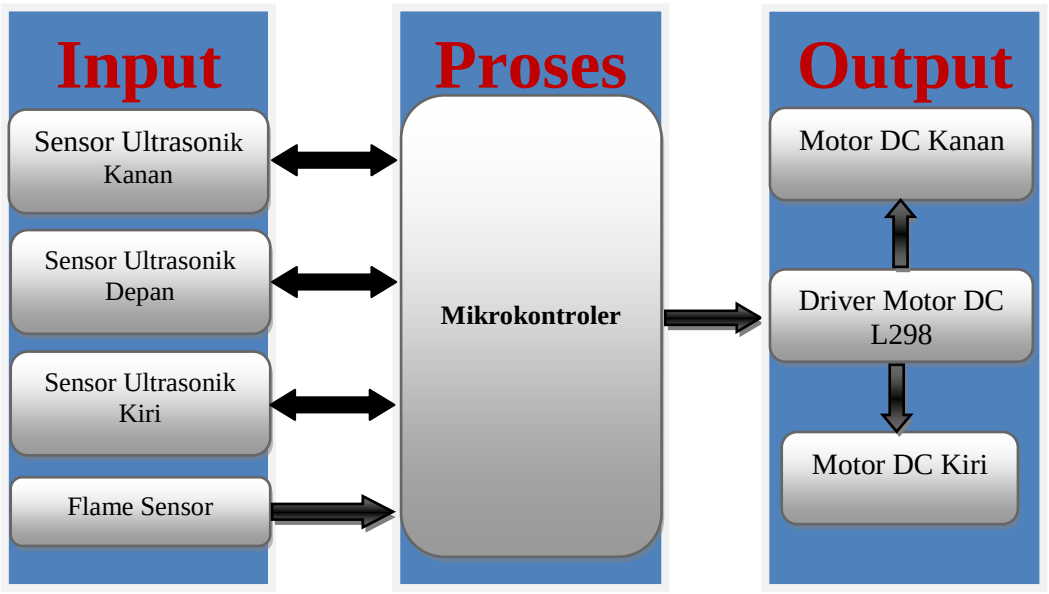
BAB III

PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan sistem. Perancangan merupakan serangkaian tahap dan bagian penting dalam pembuatan tugas akhir, karena dalam tahap ini akan menentukan bagaimana suatu sistem dapat bekerja dengan baik. Perancangan ini akan dibagi menjadi beberapa bagian utama, yaitu perancangan sistem *hardware* dan *software* beserta alasan pemilihan komponen yang digunakan.

3.1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram merupakan gambaran dasar dari sistem yang akan dirancang. Setiap bagian dari blok diagram memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang akan dirancang sudah dapat dikenali dengan baik[10]. Adapun gambaran dari blok diagram sistem yang akan dirancang adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Secara umum perancangan blok diagram sistem di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Tiga buah sensor Ultrasonik PING Parallax yang ditempatkan pada sisi kanan, sisi kiri, dan depan robot. Ultrasonik berfungsi sebagai masukan yang terdiri dari informasi data jarak yang akan dikirim ke mikrokontroller.
- Satu buah Flame Sensor yang berfungsi sebagai pedeteksi target berupa api.
- Satu buah mikrokontroller Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pusat pengelolaan data dan media proses pengontrolan seluruh sistem yang diprogram menggunakan bahasa C.
- Driver Motor DC L298 berfungsi sebagai penguat arus keluaran dari mikrokontroler.
- Dua buah motor DC berfungsi sebagai penggerak roda kanan dan roda kiri robot.

3.2. Bagian *Input*

Input atau masukan dari sistem terdiri dari tiga buah sensor, yaitu sensor ultrasonic dan *flame sensor module*.

a. Sensor Ultrasonik PING Parallax

Sensor Ultrasonik PING Parallax merupakan sensor jarak yang dapat mengukur jarak dari sekitar 2 cm sampai dengan 300 cm. Sensor Ultrasonik PING parallax juga sangat mudah untuk dikoneksikan dengan

mikrokontroler, misalnya seperti BASIC Stamp, Propeller chip, atau Arduino, dan hanya membutuhkan satu pin I/O[9].

Pada modul Sensor Ultrasonik PING Parallax terdapat 3 pin yang digunakan untuk jalur *power supply* (+5V), *ground* dan *signal*. Pin *signal* dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler tanpa tambahan komponen apapun[18].

