

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

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

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan mencakup berbagai instrumen, komponen, perangkat kerja serta perangkat bantu yang digunakan dalam proses perancangan.

a. Instrumen dan komponen elektronika yang terdiri atas:

1. Multitester
2. Transistor
3. Resistor
4. Kapasitor
5. Dioda
6. Crystal 11.0592 MHz
7. LED
8. Relay

9. LCD 2x16
10. Sensor Ultrasonik (SRF 05)
11. IC Mikrokontroler ATmega8535

b. Perangkat kerja yang terdiri atas:

1. Komputer
2. Power Supply
3. Downloader AVR
4. Papan Projek (*Project Board*)
5. Bor PCB
6. Solder
7. Header Pin
8. Black Housing
9. Kabel Penghubung

c. Komponen bantu yang terdiri atas:

1. Papan Plastik Mika (*Accrilyc*)
2. Tangki Pendam (*Underground Tank*)
3. PCB
4. Timah
5. Pipa/Selang
6. Lem Perekat
7. Mur dan Baut

C. Prosedur Kerja

Dalam penyelesaian tugas akhir ini ada beberapa langkah kerja yang dilakukan untuk mencapai hasil akhir yang diinginkan, langkah kerja dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Studi literatur
2. Penentuan spesifikasi rancangan
3. Perancangan perangkat keras
4. Perancangan perangkat lunak
5. Pembuatan alat
6. Pengujian alat

1. Studi Literatur

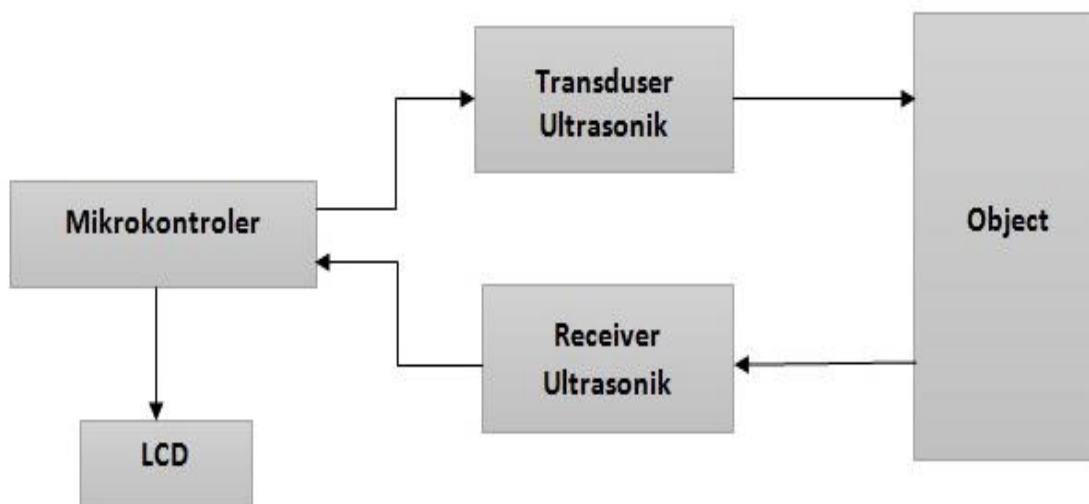
Dalam studi literatur dilakukan dengan cara mencari, membaca dan mempelajari buku-buku serta literatur-literatur yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir ini. Studi literatur dilakukan untuk mencari suatu metode yang tepat, yang dapat digunakan dalam melakukan perancangan. Selain itu metode ini juga dapat digunakan dalam melakukan perancangan. Selain itu metode ini juga digunakan untuk mengumpulkan data-data mengenai model *monitoring underground tank* menggunakan gelombang ultrasonik sehingga nantinya data-data dan pustaka tersebut didapatkan suatu persamaan dan teori yang dapat dijadikan dasar acuan dan pedoman dalam perancangan tugas akhir ini. Literatur yang dipelajari adalah literatur yang berkaitan dengan:

- a. Aplikasi, karakteristik dan arsitektur sensor ultrasonik SRF05.

