

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat Penelitian**

Perancangan sistem dilakukan dari bulan Maret sampai Juni 2014, bertempat di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung.

#### **B. Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan pada perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. 1 unit Laptop dengan spesifikasi Core i5 2.4Ghz Windows 7.
2. Perangkat lunak bahasa c
3. 1 unit *electronic tools kit*.
4. Multimeter digital.
5. 1 unit solder untuk realisasi rangkaian.
6. 1 unit *Project Board*.

Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan untuk perancangan ini adalah:

1. 1 unit Motor dc.
2. 1 unit rangkaian regulator.

3. 1 unit sensor *Ultrasonic*.
4. 1 unit rangkaian minimum Atmega 328
5. 1 unit rangkaian *driver relay* motor dc.
6. 1 unit *LCD (Liquid Crystal Display)*.
7. 1 unit *downloader* Arduino dengan komunikasi serial.
8. Komponen elektronika yang terdiri atas komponen resistor, kapasitor, transistor, kristal dan rangkaian terpadu (*integrated circuit* atau IC).
9. PCB polos secukupnya.
10. Kabel secukupnya.
11. Papan triplek secukupnya.

### **C. Langkah-langkah Kerja Perancangan**

Dalam perancangan sistem telemetri ini dilakukan langkah-langkah kerja sebagai berikut :

#### 1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan yang mendukung tentang penulisan tugas akhir ini, antara lain :

- a. Karakteristik Motor dc tipe *DL 10210 A* hubung seri.
- b. Sistem kontrol pada motor dc.
- c. Bahasa pemrograman *Arduino*.
- d. Karakteristik mikrokontroler Atmega 328.
- e. Karakteristik Sensor Ultrasonik jenis *SRF04*.
- f. Sistem pengereman pada motor dc secara mekanis

g. Karakteristik komponen elektronika

Studi literatur dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari bahan-bahan ajar, internet, dan juga dari hasil penelitian sebelumnya yang membahas tentang sistem ini.

2. Perancangan blok diagram rangkaian sistem kendali

merancang blok diagram ini dilakukan agar mempermudah dalam merealisasikan alat yang akan dibuat.

3. Implementasi rangkaian sistem kendali

Implementasi rangkaian dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- a. Menentukan rangkaian dari masing-masing blok diagram yang ada.
- b. Memilih komponen yang sesuai untuk setiap rangkaian.
- c. Merangkai dan melakukan pengujian terhadap rangkaian yang telah dibuat pada masing-masing blok diagram.
- d. Membuat program menggunakan bahasa C dan kemudian memasukkannya dalam sebuah mikrokontroler Atmega 328.
- e. Menggabungkan rangkaian perblok yang telah diuji pada sebuah papan percobaan (*project board*), melakukan pengujian ulang setelah dilakukan penggabungan rangkaian.
- f. Merangkai semua rangkaian yang telah dibuat dan dinyatakan berhasil ke dalam sebuah PCB.

4. Uji coba kontroler sistem kendali

Uji coba kontroler ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari alat yang telah dibuat. Adapun pengujian dilakukan secara perbagian

serta secara keseluruhan untuk menentukan tingkat keberhasilan kontroler ini. Adapun hal-hal yang diuji cobakan sebagai berikut:

- a. Merangkai sumber tegangan yang akan digunakan pada motor dc.
- b. Merangkai sumber tegangan yang akan digunakan pada mikrokontroler.
- c. Kecepatan motor dengan tegangan paling maksimum dan minimum
- d. Kinerja sensor Ultrasonik, kinerja LCD, kinerja *driver* motor dc, kinerja Mikrokontroler ATmega 328.
- e. Kinerja sinkronisasi kecepatan motor dc dengan sensor Ultrasonik.
- f. Kinerja sistem secara keseluruhan.

#### 5. Analisis dan kesimpulan

Analisis dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengujian sistem ini baik perbagian maupun secara keseluruhan dengan nilai yang diharapkan dari literatur yang ada.