Tabel 3.1 Perbandingan Jenis Sensor Ultrasonik[9][22]

Spesifikasi	**Jenis Sensor Ultrasonik**	
	Ultrasonik HC-SR04	**Ultrasonik PING**
Supply Voltage	5 Vdc	5 Vdc
Range	2 cm – 400 cm	2 cm – 300 cm
Pin	4 pin (*supply, trigger, echo, ground*)	3 pin (*power, signal, ground*)
Trigger Input	10 µs	2 µs - 5 µs
Working Frequency	40 KHz	40 KHz
Working Current	15 mA	30 mA – 35 mA
Dimension	20 mm H x 45 mm W x 15 mmD	22 mm H x 46 mm W x 16 mm D

Berdasarkan data perbandingan pada Tabel 3.1 di atas, sensor Ultrasonik PING dipilih dengan pertimbangan bahwa sensor ini hanya memiliki tiga pin (*power, signal, ground*) sehingga dapat menghemat pin yang akan digunakan pada mikrokontroler, dan *trigger input* 2µs-5µs sehingga waktu pengukurannya lebih cepat yang berpengaruh terhadap sensitivitas kerja sensor itu sendiri.

b. *Flame Sensor Module*

Sensor ini dapat mengukur dengan kisaran jarak antara 100 cm. *Flame sensor modul* sangat sensitif terhadap cahaya dengan panjang gelombang 760 nm – 1100 nm. Sensor ini terdiri dari empat buah pin, yaitu *power*,

ground, analog output, digital output. Inputan untuk sensor ini adalah 3.3 V - 5 V[11].

3.3. Bagian Proses

Bagian proses dalam tugas akhir ini menggunakan mikrokontroler jenis arduino. Arduino berfungsi sebagai pusat kendali dari semua sistem atau bisa disebut pusat kontrol dari keseluruhan sistem. Banyak jenis-jenis modul arduino yang berada di pasaran. Jenis-jenis tersebut mempunyai ukuran dan spesifikasi yang berbeda.

Tabel 3.2 Perbandingan Jenis Mikrokontroler[14][23]

Spesifikasi	**Jenis Mikrokontroler**	
	Arduino Uno	**Arduino Mega 2650**
Input Voltage	7 V – 12 V	7 V – 12 V
Digital I/O Pins	14	54
Clock Speed	16 MHz	16 MHz
Analog Input Pins	6	16
RAM	2 KB	8 KB
EEPROM	1 KB	4 KB
Flash Memory	32 KB *of which 0.5* KB *used by bootloader*	256 KB *of which* 8 KB *used by bootloader*

Berdasarkan data perbandingan tabel 3.2 di atas, Arduino Mega 2650 memiliki jumlah pin yang lebih banyak dibandingkan jumlah pin pada Arduino Uno. Arduino Mega 2650 memiliki jumlah *flash memory, RAM, EEPROM* yang lebih besar dibandingkan Arduino Uno, sehingga kapasitas penyimpanannya lebih besar.

3.4. Bagian *Output*

Output atau keluaran dari sistem terdiri dari dua buah keluaran, yaitu *driver* motor L298 dan motor DC.

a. *Driver* Motor L298

Driver motor merupakan suatu rangkaian khusus yang memiliki fungsi untuk mengatur arah ataupun kecepatan pada motor DC. Perlunya rangkaian driver motor ini dikarenakan pada umumnya suatu motor DC membutuhkan arus lebih dari 250mA untuk beberapa IC contohnya NE555, ATMEGA 16 dan IC seri 74 tidak bisa memberikan arus lebih dari nilai tersebut. Jika motor langsung dihubungkan ke IC, maka hal ini akan menyebabkan kerusakan pada IC tersebut.

Tabel 3.3 Perbandingan Jenis Driver Motor DC[15][24]

Spesifikasi	**Jenis Driver Motor DC**	
	L298	**L293D**
Supply-Voltage Range	5 V – 46 V	4.5 V - 36 V
Peak Output Current	2 A	1.2 A

Berdasarkan data perbandingan dari tabel 3.3 di atas, driver motor DC L298 dipilih dalam perancangan dengan pertimbangan bahwa IC ini memiliki keluaran arus yang lebih besar dibandingkan IC L298, sehingga IC ini baik untuk motor DC dengan kecepatan di atas 600 rpm.

b. Motor DC

Motor DC berfungsi sebagai penggerak roda robot. Motor DC memerlukan masukan tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik.