- b. Aplikasi, karakteristik dan arsitektur mikrokontroler ATmega8535.
- c. Prinsip kerja dan karakteristik komponen-komponen elektronika yang digunakan.
- d. Perangkat lunak yang digunakan dalam mikrokontroler AVR.
- e. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam mikrokontroler AVR.
- f. Antarmuka PC dengan rangkaian eksternal menggunakan serial *port*.

2. Penentuan Spesifikasi Rancangan

Penentuan spesifikasi rancangan bertujuan untuk mempermudah merealisasikan perancangan model *monitoring underground tank* SPBU yang dibuat sesuai dengan apa yang diinginkan. Spesifikasi model *monitoring underground tank* yang akan direalisasikan ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Blok Diagram Model Monitoring Underground Tank SPBU

Cara kerja model *monitoring underground tank* SPBU diatas dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. PC (*computer*) adalah perangkat keras yang didalamnya sudah tersedia software pendukung untuk membuat program yang kemudian dimasukkan ke dalam mikrokontroler melalui kabel downloader.
- b. Mikrokontroler AVR digunakan untuk mengolah data yang diberikan oleh sensor yang kemudian akan dikirimkan kepada output sistem yang ditampilkan oleh LCD.
- c. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik SRF05 yang memiliki range pengukuran 3 cm sampai dengan jarak maksimal yaitu 4 m.
- d. *Transducer* ultrasonik bekerja dan membangkitkan gelombang ultrasonik yang kemudian memancarkan gelombang ultrasonik sampai mengenai objek dan sejumlah gelombang kemudian dipantulkan kembali oleh objek.
- e. *Receiver* ultrasonik berfungsi untuk menerima gelombang ultrasonik yang dipantulkan oleh objek dan kemudian diubah menjadi sinyal listrik.
- f. LCD berfungsi untuk menampilkan hasil yang diperoleh dari pengukuran jarak antara sensor dengan objek dan ditampilkan dalam bentuk angka desimal.

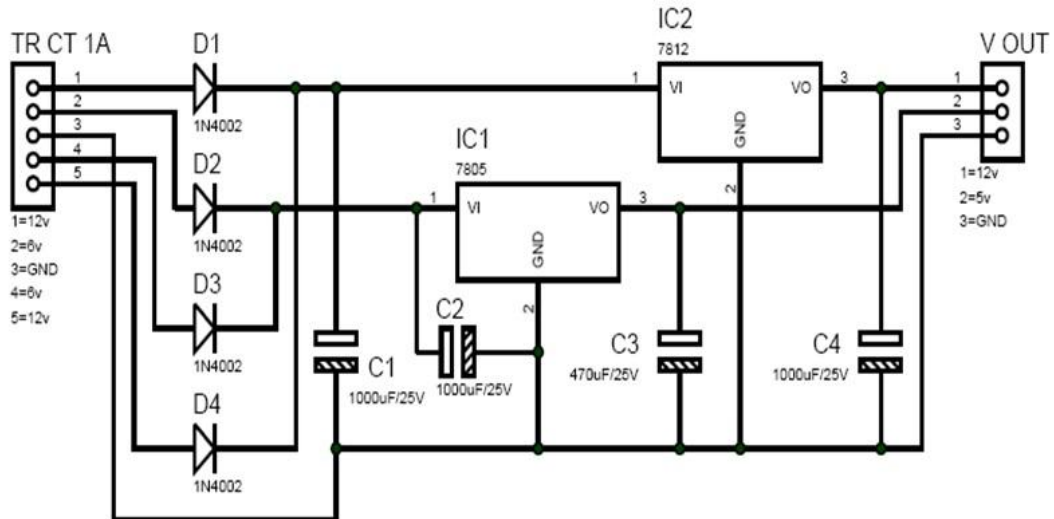
3. Perancangan Perangkat Keras

Rangkaian yang digunakan dalam perancangan perangkat keras antara lain:

a. Catu Daya

Catu daya umumnya dipakai pada rangkaian listrik yang bertegangan rendah.

