

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dan perancangan tugas akhir dilakukan di Laboratorium Terpadu Teknik Elektro Universitas Lampung dilaksanakan mulai bulan Mei 2012 sampai dengan Maret 2013.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu:

- a. Instrumen dan komponen Elektronika yang terdiri atas:
 1. Multitester
 2. Motor DC
 3. Baterai 7.2 V
 4. Resistor
 5. Kapasitor
 6. Dioda
 7. LED
 8. IC Mikrokontroler ATMega8535
 9. Crystal 11.0592 Mhz

10. Sensor Ultrasonik SRF05

11. IC Motor Driver L298D

12. LCD Monitor

13. Buzzer

14. Transistor

15. Rangkaian Mobil RC

b. Perangkat kerja yang terdiri atas:

1. Komputer

2. Downloader AVR

3. Papan projek (*Project Board*)

4. Bor PCB

5. Solder

6. Kabel penghubung

c. Komponen bantu yang terdiri atas:

1. 1 Mobil RC dengan skala 1:10

2. PCB

3. Feritklorit

4. Timah

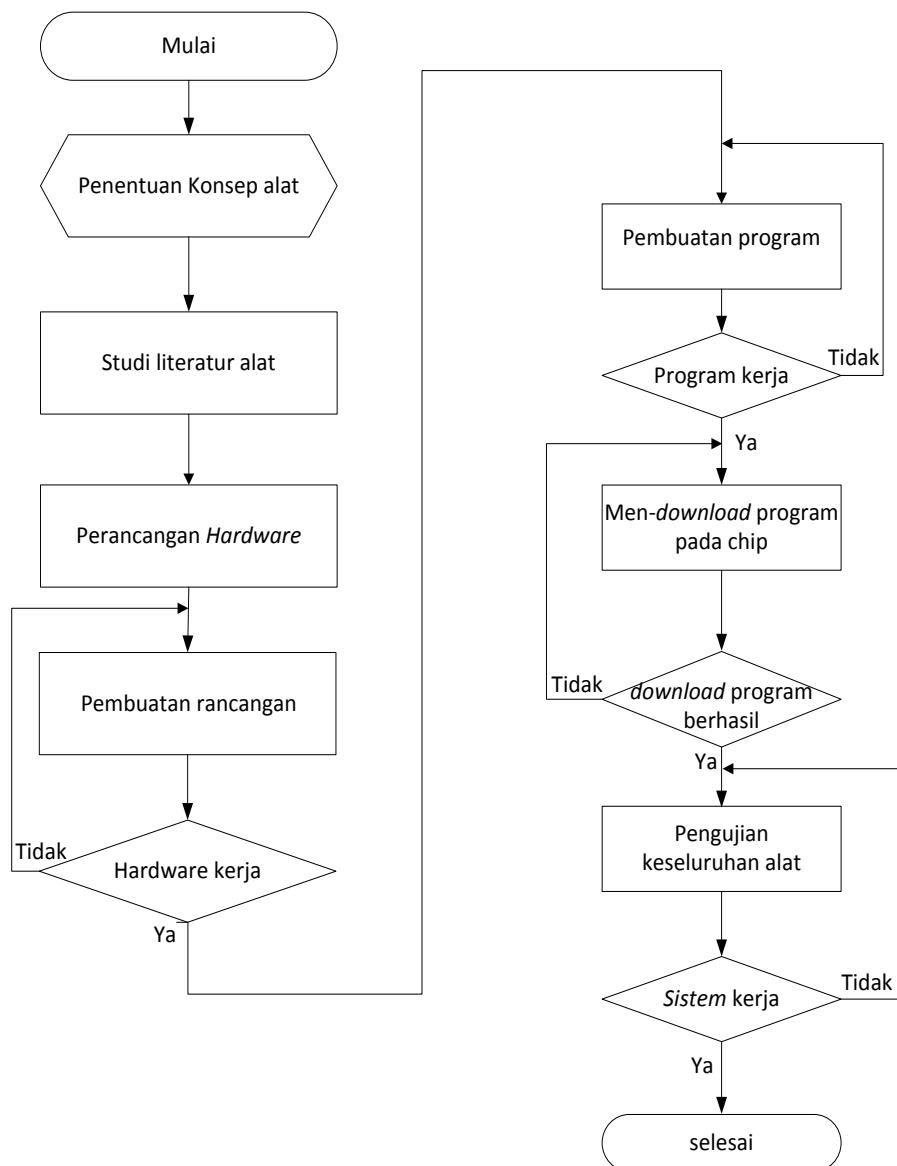
C. Prosedur Kerja

Langkah kerja dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Studi literature