Kumparan medan pada motor DC dinamakan *stator* (tidak berputar). Sedangkan kumparan jangkar disebut dengan *rotor* (bagian berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam medan magnet, maka akan

timbul tegangan yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga menjadi tegangan bolak-balik.

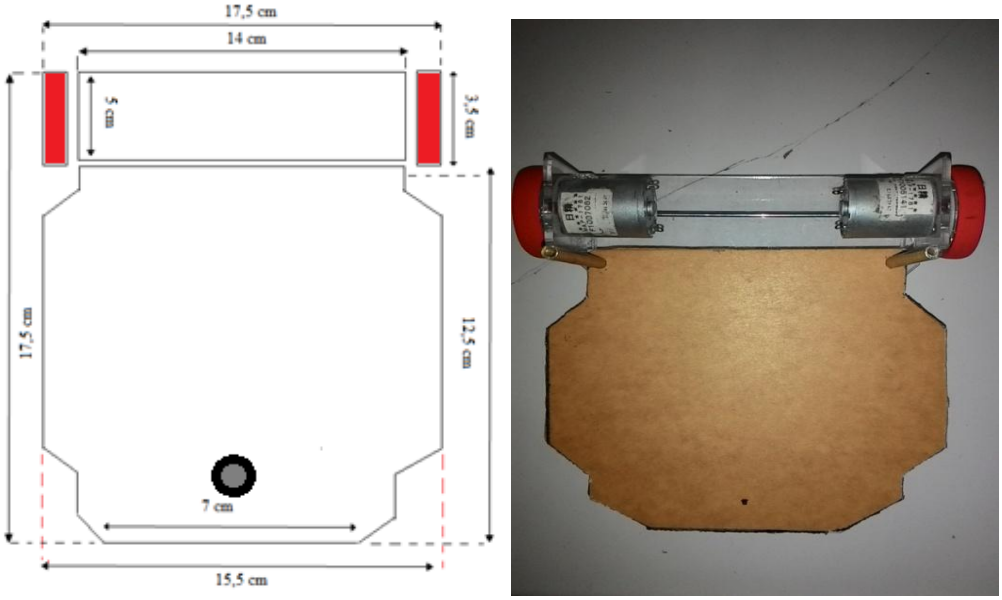
Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub kutub magnet permanen.Motor DC yang digunakan pada perancangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut.

- *Supply* : 12 Vdc
- Torsi : 500 gr - 700 gr
- *Speed* : 12.000 rpm

Pemilihan komponen motor DC pada perancangan ini didasarkan pada spesifikasi yang memenuhi kebutuhan untuk perancangan.