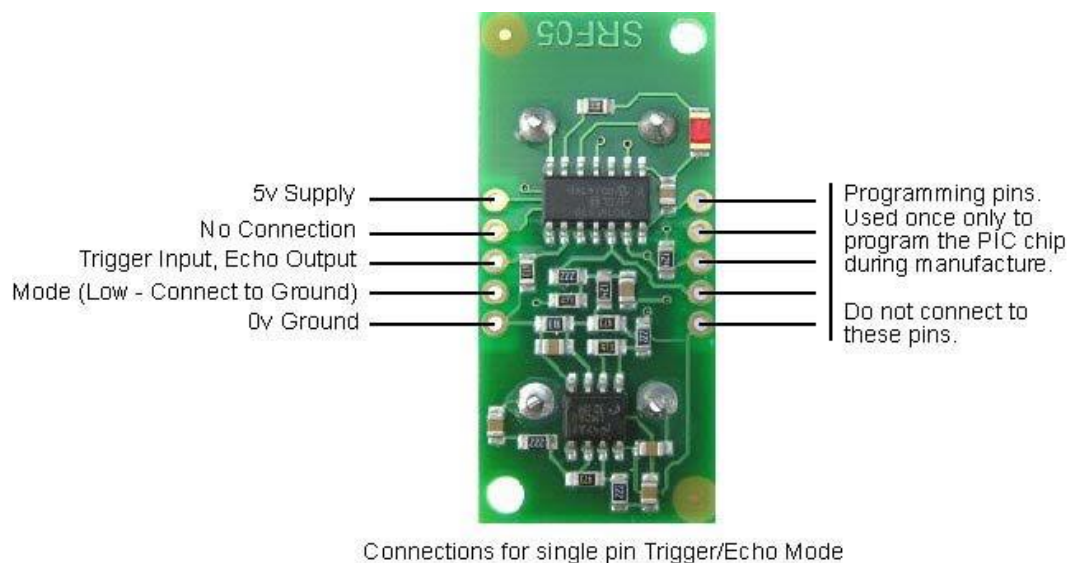
Dalam penelitian tugas akhir ini catu daya dipakai sebagai sumber tegangan untuk rangkaian mikrokontroller dan rangkaian sensor.



Gambar 3.2. Rangkaian Catu Daya (Sumber: Heryanto, 2008)

b. Rangkaian Sensor

Rangkaian yang digunakan sebagai sensor dalam tugas akhir ini menggunakan rangkaian sensor jarak yaitu ultrasonik SRF05 yang berfungsi sebagai *transducer* dan *receiver* dengan memberikan *trigger* melalui PORTA0, dan *echo* pada PORTA1.