2. Penentuan spesifikasi rancangan
3. Perancangan perangkat keras/Hardware
4. Perancangan perangkat lunak
5. Pembuatan alat
6. Pengujian alat

Adapun diagram alir dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1. Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

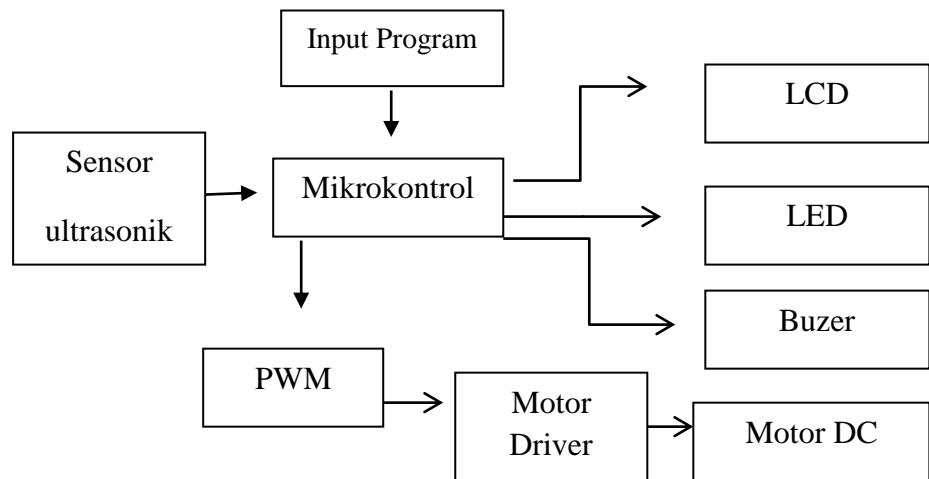
1. Studi Literatur

Dalam studi literatur dilakukan pencarian informasi mengenai segala sesuatu yang berkaitan dengan penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Karakteristik komponen-komponen yang akan digunakan serta prinsip kerjanya.
2. Karakteristik dan spesifikasi motor listrik yang akan digunakan.
3. Cara kerja dan pemrograman mikrokontroler ATMega8535
4. Cara kerja sensor yang akan digunakan

2. Penentuan spesifikasi rancangan

Secara garis besar sistem pada tugas akhir ini adalah seperti gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2. Blok Rancangan Sistem

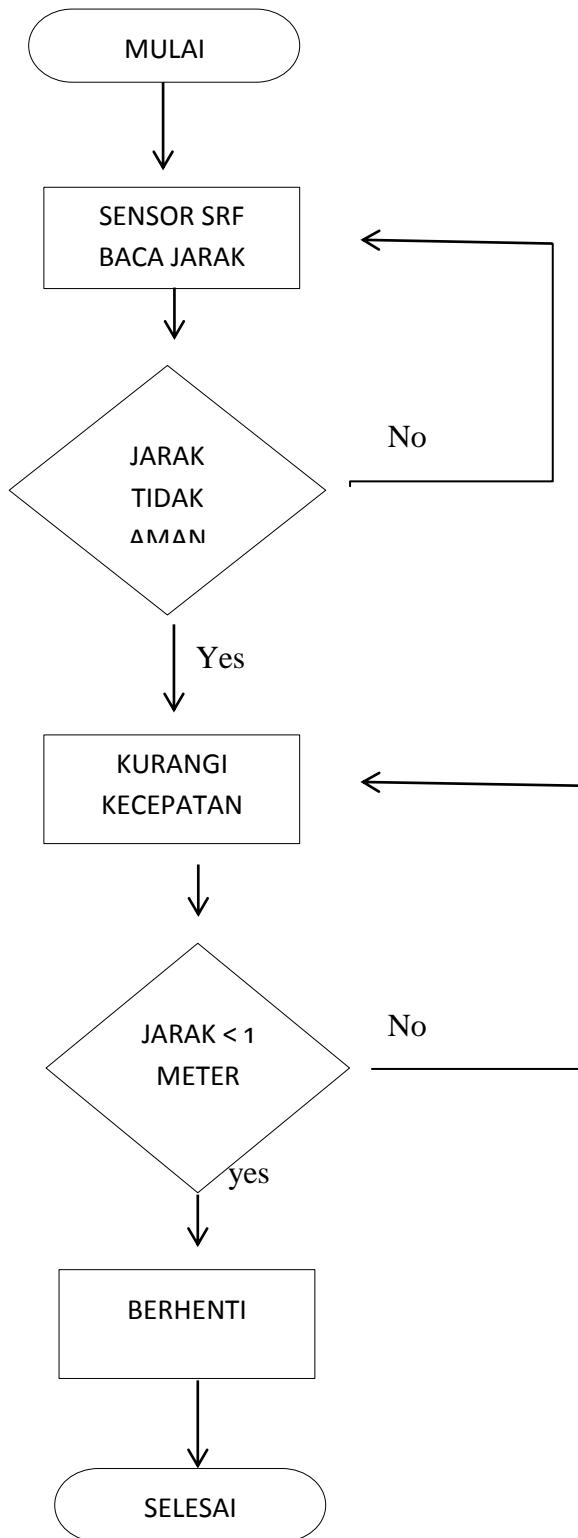
Dari diagram blok diatas dapat dijelaskan, dari hasil pembacaan sensor ultrasonik maka mikrokontroler dapat langsung menampilkan hasilnya pada layar LCD.