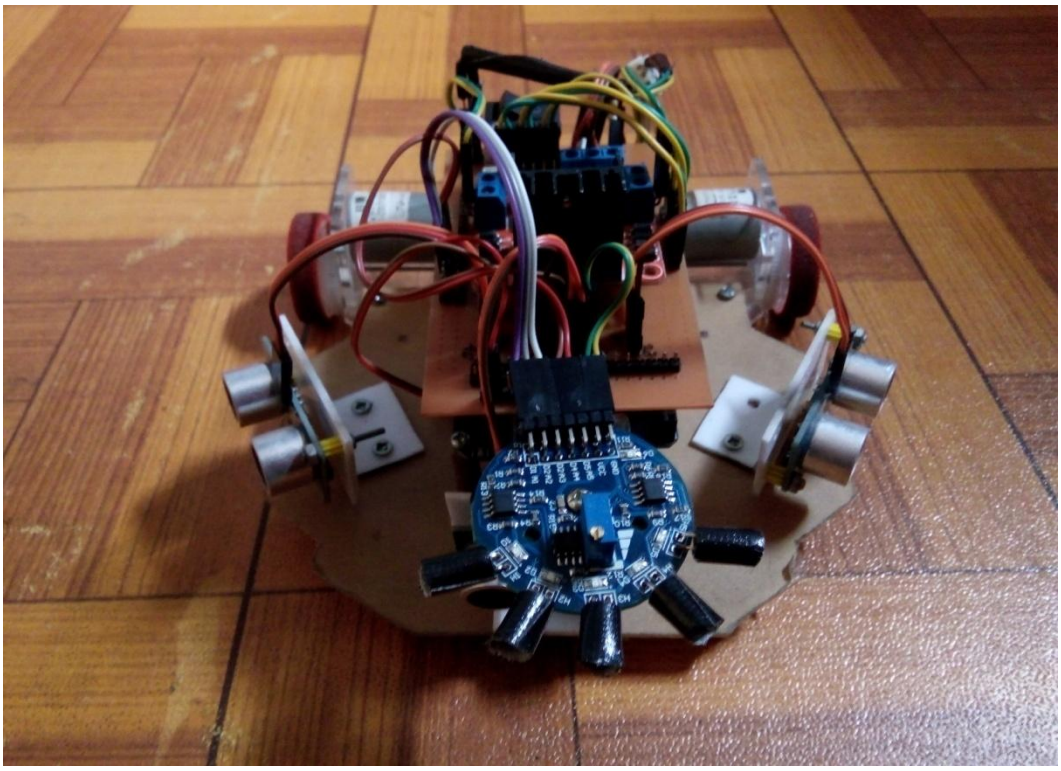
3.5. Perancangan Mekanik

Untuk dapat bekerja dengan baik, salah satu faktor penting dalam perancangan pada tugas akhir ini adalah desain mekanik. Sistem mekanik yang baik harus mendukung pergerakan robot menjadi lebih baik. Oleh karena itu perancangan yang meliputi semua bagian mekanik seperti bodi robot, bodi motor DC, gear box, dimensi ban, dan ban bagian depan robot, rancangan panjang, lebar haruslah proporsional.

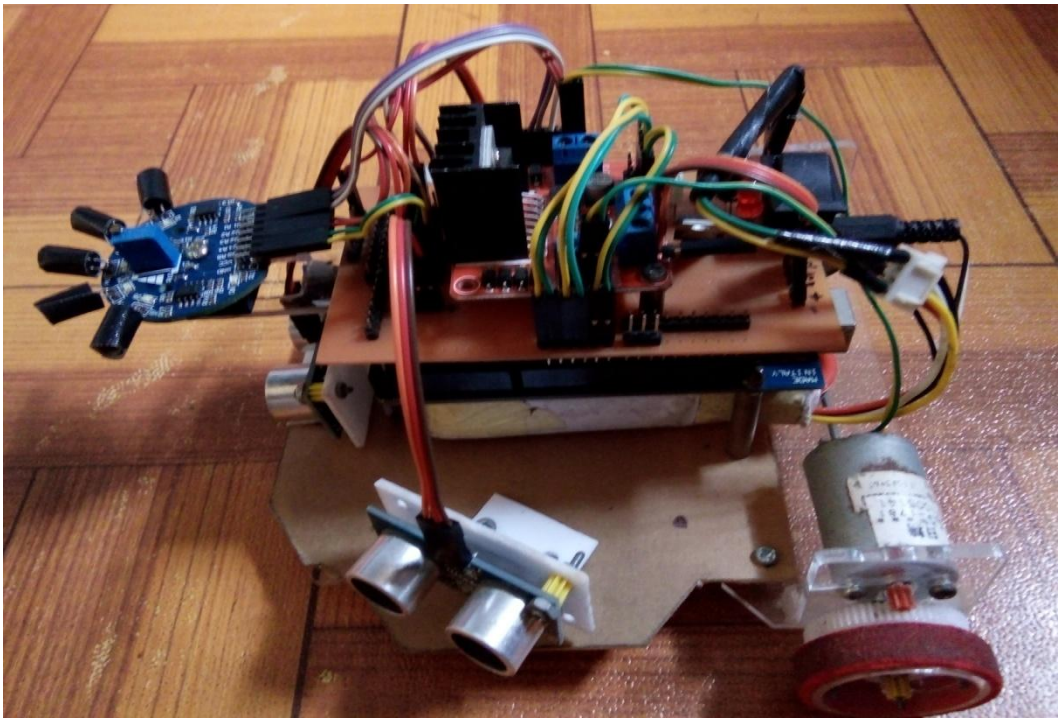


(a) (b)