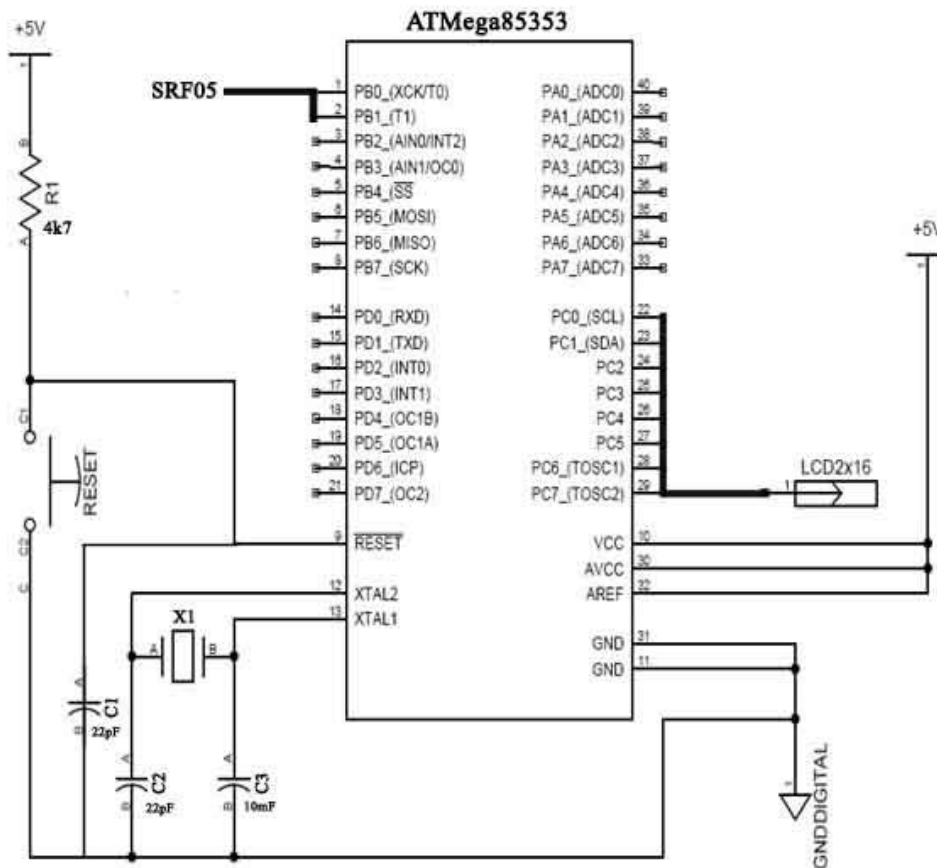


Gambar 3.3. Rangkaian Sensor SRF05

c. Rangkaian Pengendali

Rangkaian pengendali atau control berfungsi untuk mengendalikan kerja dari rangkaian sensor SRF05 yakni dengan mengendalikan *transducer*, *receiver* dan menampilkan hasil dari pengukuran jarak antara sensor dengan objek pada LCD.

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 memberi masukan berupa tegangan DC analog yang kemudian dikonversi menjadi nilai ADC.



Gambar 3.4. Rangkaian Mikrokontroler dengan Pin Input dan Output

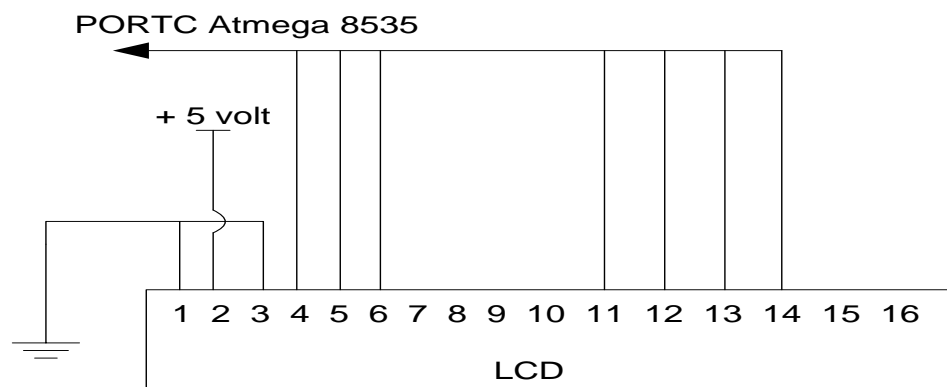
Tegangan masukan yang digunakan sebesar 5 volt, tegangan ini maksimal 5 volt. Sedangkan skala resolusi konversi ADC adalah 0 sampai 1024 skala untuk resolusi ADC 10 bit, karena ADC yang digunakan adalah 10 bit. Persamaan untuk menghitung hasil konversi ADC dapat dihitung dengan persamaan berikut:

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

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.

d. 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 3.5. Rangkaian LCD ke Mikrokontroller