#### 6. Pembuatan laporan

Akhir dari tahap penelitian ini adalah pembuatan laporan dari semua kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

### **D. Spesifikasi Alat**

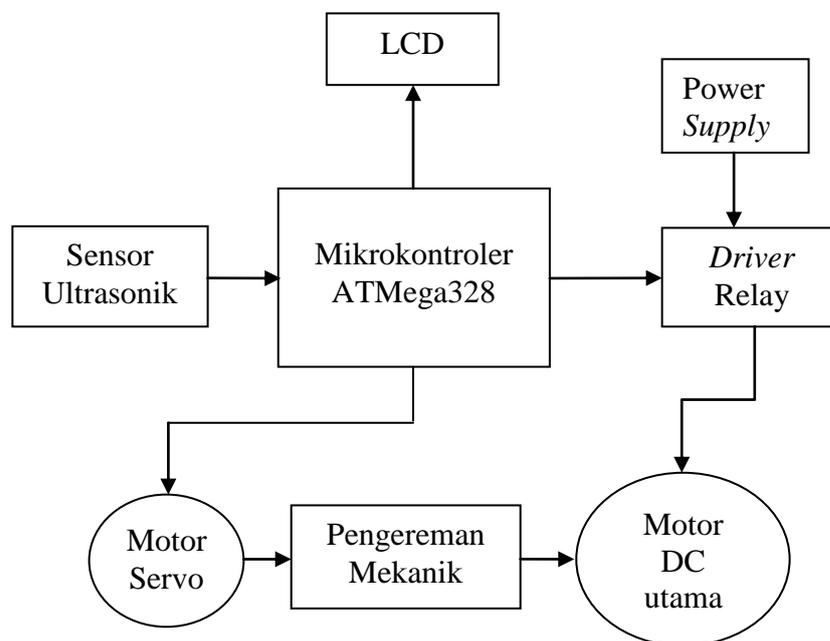
Spesifikasi dari alat yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Motor dc
2. *Power supply* DC.

3. *Driver* motor dc yang disesuaikan dengan spesifikasi motor.
4. Rangkaian regulator dengan output 5 Vdc.
5. Rangkaian minimum mikrokontroler Atmega 328.
6. Rangkaian minimum sensor ultrasonik.
7. Rangkaian minimum *Liquid Crystal Display* (LCD)

## E. Desain Sistem

### 1. Perancangan Blok Diagram Sistem



Gambar 3.1 Blok diagram rangkaian pengendali motor dc

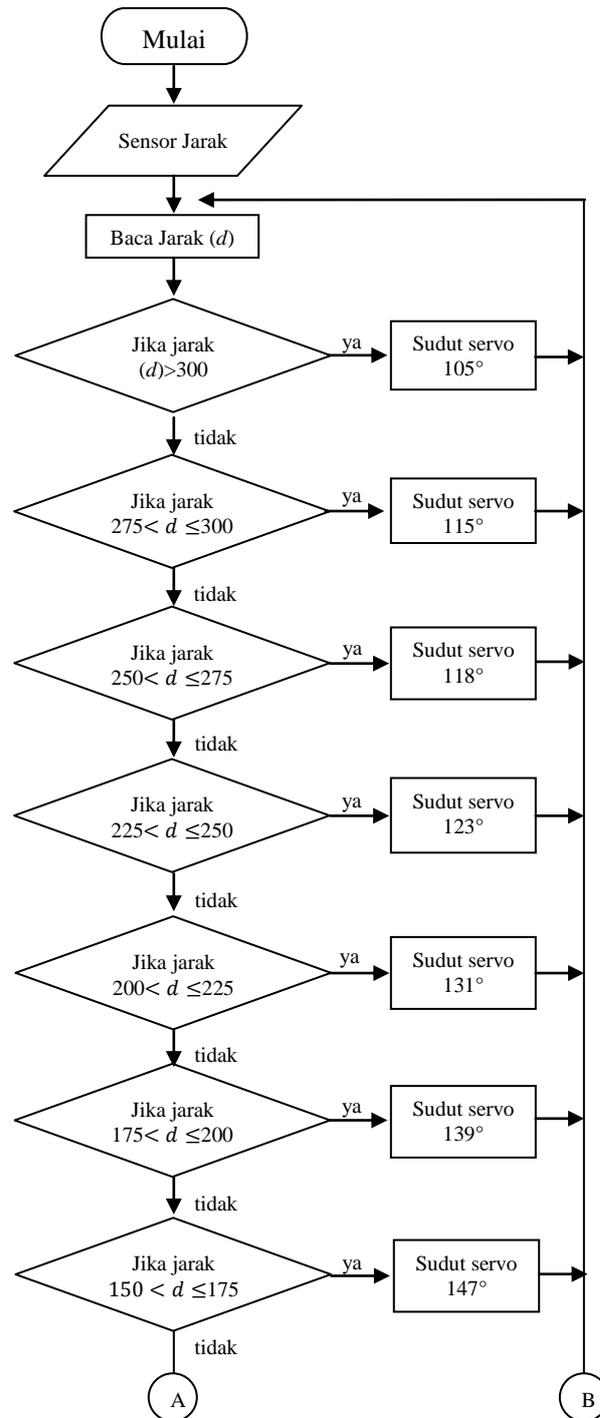
Penjelasan gambar 3.1, adalah sebagai berikut:

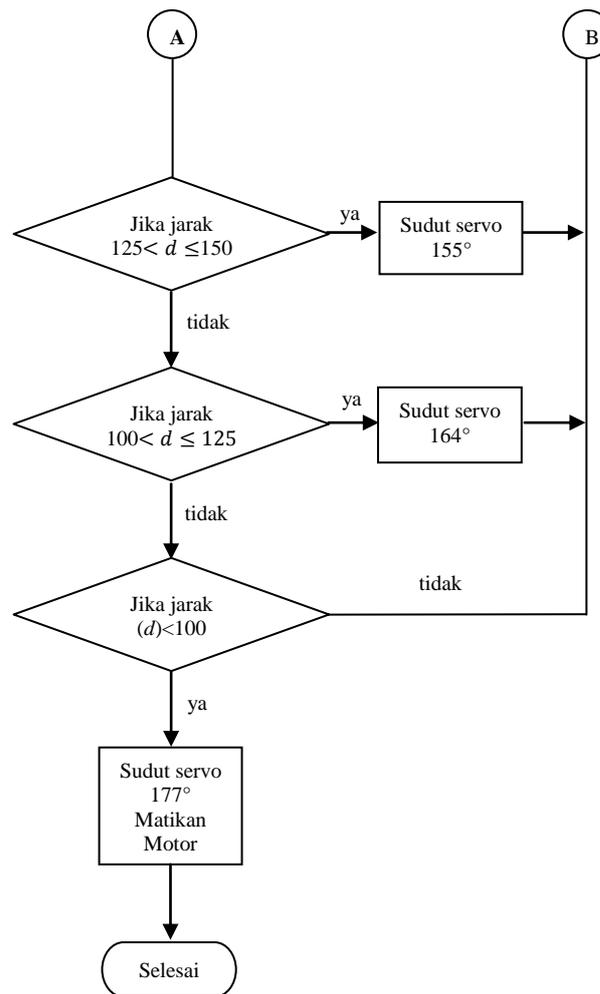
Ketika sistem pada kondisi *on*, maka motor dc akan berputar maksimum dengan tegangan masukannya 25 Vdc. Dengan menggunakan rangkaian *driver* motor dc maka motor dc dapat dikontrol oleh mikrokontroler. Pengontrolan ini

menggunakan sensor ultrasonik, dimana prinsip kerjanya adalah mampu membaca gelombang ultrasonic suatu benda pantul. Gelombang ultrasonic adalah gelombang dengan besar frekuensinya diatas frekuensi gelombang suara, yaitu lebih dari 20KHz. Sensor ultrasonic terdiri dari rangkaian penerima ultrasonik yang disebut *receiver*. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancar kandiari *transmitter* ultrasonik. Sehingga ketika sinyal mengenai benda pantul, maka sinyal ini akan dipantulkan dan diterima oleh *receiver* ultrasonik. Pengukuran jarak yang dilakukan sensor ultrasonic akan disinkronkan dengan putaran motor dc menggunakan mikrokontroler Atmega 328 yang telah diprogram dengan menggunakan *software* Arduino. Akan tetapi jika jarak seting pada pengereman mekanik *on* atau sensor ultrasonic telah memberi sinyal pada mikrokontroler untuk menjalankan pengereman mekanik, maka secara otomatis mikrokontroler member sinyal pada *driver* motor untuk menggerakkan motor penggerak rem mekanis untuk mengerakkan rem cakram agar motor dihentikan secara sempurna dengan menggunakan pengereman mekanis. Sistem pengereman otomatis ini sangat tepat sekali ketika harus diaplikasikan pada sistem pengereman otomatis pada mobil listrik dalam memberikan kenyamanan dan keamanan pengemudi, serta dapat mengurangi angka kecelakaan dijalan raya yang diakibatkan oleh pengemudi yang mengantuk.