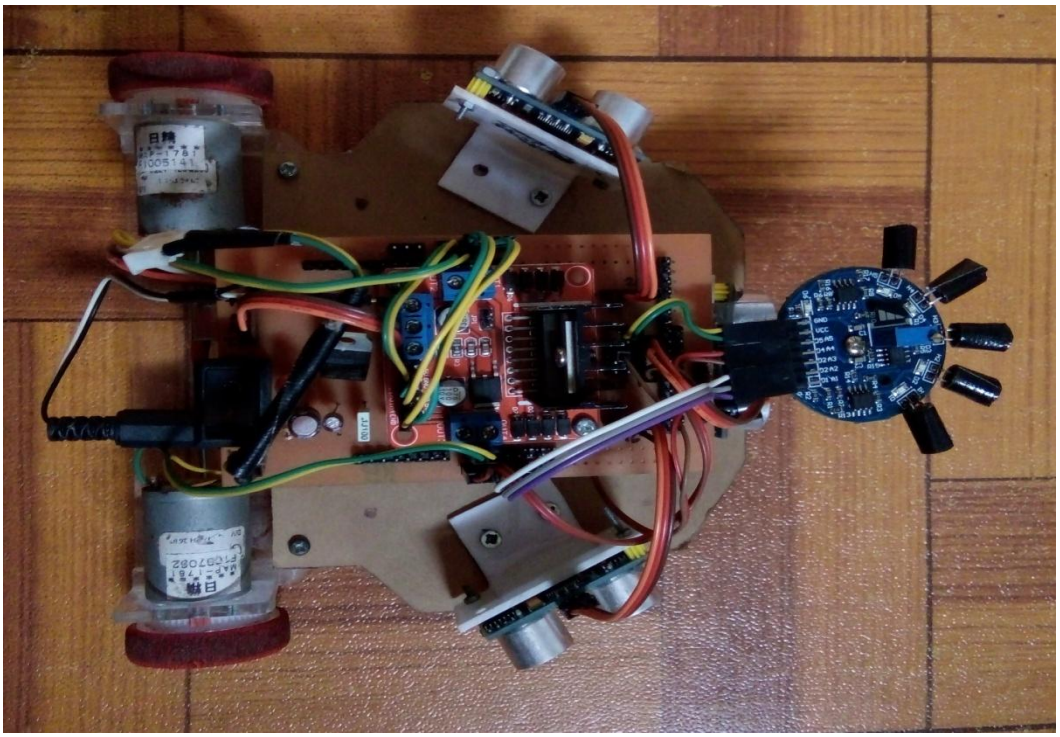
Gambar 3.2 (a) Rancangan Desain Mekanik Robot dan (b) Implementasinya.



Gambar 3.3 Tampilan Robot Tampak Depan



Gambar 3.4 Tampilan Robot Tampak Samping

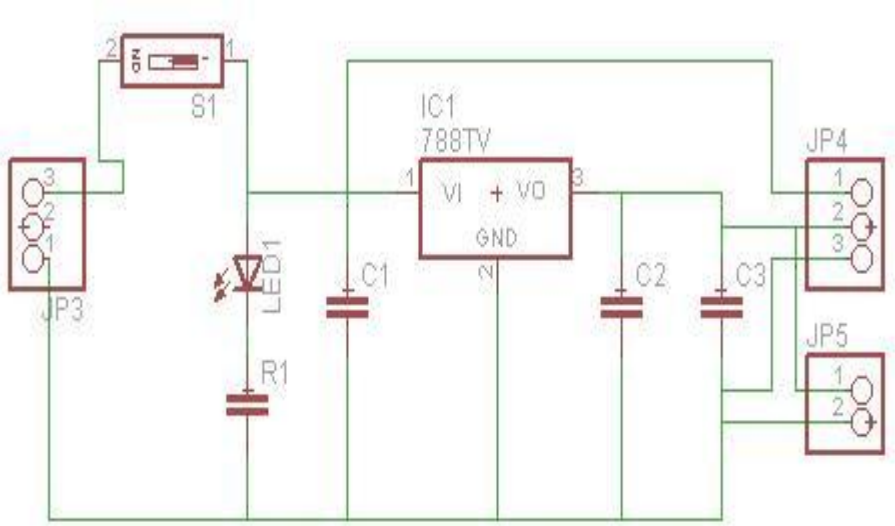


Gambar 3.5 Tampilan Robot Tampak Atas

Berdasarkan gambar rancangan di atas, bagian mekanik robot memiliki panjang 17,5 cm dan lebar 17,5 cm. Bodi dari robot menggunakan bahan akrilik yang ukuran ketebalannya telah disesuaikan untuk dapat menunjang berbagai perangkat elektronik seperti sensor ultrasonik dan modul mikrokontroler.