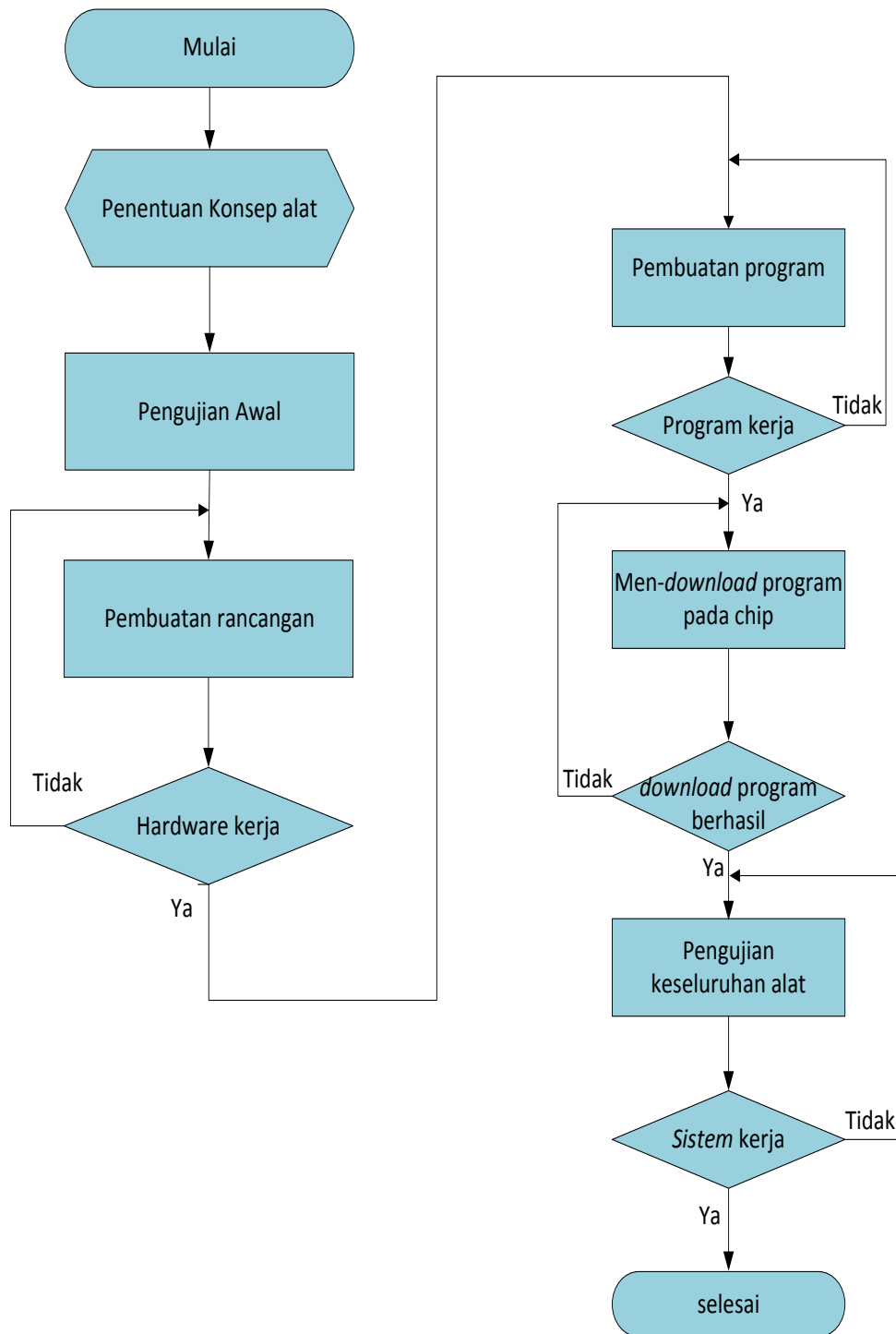
4. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada mikrokontroller adalah menuliskan kode atau perintah pada mikrokontroler ATmega8535. 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:

- a. Menerima *input* dari sensor sensor ultrasonik yang kemudian di baca oleh ATmega8535.
- a. Nilai yang terbaca nantinya akan ditampilkan pada LCD.
- b. Selain pada LCD nilai yang terbaca pada mikrokontroler ATmega8535 nantinya akan di terjemahkan oleh LED yang masing-masing dari komponen tersebut memiliki fungsi yang berbeda.

5. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan secara bertahap, dari rangkaian *power supply*, rangkaian sensor dan kemudian rangkaian mikrokontroller. Pengujian secara bertahap ini dimaksudkan agar mengetahui bagian-bagian yang tidak bekerja dan kemudian dapat diperbaiki secara terpisah pada tiap-tiap bagian. Jika semua bagian rangkaian bekerja dengan baik maka semua rangkaian dipasang secara keseluruhan, agar bisa diketahui apakah rangkaian bekerja dengan baik atau tidak.



Gambar 3.6. Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir