

## BAB III

### PERENCANAAN & IMPLEMENTASI

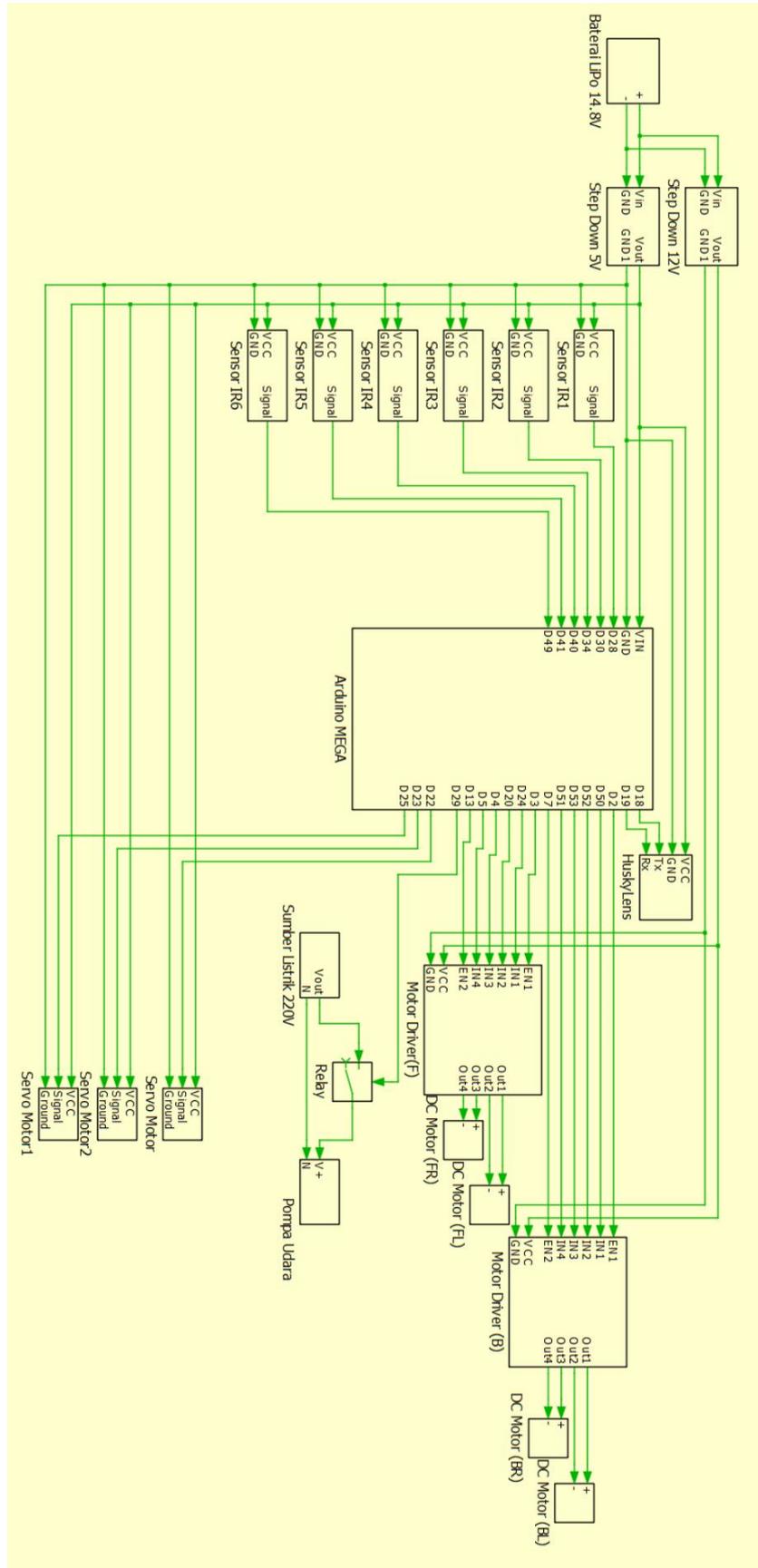
#### 3.1 PERENCANAAN

##### 3.1.1 Perencanaan Instalasi Listrik

Dalam pembuatan robot ini akan menggunakan *circuit board* untuk *wiring* pada kedua robot. Dengan dirancangnya *circuit board* diharapkan dapat membuat tampilan *wiring* yang lebih rapi, lebih aman, dan mempermudah pengaplikasian. Berikut merupakan penjelasan masing-masing desain *wiring* pada setiap robot:

##### A. Rencana instalasi listrik robot pemilah

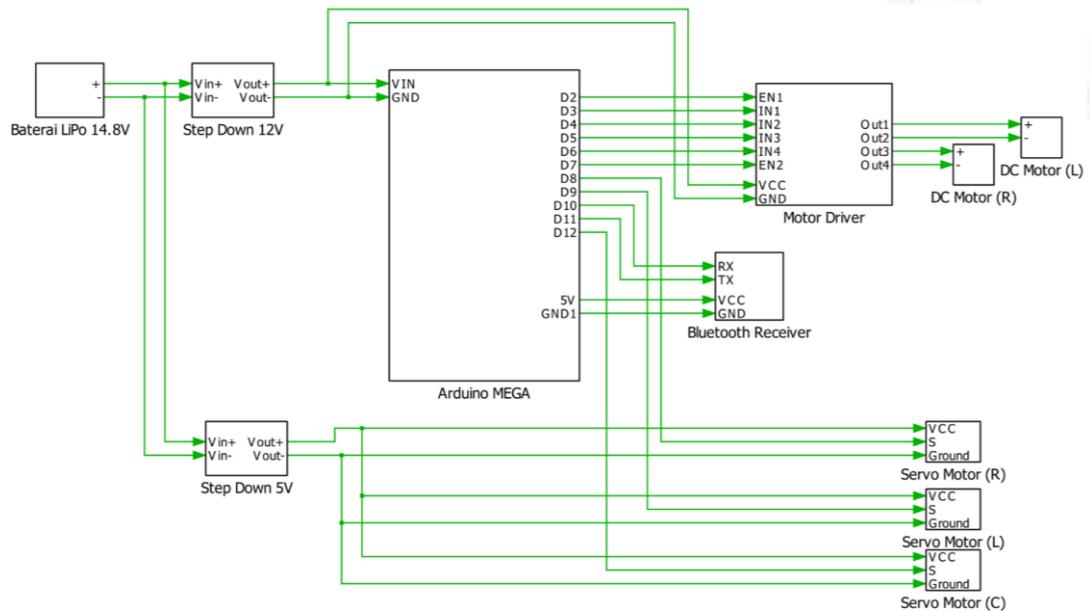
Untuk instalasi listrik pada robot ini dibuatlah *circuit board* untuk menghubungkan setiap komponen pada robot. *circuit board* dibuat sesuai dengan desain skematik pengkabelan robot pemilah yang telah dibuat.



Gambar 3.1 Desain Skematik Robot Pemilah

### 3.1.2 Rencana instalasi listrik robot pengumpan

Untuk instalasi listrik pada robot ini dibuatlah *circuit board* untuk menghubungkan setiap komponen pada robot. *circuit board* dibuat sesuai dengan desain skematik pengkabelan robot pemilah yang telah dibuat.



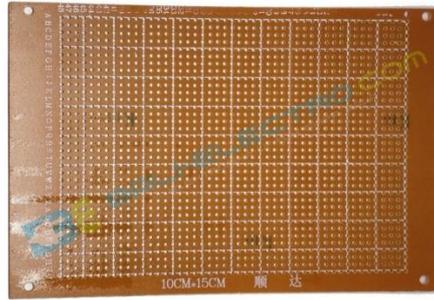
Gambar 3.2 Desain skematik Robot Pengumpan

*Circuit board* ini dirancang untuk menghubungkan seluruh koneksi antara *controller* dan komponen lainnya. *Circuit board* dirancang sesuai dengan kebutuhan seperti pada desain skematik pada Gambar 3.2 (desain skematik robot pemilah) dan Gambar 3.1 (desain skematik robot pengumpan), karena setiap robot memiliki kebutuhan komponen yang berbeda. Berikut merupakan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan *circuit board*:

#### 1) *Board* coklat

Menggunakan *board* PCB *single layer* karena sesuai dengan kebutuhan yaitu pin *header* ditempatkan pada sisi yang tidak berlapis tembaga (sisi komponen). Saat pin *header* dipasang, ujung-ujung pin menembus papan dan muncul di sisi yang berlapis tembaga (sisi solder). *Single layer* juga memudahkan pemasangan komponen lain dan memastikan bahwa sisi komponen tetap rapi dan terorganisir. *Space pin* pada PCB ini adalah 0.1 mm karena menyesuaikan dengan *space pin* pada Arduino mega 2560

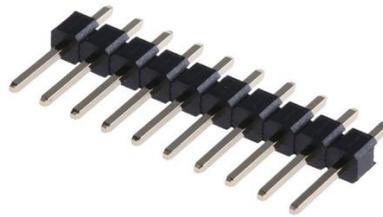
sebagai *controller*. Selain itu PCB board coklat ini berukuran 15 X 9 cm, sesuai dengan banyaknya jumlah pin *header* dan jarak antar pin *header*.



Gambar 3.3 Board coklat (15 X 9 cm, *space pin* 0.1)

## 2) *Header Pin*

*Header pin* digunakan untuk mempermudah koneksi antara berbagai komponen, mempermudah koneksi dan pelepasan kabel menggunakan *jumper wire* atau konektor. *Header pin* dapat menghubungkan pin I/O mikrokontroler ke berbagai sensor, aktuator, dan modul lain, sehingga memudahkan integrasi dan pengujian sirkuit. *Space pin* pada *header pin* yaitu 0.1 mm menyesuaikan dengan Arduino mega sebagai *controller*.



Gambar 3.4 Header pin *space* 0.1 mm

## 3) *Heat Shrink*

*Heat shrink* digunakan untuk memberikan isolasi listrik yang baik, melindungi kabel dan sambungan listrik dari kontak dengan lingkungan atau komponen lain yang dapat menyebabkan *short circuit*. *Heat shrink* yang dipilih akan disesuaikan dengan diameter kabel yang digunakan.



Gambar 3.5 *Heat shrink*

4) Kabel AWG 22

Menggunakan kabel AWG 22 karena memiliki kapabilitas arus pada rentang 0.92 hingga 7 Ampere. Karena arus dan tegangan yang dialiri pada robot ini sebesar 12 Volt dengan maksimal arus 5 A. Berikut adalah arus yang dibutuhkan setiap komponen:



Gambar 3.6 Kabel AWG 22

Tabel 3.1 arus setiap komponen

Komponen	Arus Tanpa Beban (A)	Arus Dengan Beban (A)	Arus Operasional (A)
Servo DS3225	0.2	2.5	1.5
Motor DC 12V with gearbox	0.5	2	1.5
Husky Lens	-	-	0.3
Sensor Induktif LJ12A3-4-Z	-	-	0.3
Sensor Infrared FC-51	-	-	0.02
Peristaltic Pump	0.5	1	0.75

5) Label

Untuk keselamatan dan keamanan saat digunakan maka dibutuhkan label. Label digunakan untuk memberikan nama untuk setiap kabel dan *header pin* pada *circuit board*, agar tidak salah saat proses pemasangan.

### 3.1.3 Rencana Pengujian *circuit board*

*Circuit board* akan diuji terlebih dahulu sebelum digunakan pada robot pemilah dan robot pengumpan. *Circuit board* akan diuji dengan menggunakan multimeter untuk melihat konektivitas antar kabel. Pengujian dilakukan untuk memastikan koneksi antara seluruh kabel yang saling terhubung, serta menghindari terjadinya *short circuit* antar kabel.