3.6. Rangkaian Regulator 5 V

Setiap komponen dalam tugas akhir ini seperti: mikrokontroler, aktuator, sensor ultrasonik memerlukan masukan daya yang mampu membuat komponen-komponen tersebut digunakan. Kebutuhan akan daya masing-masing komponen berbeda, dan membutuhkan daya yang memiliki karakteristik yang sesuai dengan komponen-komponen tersebut.



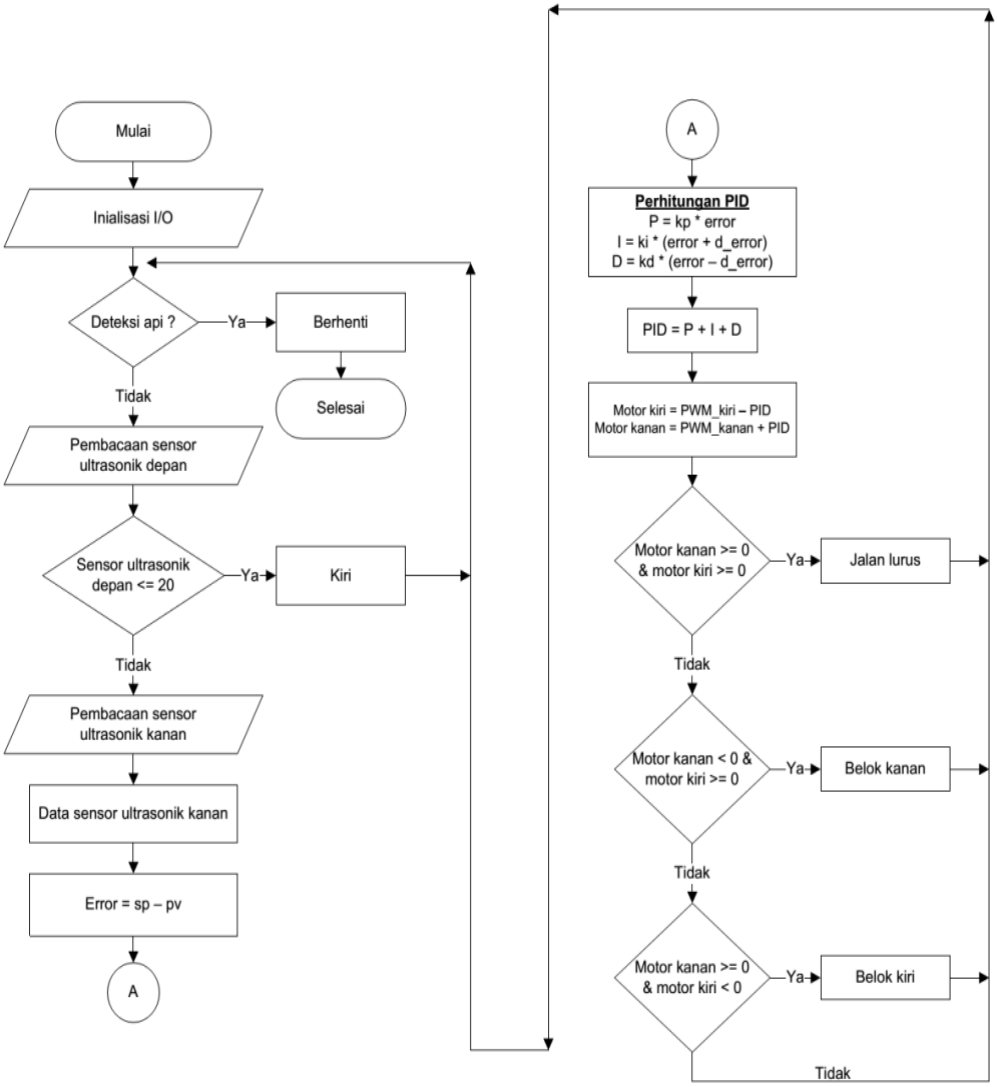
Gambar 3.6 Rangkaian Regulator 5V

Pada rangkaian di atas, teganan *input* (masukan) berasal dari baterai 12V. Kapasitor berfungsi sebagai *filter* dan berfungsi mengurangi *noise* (*ripple* tegangan).

