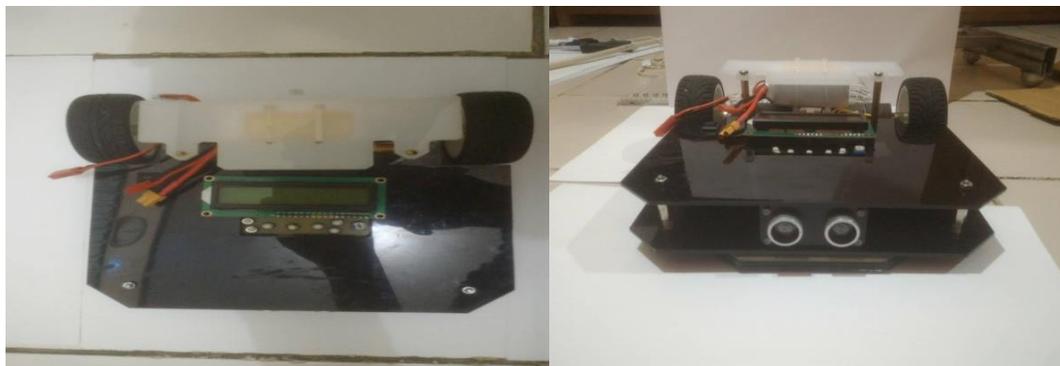
**Gambar 4.46** Pemasangan Kabel Mekanik Robot ke Motor *Driver*.



**Gambar 4.47** Pemasangan Kabel Jumper Motor Driver ke Kabel Mikrokontroller.

#### **4.9. Hasil Perakitan Robot *Line Follower* dan *Trolley*.**

Setelah perakitan Robot *Line Follower* dan *Trolley* selesai, dapat dihasilkan robot dan *trolley* seperti pada gambar 4.48. dan gambar 4.49. berikut.



**Gambar 4.48** Robot *Line Follower*.



**Gambar 4.49** Trolley Otomatis.

#### 4.10. Pembuatan Program Robot

Program robot pada mikrokontroler *arduino atmega 2560* menggunakan komputer. Setelah melakukan pembuatan program, program di input langsung menggunakan *USB to Arduino*.

```

ichibot_mazesolving | Arduino 1.8.3
File Edit Sketch Tools Help

ichibot_mazesolving button_and_motor.h hardware_config.h panel.h plan.h running.h sensor.h stik.h variable.h

// tev 1
//*****//

#include "hardware_config.h"
#include "button_and_motor.h"
#include "variable.h"
#include "sensor.h"
#include "panel.h"
#include "plan.h"
#include "running.h"
#include "stik.h"

Ultrasonic ultrasonic(20,21);

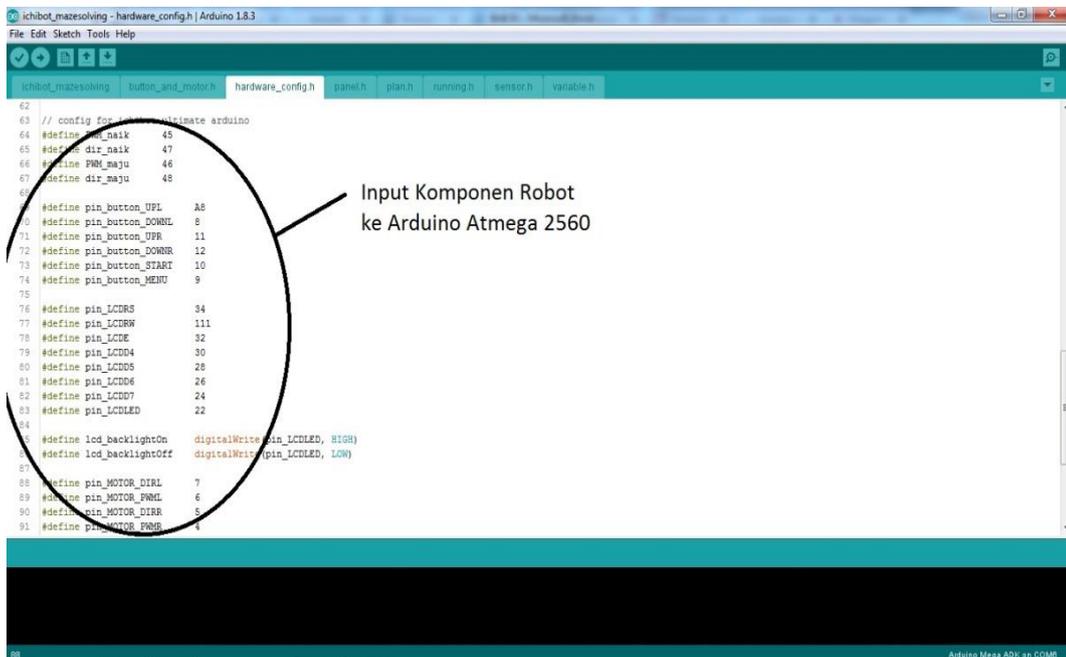
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  init_button();
  init_sensor();
  pinMode(pin_LCDRW, OUTPUT);
  pinMode(pin_LCDLED, OUTPUT);
  digitalWrite(pin_LCDRW, LOW);
  digitalWrite(pin_LCDLED, HIGH);
  // atas:
  int error = ps2x.config_gamepad(PS2_CLK, PS2_CMD, PS2_SEL, PS2_DAT, false, false);
  if (error != 0) {
    delay(1000);
    // goto atas:
  }
  int type = ps2x.readType();
  switch (type) {