Selain itu mikro juga dapat menghidupkan led sebagai indikasi *auto brake* aktif ketika jarak yang dibaca oleh sensor ultrasonik memberikan pembacaan bahwa jarak antara kendaraan dengan media didepanya sudah tidak aman. Mikrokontroler juga mengeluarkan output berupa PWM. PWM ini nantinya akan diterjemahkan oleh *Driver motor* sebagai pengendali kecepatan motor. Selain itu PWM ini juga memberikan sinyal pada Buzzer sebagai pengatur frekwensi kecepatan bunyi buzzer.

3. Pengendalian

Secara garis besar sistem control yang digunakan pada sistem simulator ini adalah sistem control *Proporsional*. Ketika jarak antara bagian depan kendaraan dengan media penghalang sangat jauh maka kecepatan laju kendaraan juga sangat cepat. Seiring dengan terus mendekatnya kendaraan dengan media penghalangnya maka kecepatan juga berkurang. Dari sini dapat dilihat adanya hubungan linier antara jarak dengan kecepatan.

Untuk melihat kinerja sistem maka berikut flow chat dari sistem simulator ini.



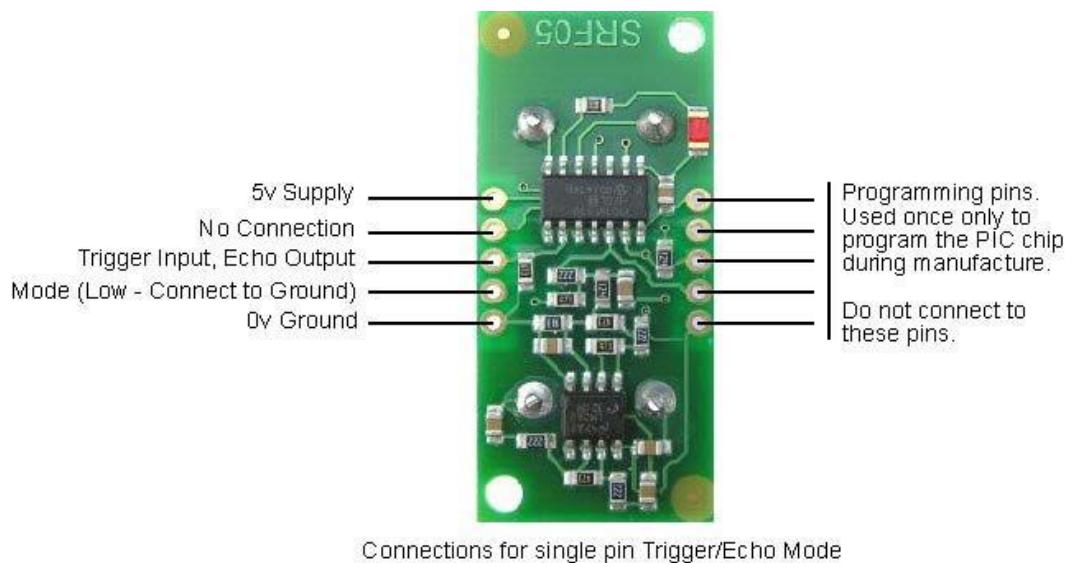
Gambar 3.3 Flow chat sistem penggereman

4. Perancangan perangkat keras/Hardware

Rangkaian yang digunakan dalam perancangan hardware antara lain adalah:

a. Rangkaian Sensor

Rangkaian yang digunakan sebagai sensor dalam tugas akhir ini menggunakan rangkaian sensor jarak dengan menggunakan ultrasonik srf05 adalah sebagai dengan memberikan triger melalui PORTA0, dan echo pada PORTA1.

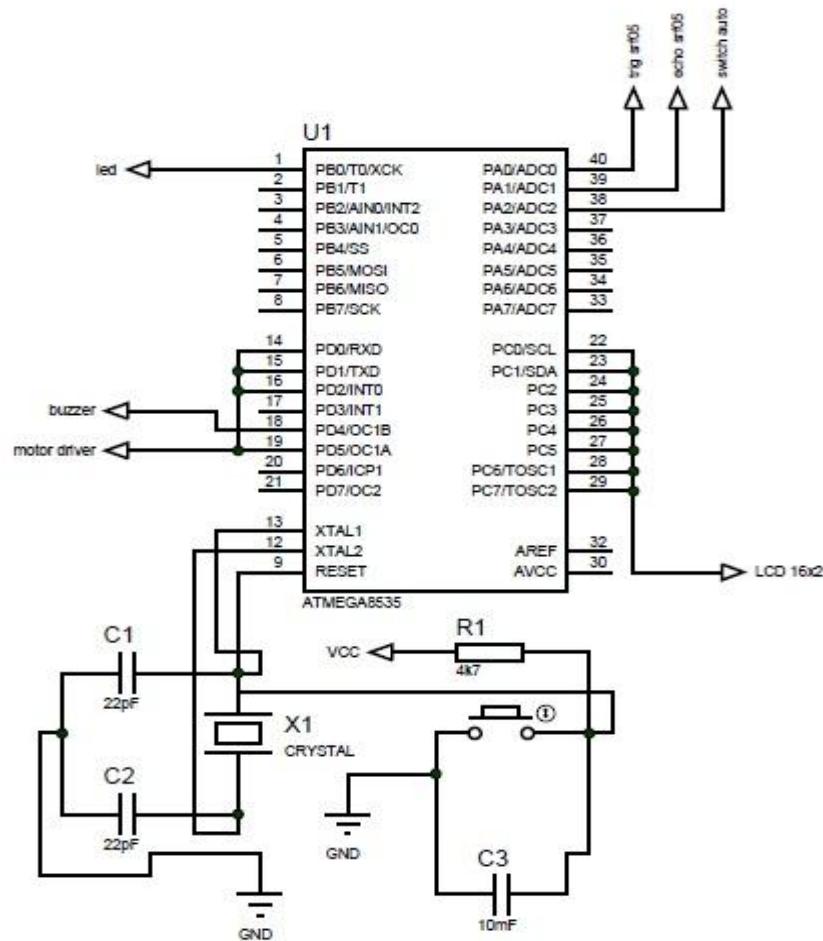


Gambar 3.4 Rangkaian sensor srf05

b. Rangkaian Pengendali

Rangkaian pengendali atau control berfungsi untuk mengendalikan kerja dari rangkaian sistem keselamatan terpadu pada kendaraan yakni dengan mengendalikan kecepatan motor, menampilkan pada LCD, dan bunyi pada Buzzer.

Rangkaian control ini menggunakan mikrokontroler ATMega8535 yang memiliki fitur membaca nilai analog yaitu fitur ADC. Pin yang digunakan untuk ADC adalah PinA0 sampai PinA7 yang terdapat pada pin mikrokontroler ATMega8535. Pin ini berfungsi untuk menerima masukan berupa tegangan DC analog yang kemudian dikonversi menjadi nilai ADC. Pada simulator ini menggunakan rangkaian sistem minimum D.I Basic AVR System, produksi Depok Instrument.



Gambar 3.5. Rangkaian Mikrokontroler dengan Pin Input dan Output

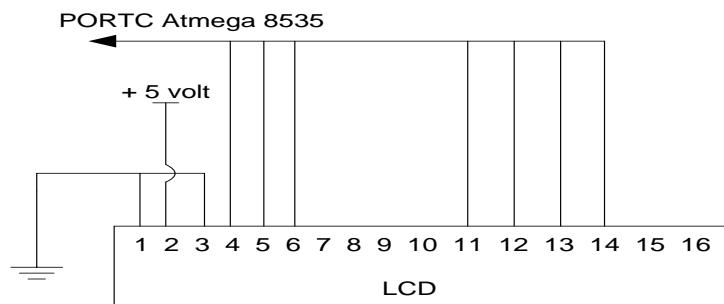
Tegangan masukan yang digunakan sebesar 5 Volt, tegangan ini maksimal 5 volt. Sedangkan skala resolusi konversi ADC adalah 0 sampai 1024 skala untuk resolusi ADC 10 bit, karena ADC yang digunakan adalah 10 bit. Persamaan untuk menghitung hasil konversi ADC dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Hasil konversi ADC} = \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times 1024 \quad 3.1$$