3.7. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

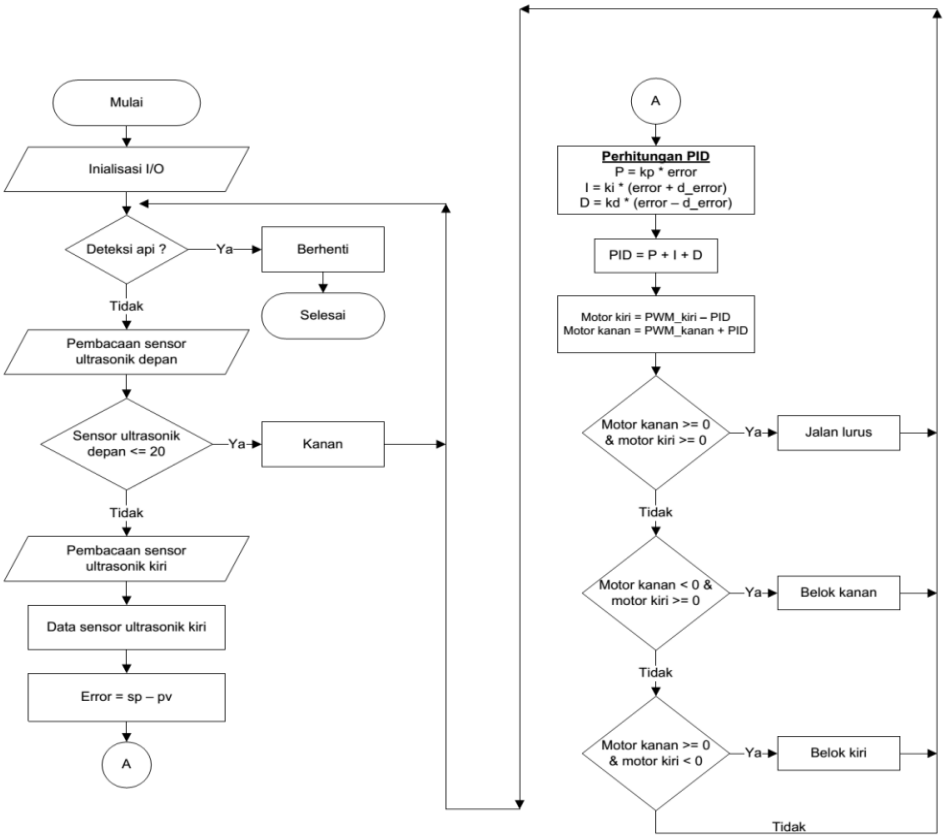
Perancangan perangkat lunak (*software*) bertujuan untuk menentukan setiap alur eksekusi dari perangkat sistem *mobile robot*. Setiap masukan akan diterima dan diproses oleh perangkat lunak (*software*) yang nantinya akan menentukan keluaran (*output*) dari sistem. Berikut alur kerja (*flowchart*) dari sistem yang dirancang.

a. Flowchart Robot dengan Metode Telusur Kanan



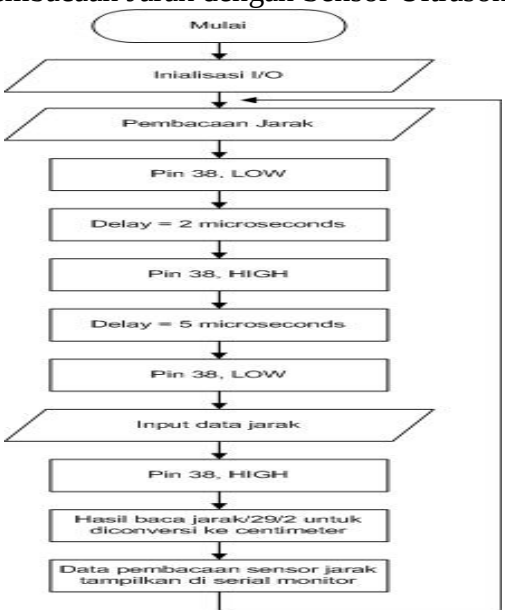
Gambar 3.7 Flowchart Robot dengan Metode Telusur Kanan