```

**Gambar 4.50** Penulisan Program Robot.

#### 4.10.1. Program Input Komponen Robot

Input program komponen ini sebagai pembaca pada komponen robot yang akan di diperintahkan sesuai dengan pin-pin mikrokontroller yang ada.



```
62 // config for the latest arduino
63
64 #define dir_daik 45
65 #define dir_daik 47
66 #define PRM_maju 46
67 #define dir_maju 48
68
69 #define pin_button_UPL  A8
70 #define pin_button_DOWNL  8
71 #define pin_button_UPR  11
72 #define pin_button_DOWNR  12
73 #define pin_button_START  10
74 #define pin_button_MENU  9
75
76 #define pin_LCDRS  34
77 #define pin_LCDRW  111
78 #define pin_LCDE  32
79 #define pin_LCD04  30
80 #define pin_LCD05  28
81 #define pin_LCD06  26
82 #define pin_LCD07  24
83 #define pin_LCDLED  22
84
85 #define led_backlightOn  digitalWrite(pin_LCDLED, HIGH)
86 #define led_backlightOff  digitalWrite(pin_LCDLED, LOW)
87
88 #define pin_MOTOR_DIRL  7
89 #define pin_MOTOR_PWML  6
90 #define pin_MOTOR_DIRR  5
91 #define pin_MOTOR_PWNR  4
```

Input Komponen Robot  
ke Arduino Atmega 2560

**Gambar 4.51** Input Komponen Robot ke Mikrokontroller.

#### 4.10.2. Program Plan-Set Robot

Perintah robot yang akan dilakukan ditulis pada bagian *plan.h* dimana robot akan berhenti jika semua sensor *photodiode* terkena garis hitam dan *trolley* akan melakukan perintah selanjutnya.

```

33 anywhere mode 17 CR 111111111111
34 kosong mode 18 = 000000000000
35 */
36
37 //plan_set (plan, index, action, mode sensor, brake, delay, pwm L, pwm R, SA, TA)
38
39 int stop_index = 5;
40
41 void plan_input() {
42 //setting kecepatan default robot
43 ee.setting.speed = 170;
44
45 //PID
46 kp = 7;
47 kd = 55;
48
49 //setting checkpoint
50 ee.path.cp[0] = 0; ee.path.cp[1] = 10; ee.path.cp[2] = 20; ee.path.cp[3] = 30; ee.path.cp[4] = 40; ee.path.cp[5] = 50;
51
52 //setting plan
53 plan_set(1, 0, fwd, 0, 0, 0, 0, 0, 80, 5); //start
54 plan_set(1, 1, cn, 3, 50, 50, 0, 0, 0, 10); //muat
55 plan_set(1, 2, fwd, 17, 10, 100, 0, 0, 0, 150, 15); // maju setelah muat
56 plan_set(1, 3, off, 3, 50, 50, 0, 0, 0, 10); //bongkar
57 plan_set(1, 4, fwd, 17, 10, 100, 0, 0, 0, 150, 20); // maju setelah bongkar
58 plan_set(1, 5, fwd, 3, 0, 0, 0, 0, 80, 5); //maju finish
59 }
60
61 /*
62 percepatan lurus
  
```

Perintah Robot dan Trolley yang akan dilakukan

Gambar 4.52 Plan-set Robot dan Trolley.

#### 4.11. Pengujian Alat

**Tabel 4.1** Perbandingan Hasil Rencana Pembuatan.

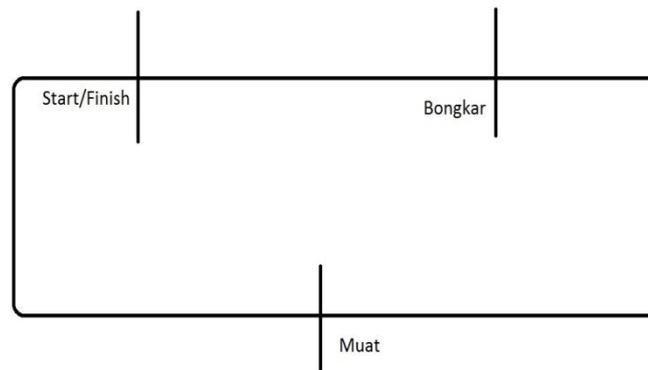
No.	Pengujian	Sesuai Rencana Pembuatan		Keterangan
		Ya	Tidak	
1.	Program Robot dan <i>Trolley</i>	✓	-	Program perintah sesuai dengan rencana sebelumnya.
2.	Mekanik Robot	✓	-	Mekanik robot berjalan sesuai perintah program
3.	Mekanik <i>Trolley</i>	✓	-	Mekanik <i>trolley</i> berjalan sesuai perintah program
4.	Sensor Ultrasonik	✓	-	Sensor ultrasonik sesuai dengan rencana berhenti ketika ada halangan didepannya.
5.	Sensor <i>Photodiode</i>	✓	-	Sensor <i>photodiode</i> berhenti sesuai rencana
6.	Jalur Robot Titik 1	✓	-	Pemberhentian di jalur titik 1 sesuai dengan rencana, robot berhenti di persimpangan lalu <i>trolley</i> naik untuk menerima barang.
7.	Jalur Robot Titik 2	✓	-	Pemberhentian di jalur titik 2 sesuai dengan rencana, robot berhenti lalu <i>trolley</i> naik dan pendorong barang maju. Setelah itu robot berjalan setelah <i>trolley</i> kembali ke posisi awal.
8.	Jalur Robot Titik 3	✓	-	Pemberhentian di jalur 3 sesuai rencana, robot berhenti dan tidak melakukan aktivitas apapun.
9.	Pengendalian Jarak Jauh/ <i>Online</i>	-	✓	Pengendalian dari jarak jauh tidak sesuai rencana, dikarenakan kerusakan pada komponen <i>receiver</i> stick yang mengakibatkan terganggunya sensor <i>photodiode</i> .

#### 4.11.1. Pengujian Sensor *Photodiode*, Jalur dan Program Robot

Pengujian terhadap hasil perancangan dan realisasi model robot *line follower* ini dilakukan untuk uji rangkaian dan program robot tersebut. Pengujian dimaksud guna untuk mengetahui alat yang dibuat berhasil atau tidak dan apakah sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian robot dilakukan pada jalur robot. Pada titik 1 jika sensor *photodiode* mendeteksi warna hitam pada persimpangan jalur, robot berhenti dan *trolley* naik untuk menerima barang dari rak. Mekanik dari rak diasumsikan memiliki mekanik sendiri diluar pembuatan alat ini. Setelah *trolley* menerima barang maka *trolley* turun, robot akan berjalan kembali setelah *trolley* kembali pada sisi awal dimana *trolley* sudah terisi barang dan siap melanjutkan ke titik ke 2. Titik ke 2 robot akan berhenti dipersimpangan jalur dan *trolley* akan menaikkan barang lalu setelah mencapai bagian atas pendorong barang akan mendorong barang ke rak. Rak diasumsikan ada disebelah *trolley*. Selanjutnya pada titik ke 3 persimpangan jalur, robot akan berhenti dan tidak melakukan aktivitas apapun.



**Gambar 4.53** Pengujian Robot *Line Follower* dan *Trolley* Otomatis.



**Gambar 4.54.** Jalur Robot.

#### **4.11.2. Pengujian Sensor Ultrasonik HC SR-04**

Pengujian sensor ultrasonik HC SR-04 pada robot *line follower* terhadap penghalang didepannya. Sensor ini memiliki jarak minimal sensor yaitu 2cm sedangkan jarak maksimal 2m dengan memancarkan dan menerima gelombang pantulan dari. Jika ada penghalang didepannya maka robot akan berhenti tidak melakukan aktivitas apapun. Robot akan berjalan jika penghalang sudah tidak berada di depan robot.

#### 4.12. Biaya Pengerjaan

Berdasarkan dari data pengeluaran biaya untuk pembuatan robot *line follower* dan *trolley* dapat dilihat pada rincian biaya penggunaan jasa seperti terlihat pada tabel 4.1 berikut.

##### 4.12.1. Penggunaan Jasa

**Tabel 4.2** Biaya Penggunaan Jasa.

No	Nama Jasa	Harga (Rp)
1.	Pemotongan akrilik dengan mesin <i>cutting laser</i>	300.000
2.	Las besi hollow <i>trolley</i>	250.000
3.	Las pengunci rel printer ke <i>trolley</i>	75.000
4.	Bor rangka <i>trolley</i>	25.000
5.	Potong plat besi	35.000
6.	Potong plat besi hollow	35.000
7.	Pembuatan rangkaian komponen robot	100.000
8.	Biaya transportasi	400.000
TOTAL		1.245.000

#### 4.12.2. Pembelian Bahan

Adapun rincian pembelian bahan yang digunakan dalam pembuatan robot *line follower* dan *trolley robot* dapat dilihat pada tabel 4.2. berikut.

**Tabel 4.3** Daftar Pembelian Bahan.

No	Nama Bahan	Ukuran			Banyaknya	Harga (Rp)	
		Tebal (mm)	Panjang (mm)	Lebar (mm)		Satuan	Jumlah
1.	Akrilik Hitam	3	500	300	1	500.000	500.000
2.	Akrilik Putih Susu	3	250	150	1	275.000	275.000
3.	Akrilik Bening	3	300	200	1	200.000	200.000
4.	Besi Hollow 4mm x 2mm	-	1000	-	1	350.000	350.000
5.	Mikrokontroler <i>Arduino Atmega 2560</i>	-	-	-	1	350.000	350.000
6.	Sensor Photodiode dan LED Superbright 3mm	-	-	-	1	250.000	250.000
7.	Sensor Ultrasonic HC-SR04	-	-	-	1	150.000	150.000
8.	Motor Driver IRF 9640	-	-	-	4	55.000	220.000
9.	Motor DC Geared 500 Rpm	-	-	-	2	200.000	400.000
10.	Motor DC	-	-	-	2	50.000	100.000
11.	LCD 16x2	-	-	-	1	150.000	150.000
12.	Regulator Tegangan LM 338	-	-	-	3	15.000	45.000
13.	Tombol Botton	-	-	-	7	1.000	7.000
14.	Tombol Switch On-Off	-	-	-	1	10.000	10.000
15.	Roda RC Hub 4mm	-	-	-	2	40.000	80.000
16.	Baterai 3s 1100 MaH	-	-	-	1	300.000	300.000
17.	Baterai 2s 850 MaH	-	-	-	1	175.000	175.000
18.	Kabel Female to Male	-	50	-	20	2.000	40.000
19.	Kabel Jumper	-	1000	150	2	25.000	50.000
20.	Baut	3	20	-	30	1.000	30.000
21.	Mur	3	-	-	30	1.000	30.000

22.	Timah	-	1000	-	1	25.000	25.000
23.	Soket	2	20	10	1	50.000	50.000
24.	Solder	-	-	-	1	100.000	100.000
25.	Plat Besi	2	750	20	1	150.000	150.000
26.	Cat Hitam	-	-	-	1	50.000	50.000
27.	Charger Baterai 3s & 2s	-	-	-	1	165.000	165.000
28.	Roda Caster	-	-	-	4	20.000	80.000
TOTAL						4.157.000	