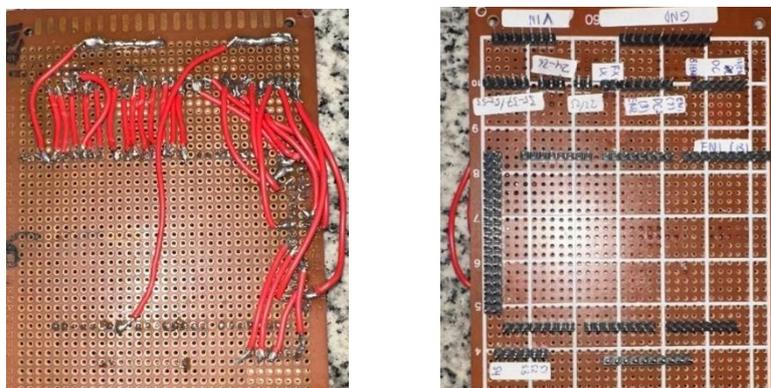


Gambar 3.7 Multimeter yang digunakan untuk pengujian

### 3.2 IMPLEMENTASI

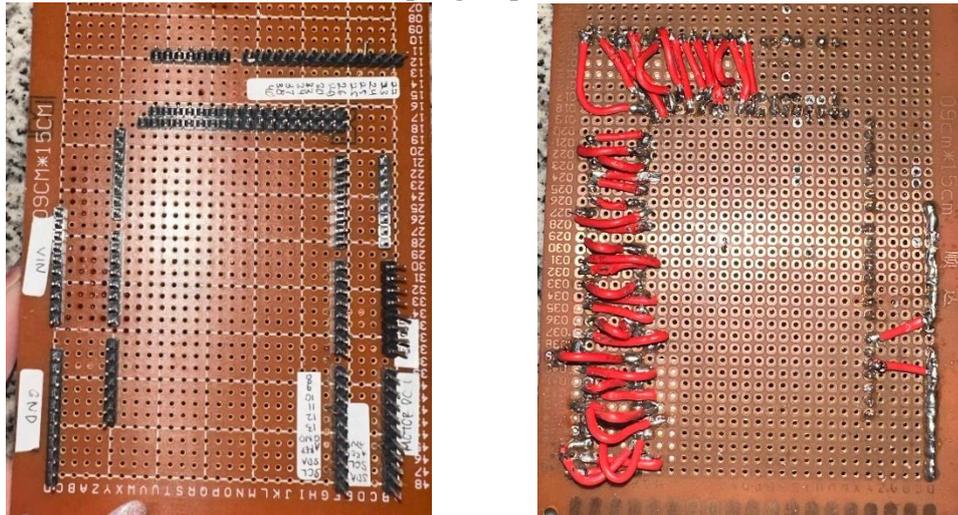
*Circuit board* dirancang sesuai dengan desain skematik untuk robot pemilah pada Gambar 3.1. *Circuit board* ini berfungsi untuk menghubungkan controller yaitu Arduino Mega 2560 dengan sensor, aktuator, dan *motordriver*. Jumlah pin *header* yang digunakan menyesuaikan dengan kebutuhan masing-masing komponen. *Header pin controller* ini akan disambungkan ke *header pin* masing-masing komponen dengan menggunakan kabel. Kabel disolder pada *header pin* sesuai dengan koneksi yang diperlukan antara *controller* dengan sensor, aktuator, dan *motordriver*. Penyolderan kabel ke masing-masing pin *header* dilakukan pada bagian timah *circuit board*, sedangkan bagian yang tidak dilapisi timah merupakan bagian untuk memasang kabel pada setiap komponen. Penempatan *header pin* yang terkoneksi *microcontroller* disesuaikan dengan jarak dan ukuran Arduino mega 2560. Penempatan *header pin* yang terkoneksi ke sensor, aktuator, dan *motordriver* disesuaikan dengan urutan pin pada setiap komponen, serta disesuaikan dengan jarak terdekat dari koneksi pin ke *controller*.

a) *Circuit board* untuk robot pemilah



Gambar 3.8 *Circuit board* robot pemilah tampak atas dan bawah

b) *Circuit board* untuk Robot pengumpan



Gambar 3.9 *Circuit board* robot pengumpan tampak atas dan bawah

Gambar 3.8 merupakan hasil implementasi *circuit board* untuk robot pemilah yang telah dibuat. Gambar 3.9 merupakan hasil implementasi *circuit board* untuk robot pengumpan. Dapat dilihat pada Gambar 3.8 dan Gambar 3.9 bahwa masing-masing *header pin* memiliki label yang menunjukkan koneksinya, hal ini dilakukan untuk keamanan dan kemudahan saat digunakan. Gambar 3.8 dan 3.9 juga menunjukkan sisi atas yaitu bagian tanpa lapisan timah, bagian ini digunakan untuk mengkoneksikan komponen yang diperlukan. Gambar 3.8 dan 3.9 memperlihatkan bagian bawah yang dilapisi timah merupakan bagian yang mengkoneksikan *header pin microcontroller* ke *header pin* komponen lainnya, Pengkoneksian dibagian lapisan timah dilakukan dengan menggunakan kabel AWG 22 lalu disolder sesuai dengan koneksi antar *header pin*.

Sebelum digunakan, koneksi antar kabel dan pin *header* antara satu sama lain harus dicek dengan menggunakan multimeter. Pengecekan dilakukan untuk memastikan konektivitas antar kabel yang terhubung. Selain itu, pengecekan juga dilakukan untuk menghindari terjadinya *short circuit* antar koneksi kabel, Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan multimeter maka *circuit board* dapat digunakan untuk masing-masing robot. Berikut merupakan hasil uji koneksi menggunakan multimeter.

Tabel 3.2 Koneksi *wiring* robot pemilah

Robot Pemilah		
Koneksi No Pin	Koneksi Komponen	Status Koneksi
13 - EN1	Arduino Mega 2560 - L298N (1)	Tersambung
12 - IN1	Arduino Mega 2560 - L298N (1)	Tersambung
11 - IN2	Arduino Mega 2560 - L298N (1)	Tersambung
10 - IN3	Arduino Mega 2560 - L298N (1)	Tersambung
9 - IN4	Arduino Mega 2560 - L298N (1)	Tersambung
8 - EN2	Arduino Mega 2560 - L298N (1)	Tersambung
7 - EN1	Arduino Mega 2560 - L298N (2)	Tersambung
6 - IN1	Arduino Mega 2560 - L298N (2)	Tersambung
5 - IN2	Arduino Mega 2560 - L298N (2)	Tersambung
4 - IN3	Arduino Mega 2560 - L298N (2)	Tersambung
3 - IN4	Arduino Mega 2560 - L298N (2)	Tersambung
2 - EN1	Arduino Mega 2560 - L298N (2)	Tersambung
1(TX) - Rx	Arduino Mega 2560 - HuskyLens	Tersambung
0(RX) - Ix	Arduino Mega 2560 - HuskyLens	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - HuskyLens	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - HuskyLens	Tersambung
22 - OUT	Arduino Mega 2560 - FC-51(1)	Tersambung
23 - OUT	Arduino Mega 2560 - FC-51(2)	Tersambung
24 - OUT	Arduino Mega 2560 - FC-51(3)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - FC-51(1)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - FC-51(2)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - FC-51(3)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - FC-51(1)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - FC-51(2)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - FC-51(3)	Tersambung
35 - (+)	Arduino Mega 2560 - Peristaltic Pump	Tersambung
36 - (-)	Arduino Mega 2560 - Peristaltic Pump	Tersambung
37 - OUT	Arduino Mega 2560 - LJ1243	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - LJ1244	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - LJ1245	Tersambung
51 - PULSE	Arduino Mega 2560 - Servo(1)	Tersambung
52 - PULSE	Arduino Mega 2560 - Servo(2)	Tersambung
53 - PULSE	Arduino Mega 2560 - Servo(3)	Tersambung

Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - Servo(1)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - Servo(2)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - Servo(3)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - Servo(1)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - Servo(2)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - Servo(3)	Tersambung

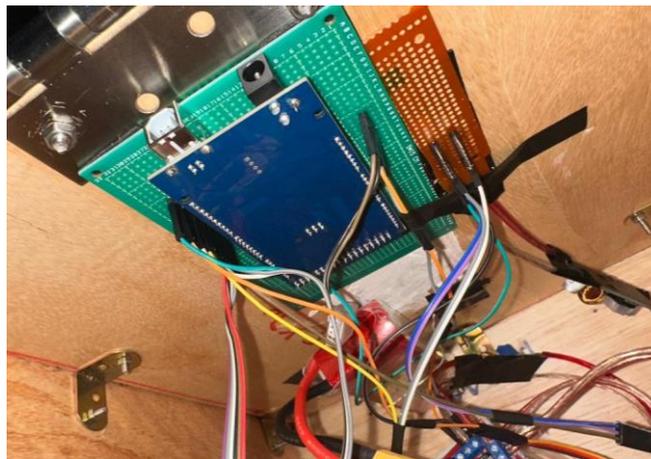
Tabel 3.3 Koneksi *wiring* robot pengumpan

Robot Pengumpan		
Koneksi No Pin	Koneksi Komponen	Status Koneksi
13 - EN1	Arduino Mega 2560 - L298N	Tersambung
12 - IN1	Arduino Mega 2560 - L298N	Tersambung
11 - IN2	Arduino Mega 2560 - L298N	Tersambung
10 - IN3	Arduino Mega 2560 - L298N	Tersambung
9 - IN4	Arduino Mega 2560 - L298N	Tersambung
8 - EN2	Arduino Mega 2560 - L298N	Tersambung
51 - PULSE	Arduino Mega 2560 - Servo(1)	Tersambung
52 - PULSE	Arduino Mega 2560 - Servo(2)	Tersambung
53 - PULSE	Arduino Mega 2560 - Servo(3)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - Servo(1)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - Servo(2)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - Servo(3)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - Servo(1)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - Servo(2)	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - Servo(3)	Tersambung
Vin - Vcc	Arduino Mega 2560 - Bluetooth	Tersambung
GND - GND	Arduino Mega 2560 - Bluetooth	Tersambung
SDA - S+	Arduino Mega 2560 - Bluetooth	Tersambung
SCL - S-	Arduino Mega 2560 - Bluetooth	Tersambung

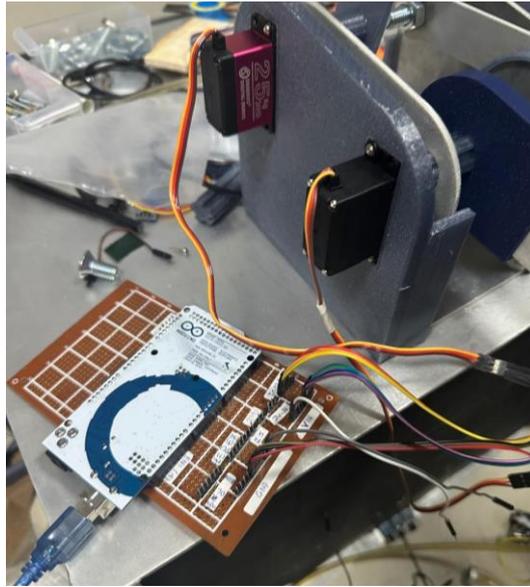
Dalam memasang/menghubungkan *circuit board* dengan setiap komponen yang diperlukan harus menggunakan ketelitian. Pemasangan kabel setiap komponen

ke *header pin* harus sesuai dengan label yang telah diberikan pada *circuit board* untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

Setelah dilakukan pemasangan seluruh instalasi listrik pada *circuit board*, maka rangkaian akan dihubungkan ke sumber tegangan. Setelah dilakukan pemasangan setiap komponen, pengujian, dan pengecekan pada setiap koneksi, maka *circuit board* dapat dihubungkan ke sumber tegangan. Setelah tim menyambungkan *circuit board* ke sumber tegangan semua komponen menyala dan berfungsi sebagaimana mestinya. Hal tersebut membuktikan bahwa *circuit board* yang dibuat dapat mempermudah, menjaga keamanan, dan membuat tampilan menjadi lebih tertata. Gambar 3.10 merupakan implementasi *circuit board* pada robot pengumpan. *Circuit board* ini terhubung sesuai dengan skematik pada Gambar 3.2. Gambar 3.11 merupakan implementasi *circuit board* pada robot pemilah sesuai dengan desain skematik pada Gambar 3.1.



Gambar 3.10 Implementasi *circuit board* pada robot pengumpan



Gambar 3.11 Implementasi *circuit board* pada robot pemilah