Selain memiliki fitur ADC, ATMEGA8535 juga memiliki fitur PWM. Terdapat 2 buah PWM yang memiliki 8 bit yaitu OC1A dan OC1B yang masing masing terletak pada PIND4 dan PIND5. Selain itu terdapat juga PWM dengan 16 bit, yaitu OC0 dan OC2 yang terdapat pada PINB3 dan PINB7. Pada pembuatan simulator ini digunakan seperangkat sistem minimum DI-Basic AVR System produksi Depok Instrument.

c. Rangkaian LCD

LCD digunakan untuk menampilkan perintah-perintah yang ditulis pada program mikrokontroller. LCD dalam rangkaian ini akan menampilkan nilai jarak yang terukur dengan menggunakan PORTC pada ATMEGA8535.

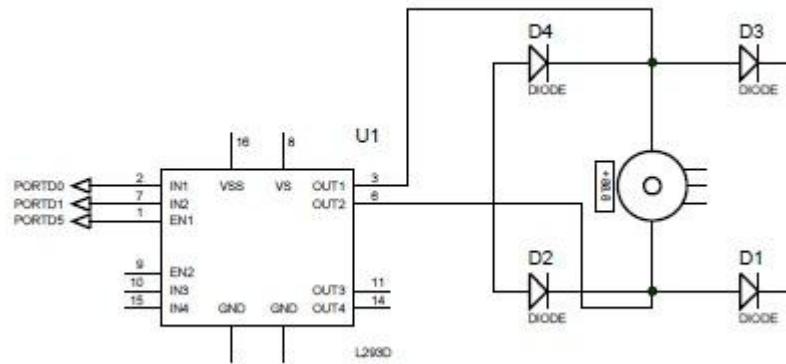


Gambar 3.6. Rangkaian LCD ke Mikrokontroller

d. Rangkaian Driver Motor

Pada rangkaian driver motor menggunakan keluaran dari ATMEGA8535 dengan PORTD0 dan PORTD1 sebagai keluaran logika dan PORTD5 sebagai keluaran

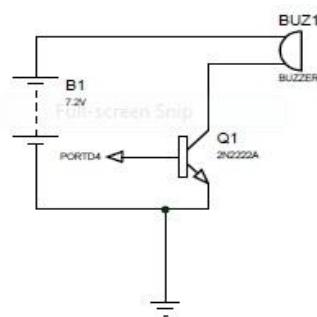
PWM yang dihubungkan ke rangkaian D.I M.D.C.D.4 yaitu rangkaian motor driver yang didalamnya terdapat IC L293D.



Gambar 3.7. Rangkaian Motor Driver

e. Rangkaian Buzzer

Pada rangkaian buzzer menggunakan keluaran PORTB4 sebagai pengatur frekwensi kecepatan bunyi yang keluaranya berupa I/O. Selanjutnya keluaran ini akan dihubungkan ke transistor sebagai pemicu buzzer untuk aktif.



Gambar 3.8 Rangkaian Buzzer

f. Rangkaian Auto Brake

Pada prototype yang dibuat nanti auto brake diisyaratkan dengan nyala lampu LED. Jika pada kenyataannya LED ini diindikasikan bahwa mikrokontroler

memerintahkan untuk motor servo menarik tuas rem pada kendaraan yang sesungguhnya.

5. Pembuatan Program

Pembuatan program data pada mikrokontroller adalah menuliskan kode atau perintah pada mikrokontroler ATmega 8535, Penulisan perintah ini menggunakan bahasa pemrograman C pada *software Code Vision AVR*. Program data yang direncanakan untuk mikrokontroler ATMega8535 pada tugas akhir ini mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Menerima *input* dari sensor sensor ultrasonik yang kemudian di baca oleh ATMEGA8535
2. Nilai yang terbaca nantinya akan ditampilkan pada LCD.
3. Selain pada LCD nilai yang terbaca pada mikro nantinya akan di terjamahkan oleh Motor driver, Buzzer, dan LED yang masing masing dari komponen tersebut memiliki fungsi masing masin.

6. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan secara bertahap, dari rangkaian sensor jarak ultrasonik kemudian rangkaian mikrokontroller lalu rangkaian pada LCD, Motor driver, Buzzer, dan LED. Pengujian secara bertahap ini dimaksudkan agar mengetahui bagian-bagian yang tidak bekerja. Dan kemudian dapat diperbaiki secara secara terpisah pada tiap-tiap bagian. Jika semua bagian rangkaian bekerja dengan baik maka semua rangkaian dipasang secara keseluruhan, agar bisa diketahui apakah rangkaian system keselamatan terpadu ini bekerja dengan baik atau tidak.