b. Flowchart Robot dengan Metode Telusur Kiri



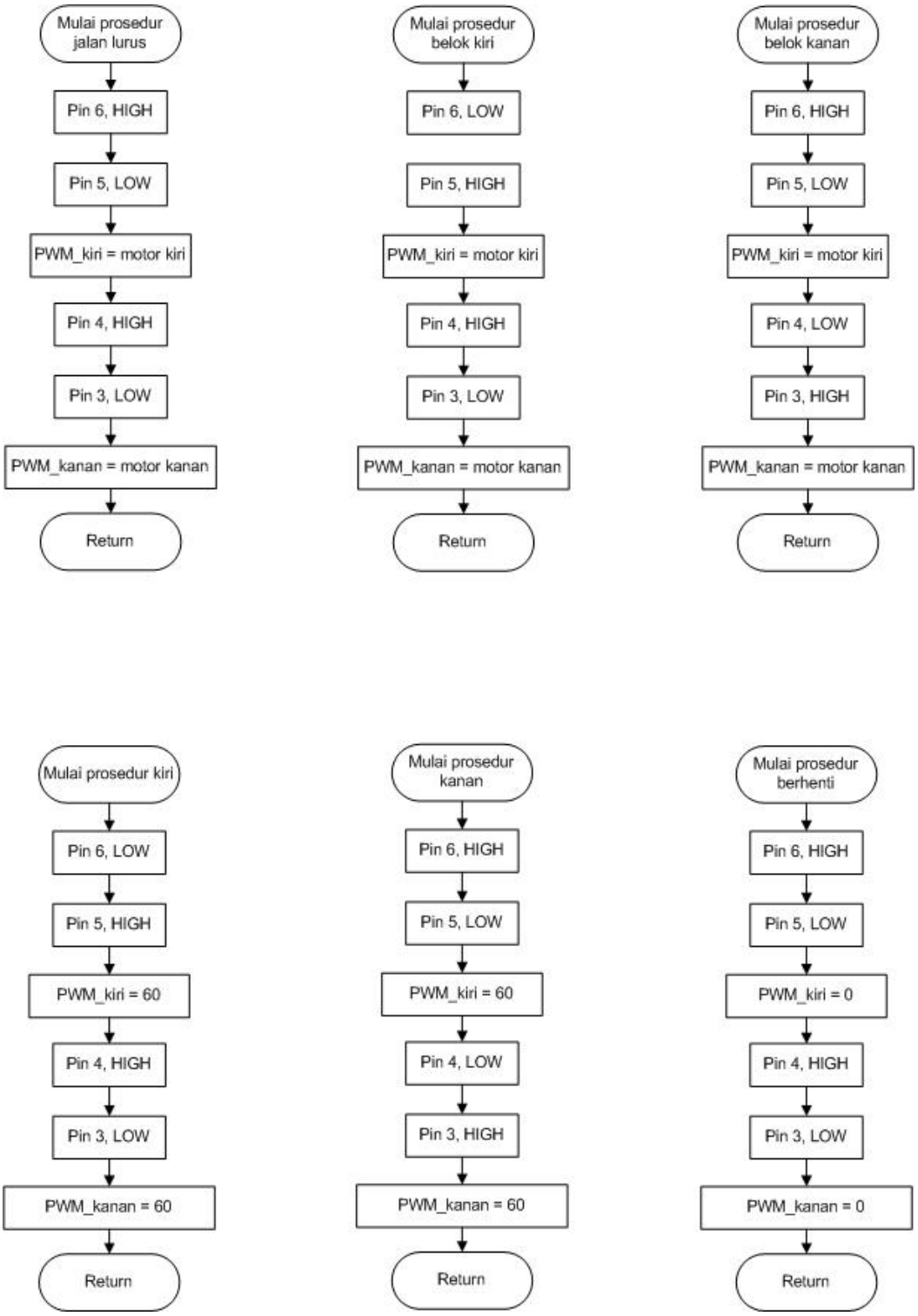
Gambar 3.8 Flowchart Robot dengan Metode Telusur Kiri

c. Flowchart Pembacaan Jarak dengan Sensor Ultrasonik



Gambar 3.9 Flowchart Pembacaan Jarak dengan Sensor Ultrasonik

d. Flowchart Pergerakan Robot



Gambar 3.10 Flowchart Pergerakan Robot