Untuk mempermudah dalam perancangan, maka rangkaian dipisahkan berdasarkan fungsinya. Berikut ini adalah diagram aliran kerja alat, blok diagram rangkaian keseluruhan dari beberapa bagian kontrol, dan diagram alir penelitian.

## 2. Diagram Alir Prinsip Kerja Alat



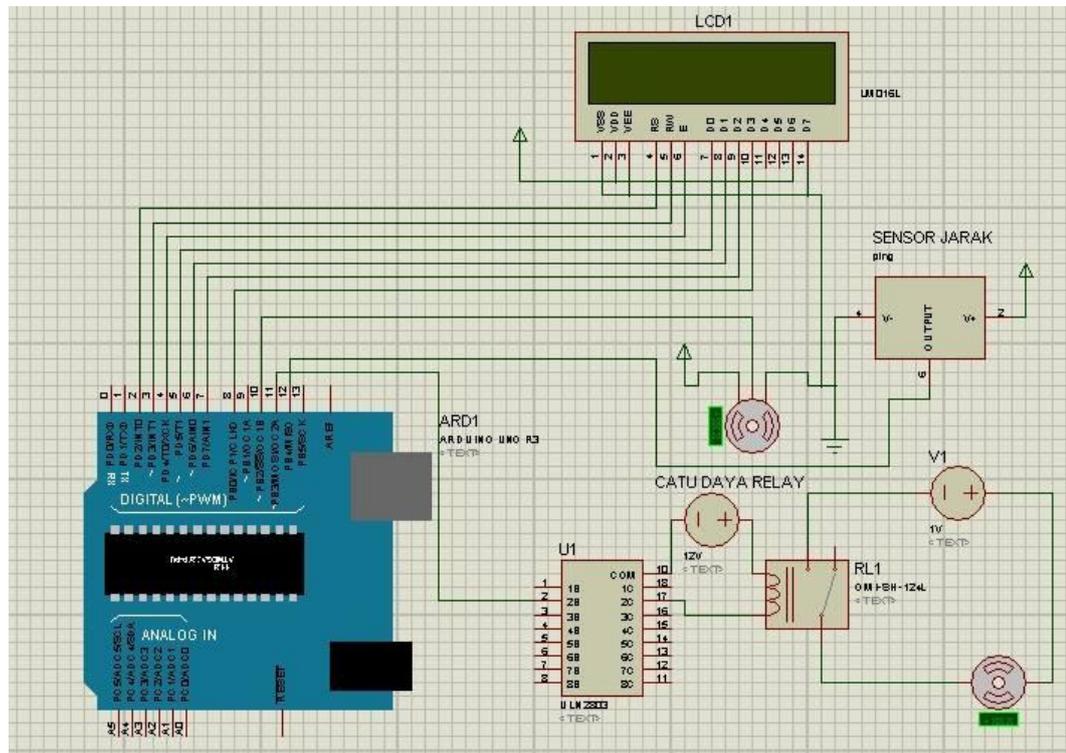


Gambar 3.2 Diagram alir prinsip kerja alat

Tabel 3.1 Keterangan gambar 3.2

<b>Diagram alir</b>	<b>keterangan</b>
Mulai	Semua sistem di hubungkan pada <i>power supply</i>
Sensor jarak	Mulai memancarkan gelombang ultasonik
Baca jarak ( $d$ )	Sensor ping membaca jarak pantul pada benda pantul ( $d$ )
$(d) > 300$ cm	Kondisi awal tuas servo pada sudut $105^\circ$
$275 < d \leq 300$	Pada kondisi ini sudut servo diposisikan pada sudut $115^\circ$
Jarak $250 < d \leq 275$	Pada kondisi ini sudut servo diposisikan pada sudut $118^\circ$
Jarak $225 < d \leq 250$	Pada kondisi ini sudut servo diposisikan pada sudut $123^\circ$
Jarak $200 < d \leq 225$	Pada kondisi ini sudut servo diposisikan pada sudut $131^\circ$
Jarak $175 < d \leq 200$	Pada kondisi ini sudut servo diposisikan pada sudut $139^\circ$
Jarak $150 < d \leq 175$	Pada kondisi ini sudut servo diposisikan pada sudut $147^\circ$
Jarak $125 < d \leq 150$	Pada kondisi ini sudut servo diposisikan pada sudut $155^\circ$
Jarak $100 < d \leq 125$	Pada kondisi ini sudut servo diposisikan pada sudut $164^\circ$
$(d) < 100$	Pada kondisi ini suplay motor dc di putar guna menjaga terjadinya kerusakan pada motor dc dan motor berhenti secara sempurna
Selesai	Selesai

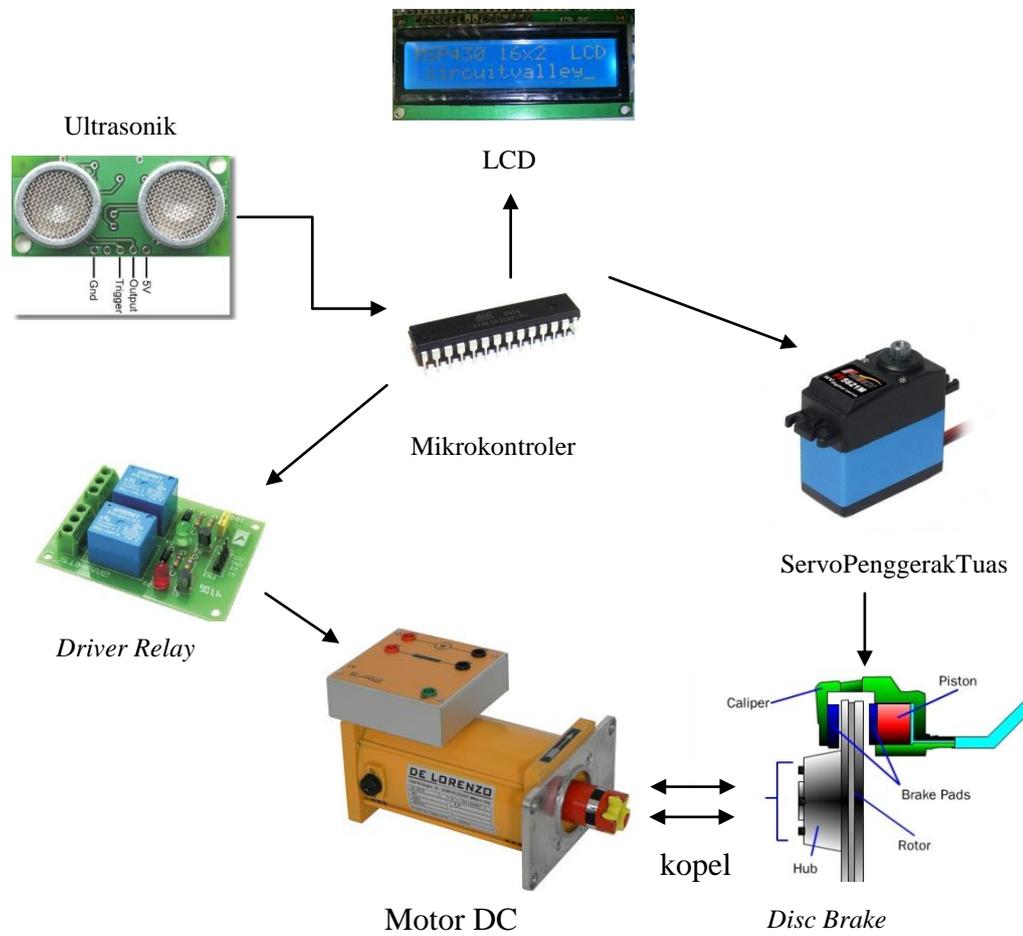
### 3. Rangkaian Skematik



Gambar 3.3 Rangkaian Skematik

Prinsip kerja dari gambar 3.3. adalah ketika sensor ultrasonik mendeteksi adanya benda yang berada di depannya, maka dengan mikrokontroler sinyal yang dikirim oleh sensor ultrasonik akan dikodifikasikan ke putaran motor, sehingga ketika jarak benda yang terdeteksi semakin dekat, maka motor dc tersebut akan melambat. Akan tetapi jika jarak seting pada sensor telah on, maka sensor ultrasonik akan mengirim sinyal pada mikrokontroler agar menjalankan pengereman mekanik untuk menghentikan motor secara sempurna. Dengan batas maksimum pembacaan jarak dari sensor ultrasonic adalah 3 meter. maka akan digunakan 10 tahap pengereman yang akan difungsikan. Pada kondisi 100 cm motor akan berhenti berputar. Dengan menggunakan LCD, hasil pengukuran jarak

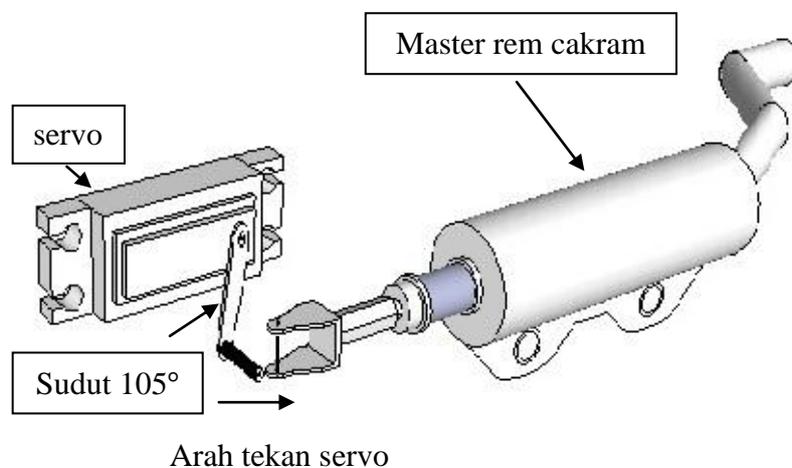
pantul pada sensor ultrasonik akan ditampilkan. Sehingga mempermudah mengetahui berapa nilai jarak terdeteksi.



Gambar 3.4. Rancang alat sistem pengereman mekanik motor dc

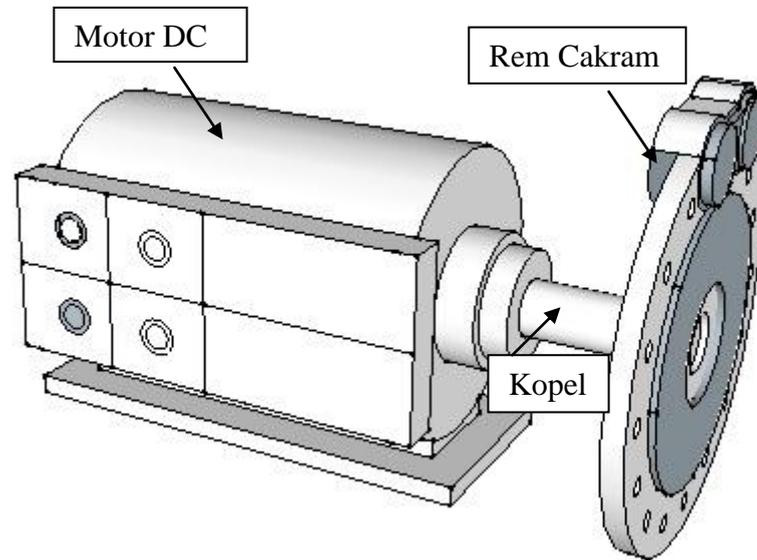
Tabel 3.2 Keterangan gambar 3.4

Keterangan	Fungsi
<i>Sensor Ultrasonic</i>	Sebagai indicator jarak benda yang ada didepannya.
Rangkaian Minimum Mikrokontroler ATmega328	Sebagai pengontrol putaran motor dc dengan mendapat masukan dari pembacaan jarak dari sensor <i>ultrasonic</i>
<i>Liquid Crystal Display(LCD)</i>	Sebagai media informasi nilai dari putaran motor dan tegangan masukan ke motor dc
Motor DC tipe <i>DL 10210 A</i> hubung seri	Sebagai peralatan yang diatur putarannya dengan perintah dari mikrokontroler
Power Suplay	Sebagai sumber listrik sistem
Driver Motor	Sebagai penggerak putaran motor
Motor dc penggerak tuas rem	Sebagai penggerak tuas rem
Disc brake	Sebagai pengereman mekanik



Gambar 3.5 Desain servo pengereman pada master rem cakram

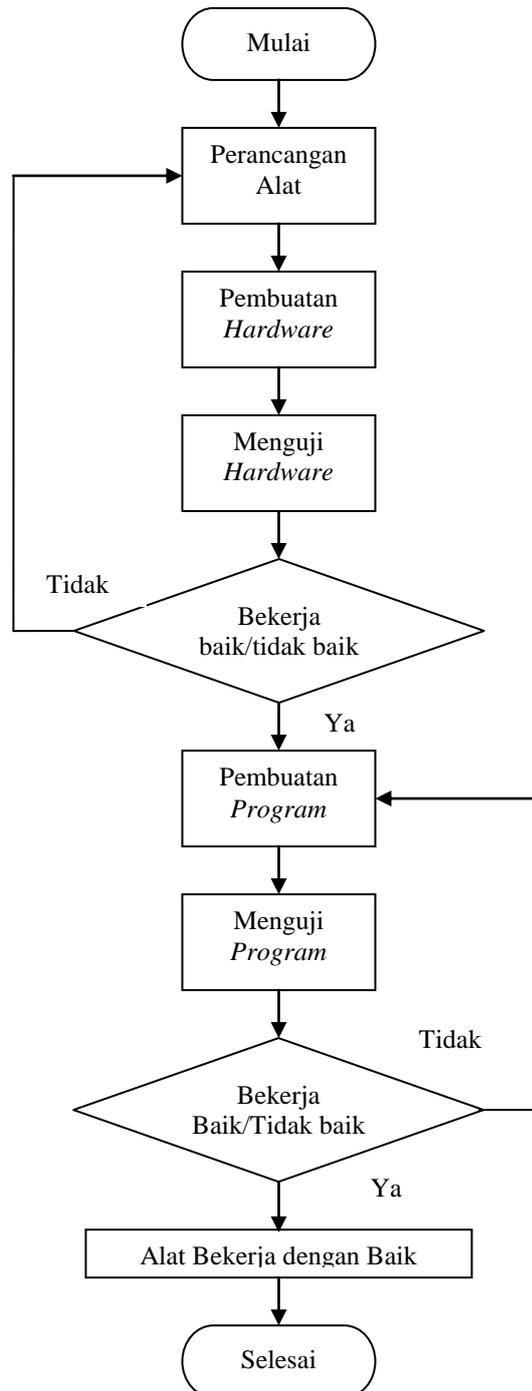
Pada gambar 3.5 terlihat nilai sudut pada servo  $105^\circ$ , hal ini dianggap bahwa sudut  $0^\circ$  pada motor servo adalah  $105^\circ$ , dan arah gerak tekan tuas pada master rem adalah bergerak dari arah kiri ke kanan.



Gambar 3.6 Desain kopel rem cakram pada motor dc

Pada gambar 3.6 terlihat desain pengereman mekanik motor dc yang terkopel oleh rem cakram.

#### 4. Diagram alir penelitian



Gambar 3.7. Diagram alir penelitian

## **F. Pengujian Alat**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui integrasi semua subsistem apakah sudah berhasil atau tidak. Dengan menjalankan semua sistem yang telah dirangkai dan diprogram. Nantinya dalam pengujian model ini akan dilakukan pendekatan benda pantul ke sensor ultrasonik. Dengan jarak menghadapkan benda pantul dari jarak 300 cm sampai jarak 0 cm bagaimana reaksi motor dc. Data pembacaan jarak benda dan tegangan yang masuk ke motor dc akan ditampilkan ke lcd agar mudah dalam informasi reaksi putaran motor dc.