

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1. Metode Penelitian**

Dalam penulisan tugas akhir ini metode yang digunakan dalam penelitian adalah :

#### **1. Metode Perancangan**

Metode yang digunakan untuk membuat rancangan sistem sebagai objek penelitian dilakukan sampai pada hasil penelitian yang diharapkan. Proses umum yang biasa dilakukan sebagai berikut :

- a) Menyelidiki alternatif sistem yang bisa memenuhi spesifikasi yang diinginkan
- b) Menformulasikan model matematika dari konsep sistem yang terbaik
- c) Menjelaskan spesifikasi komponen untuk membuat komponen subsistem
- d) Memilih material yang akan digunakan dalam pembuatan komponen.

Untuk menerangkan proses perancangan lebih lanjut, maka diperlukan beberapa proses untuk mencapai tujuan dengan mengikuti langkah-langkah berikut ini :

- a) Mengetahui kebutuhan
- b) Mendefenisikan masalah
- c) Mengumpulkan informasi
- d) Membuat konsep
- e) Evaluasi
- f) Mennyampaikan hasil rancangan

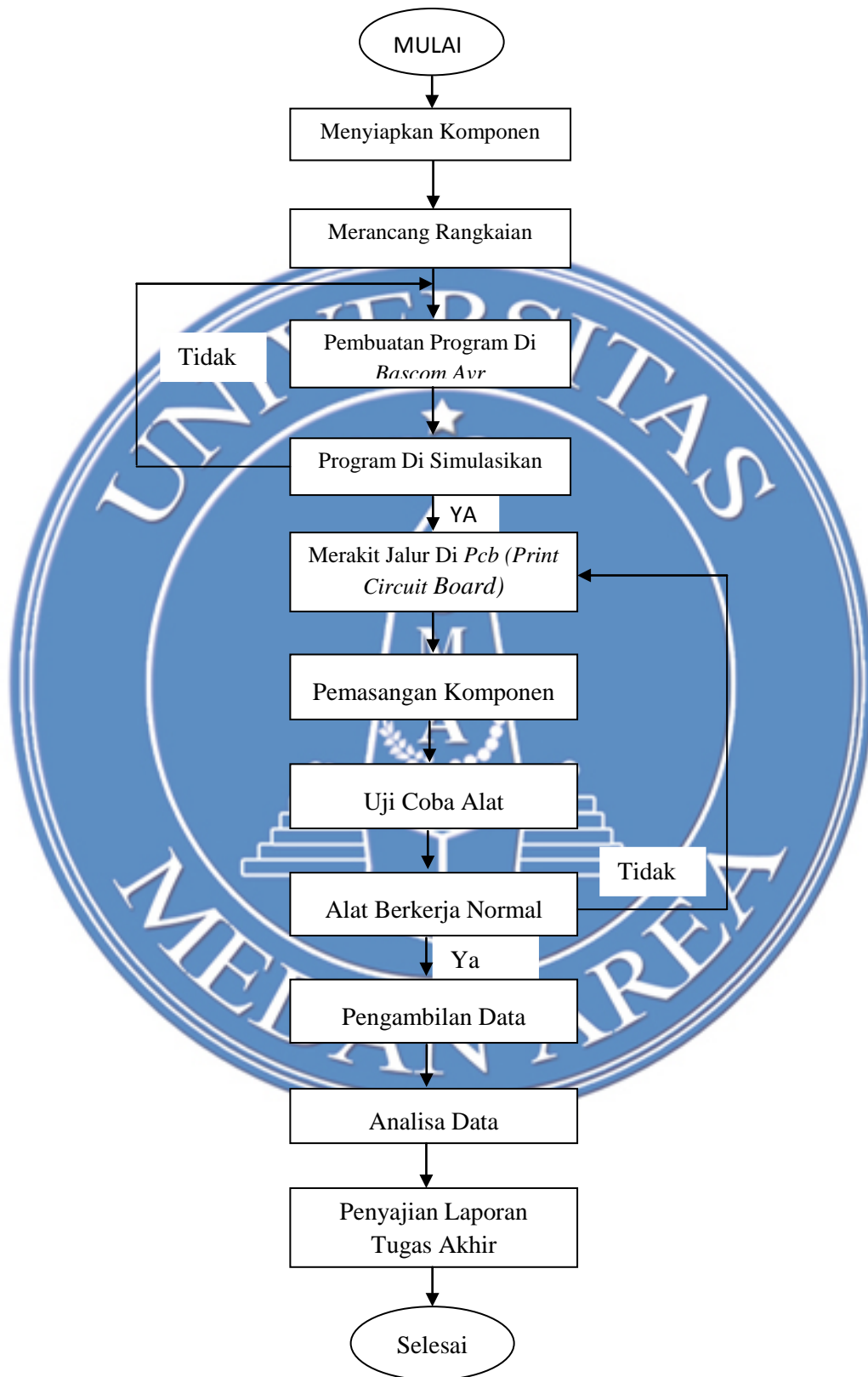
#### **2. Metode eksperimen**

Merupakan cara mengambil data dari percobaan dan implementasi yang didapat selama perancangan.

### **3.2. Tempat Penelitian**

Penelitian dan pengujian alat dilakukan di lokasi permainan *game* PT. *EMI* (*Elektronik Megaindo*) Plaza Medan Fair.

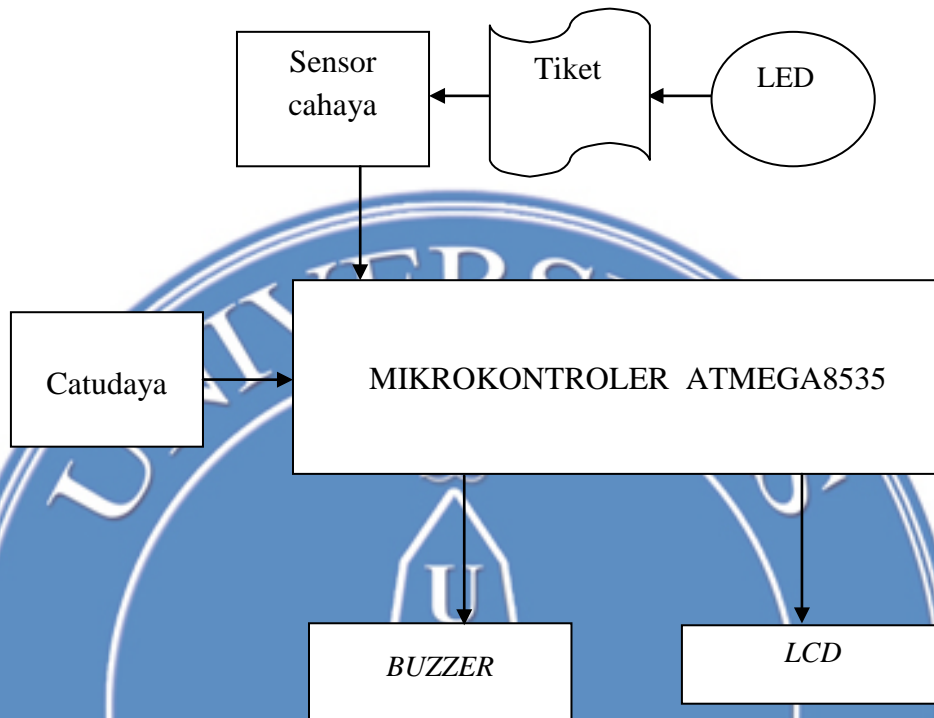
### 3.3. Flowchart Penelitian



Gambar 3.1: Flowchart Penelitian

### 3.4. Diagram Blok Perancangan

Berikut ini gambar 3.2 menunjukkan diagram blok perancangan.



Gambar 3.2: Diagram Blok Rangkaian

Adapun fungsi masing – masing blok diagram di atas antara lain :

1. Catu daya

Fungsi dari catu daya adalah mensuplai arus listrik ke rangkaian yang membutuhkan sumber listrik, dalam perancangan ini yang disuplai ialah rangkaian mikrokontroler, rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*), LED (*Light Emtting Diode*) dan Buzzer.

2. Mikrokontroler 8535

Fungsi dari mikrokontroler *ATMega8535* adalah sebagai pengolah data dalam memberi informasi ke LCD (*Light Crystal Display*) serta mengolah data dan mengendalikan program yang dibuat.

3. Sensor cahaya

Fungsi dari sensor cahaya adalah sebagai sensor pendeteksi apakah tiket habis atau tidak keluar. Prinsip dari sensor apabila *LDR* mendapat cahaya resistansi

akan mengecil, sebaliknya apabila tiket menghalangi cahaya ke *LDR* maka resistansi akan membesar. Dari perbedaan resistansi tersebut akan diproses di mikrokontroler.

#### 4. *LCD* ( *Liquid Crystal Display* )

Fungsi dari *LCD* adalah menampilkan informasi kode mesin yang mengalami gangguan/error.

#### 5. *Buzzer*

Fungsi *Buzzer* adalah mengeluarkan *alarm*/bunyi menandakan mesin *game error* atau tiket habis.

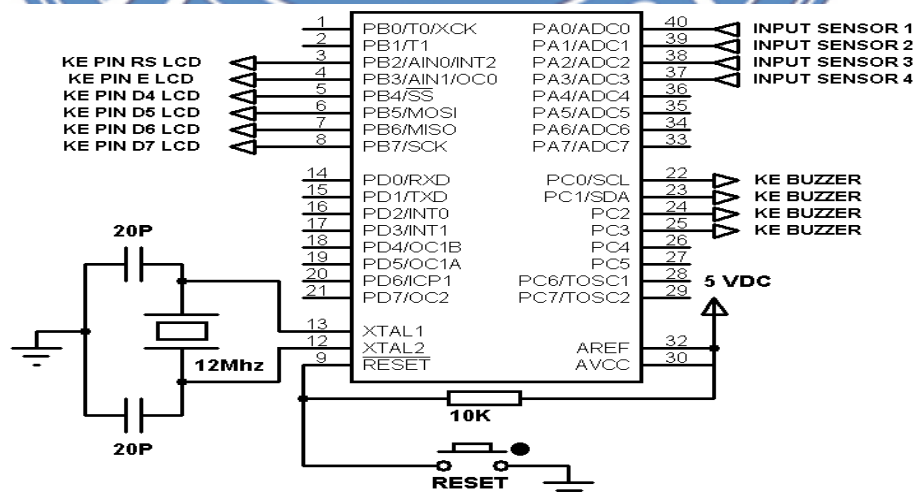
#### 6. *LED* ( *Light Emitting Diode* )

Fungsi *led* dalam perancangan ini sebagai sumber cahaya untuk sensor *LDR*, warna cahaya yang digunakan adalah Putih.

### 3.5. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

#### 3.5.1. Rangkaian Mikrokontroler 8535

Rangkaian mikrokontroler ini merupakan tempat memproses data dan pengoperasian alat. Dalam rancangan ini, mikrokontroler berfungsi sebagai otak dari seluruh sistem rancangan. Mikrokontroler *ATMega8535* ini memiliki 4 buah *port* dan berbagai *pin* yang digunakan untuk menampung *input* dan *output* data yang terhubung langsung dengan rangkaian-rangkaian pendukung lainnya. Adapun rangkaian mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 3.3 dibawah ini :



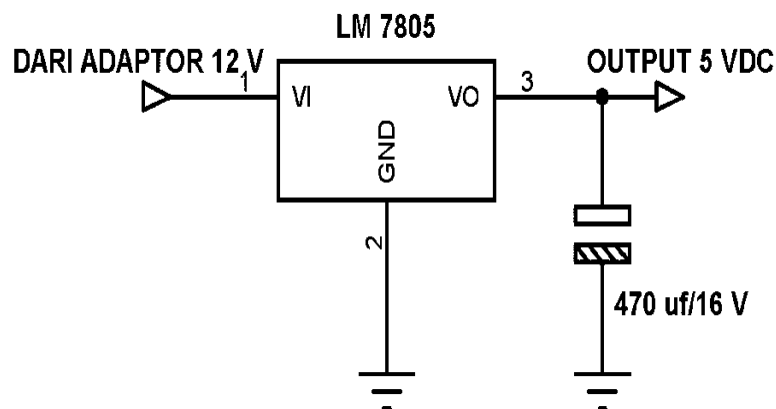
Gambar 3.3: Rangkaian Mikrokontroler

Port yang akan digunakan dalam pembuatan:

1. *PORTA.1* digunakan sebagai tempat proses sinyal analog menjadi sinyal digital dari sensor 1.
2. *PORTA.1* digunakan sebagai tempat proses sinyal analog menjadi sinyal digital dari sensor 2.
3. *PORTA.1* digunakan sebagai tempat proses sinyal analog menjadi sinyal digital dari sensor 3.
4. *PORTA.4* digunakan sebagai tempat proses sinyal analog menjadi sinyal digital dari sensor 4.
5. *PORTB.2* sampai *PORTB.7* digunakan sebagai komunikasi serial antar *LCD*.
6. *PORTC.0* sampai *PORTC.3* digunakan sebagai indikator untuk mengaktifkan alarm (*buzzer*).
7. *Pin reset* pada mikrokontroler *ATMega8535* terletak pada Pin 9 rangkaian *power on reset* dimana rangkaian ini akan mereset rangkaian mikrokontroler, sehingga mikrokontroler tersebut kembali menjalankan program yang ada di dalamnya dari awal

### 3.5.2. Rangkaian Catu Daya 5 Volt

Rangkaian catu daya ini adalah rangkaian regulator tegangan agar tegangan yang keluar dari rangkaian ini tetap pada satu nilai meskipun masukannya lebih besar dari nilai yang diinginkan. Rangkaian catu daya dapat dilihat pada gambar 3.4 dibawah ini :



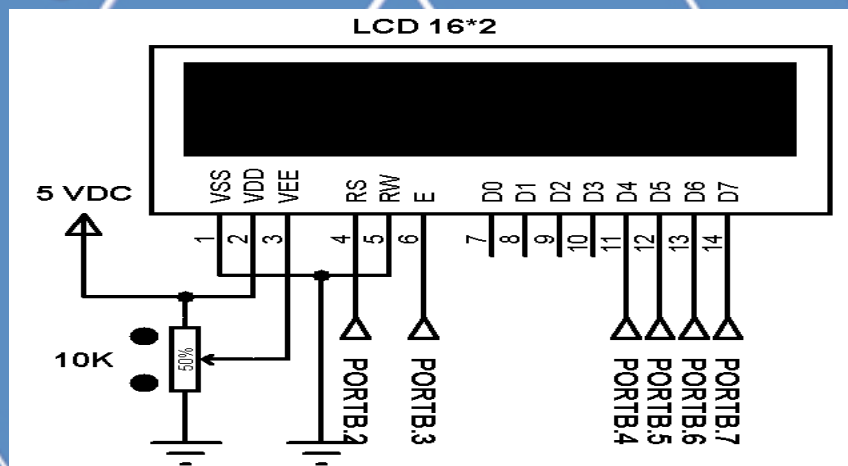
Gambar 3.4: Rangkain Catu Daya 5 Volt DC



Pada rancangan catu daya ini digunakan IC LM7805 sebagai regulator tegangan dikarenakan IC LM7805 bisa mengalirkan arus maksimal 1 *Ampere* dan tegangan masukan antara 8 Volt – 18 Volt sesuai data *sheet*-nya. Tegangan keluaran dari LM7805 konstan bernilai 5 Volt yang sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler, sensor dan LCD sebagai catu dayanya.

### 3.5.3. Rangkaian LCD

Pada tugas akhir ini, LCD digunakan untuk menampilkan tegangan sehingga tidak memerlukan media *display* yang terlalu besar. LCD yang digunakan adalah LCD 2x16 dengan tipe 1602ZFA dengan lebar *display* 2 baris dan 16 kolom. Hubungan antara mikrokontroler dan LCD ditunjukkan pada gambar 3.5 berikut ini :

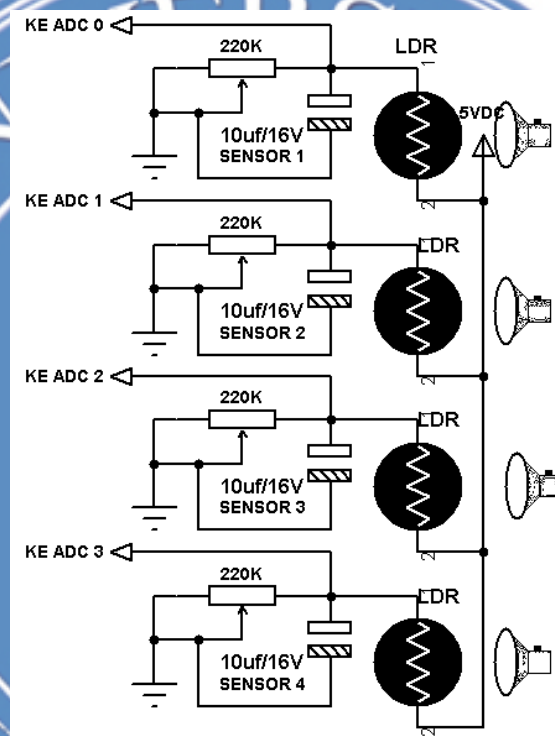


Gambar 3.5: Rangkaian LCD

Untuk mengatur kontras pada LCD, dipasang potensiometer dengan besar tahanan antara  $10K\Omega$  –  $100K\Omega$  sebagai pengatur *contras* karakter. Komunikasi antara LCD dengan mikrokontroler *ATMega8535* terletak pada *pin* yang telah ditentukan RS dan E dihubungkan ke *PORTB.2* dan *PORTC.3* Dan Pin D4 Sampai D7 pada LCD dihubungkan ke *PORTD.4* Sampai *PORTD.7* pada mikrokontroler.

### 3.5.4. Rangkaian Sensor Cahaya

Fungsi dari sensor cahaya adalah sebagai sensor pendeteksi apakah tiket habis atau tidak keluar. Prinsip dari sensor apabila *LDR* mendapat cahaya resistansi akan mengecil, sebaliknya apabila tiket menghalangi cahaya ke *LDR* maka resistansi akan membesar. Dari perbedaan resistansi tersebut akan diolah di *ADC (Analog Digital Converter)* mikrokontroler dengan prinsip pembagi tegangan. Rangkaian sensor cahaya dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut ini :



Gambar 3.6: Rangkaian Sensor cahaya

Ketika cahaya led terhalang oleh tiket maka nilai resistansi *LDR* akan berubah sesuai intensitas cahaya yang diterima. Tegangan yang masuk ke mikrokontroler tidak boleh besar dari 5 Volt disebabkan mikrokontroler hanya menampung sinyal analog sebesar 5 Volt. Perhitungan mencari besar keluaran tegangan sensor misalnya , diketahui :

$$R_1 = 100 \text{ K}\Omega$$

$$R_{LDR} = 500 \text{ K}\Omega \text{ (Tahanan resistansi pada LDR)}$$

$$V_{\text{sumber}} = 5 \text{ V}$$

$$V_{OUT} = \frac{R1}{R1+Rldr} \times V$$

Maka:

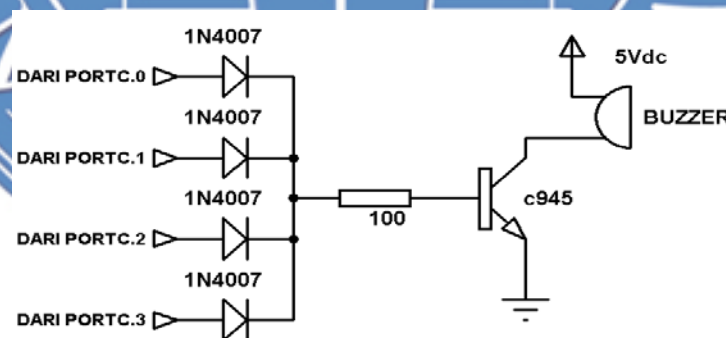
$$V_{R1} = \frac{100K\Omega}{100K\Omega + 500K\Omega} \times 5 V = 0,833 V$$

$$V_{Rldr} = \frac{500K\Omega}{100K\Omega + 500K\Omega} \times 5 V = 4,166 V$$

Dari perhitungan di atas didapat tegangan pada resistor 1 adalah 0,833 volt maka tegangan ini akan diformulasikan kesinyal digital melalui ADC (*analog digital converter*) yang mencakup bilangan digital sebesar 5 Volt = 1023 Byte atau 1 Volt = 205 byte. Sehingga besar byte pada resistor 1 adalah  $0,833 \times 205 = 171$  byte sedangkan besar byte pada LDR adalah  $4,166 \times 205 = 854$  byte.

### 3.5.5. Rangkaian Indikator

Rangkaian ini berfungsi sebagai indikator bahwa tiket habis / tidak keluar dengan aktifnya *buzzer*. Rangkaian ini menggunakan sistem gerbang AND apabila salah satu input berlogika 1 (*high*) maka *buzzer* akan aktif sebaliknya apabila semua input berlogika 0 (*low*) maka *buzzer* tidak aktif. Rangkaian indikator dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini :



Gambar 3.7: Rangkaian Indikator Dengan Buzzer

Prinsip kerja rangkaian ini adalah transistor sebagai saklar, transistor yang digunakan bertipe C945 terbuat dari bahan silikon, untuk jenis silikon tegangan bias maju berkisaran antara 0,6 V – 0,7 V. Apabila tegangan masukan pada basis transistor kurang dari 0,6 V maka kaki *kolektor* dan *emitor* dalam keadaan tidak

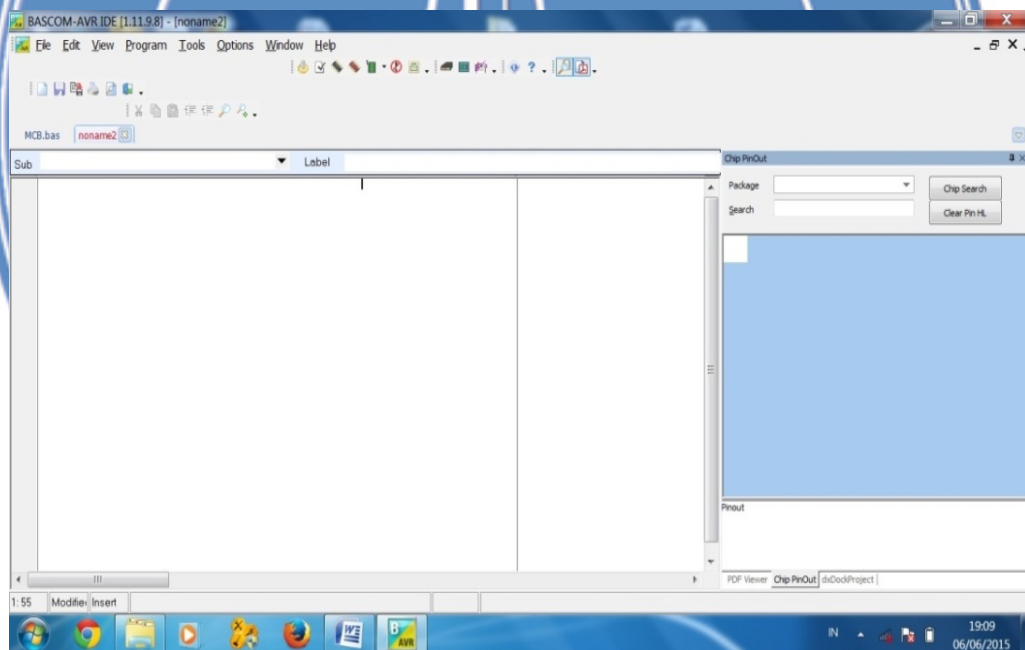


terhubung atau disebut *cut off* sehingga *buzzer* tidak aktif. Sebaliknya apabila tegangan masukan pada basis transistor lebih atau sama dengan 0,6 V maka kaki kolektor dan *emitor* dalam keadaan terhubung atau disebut bias maju sehingga mengaktifkan *buzzer*.

### 3.6. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

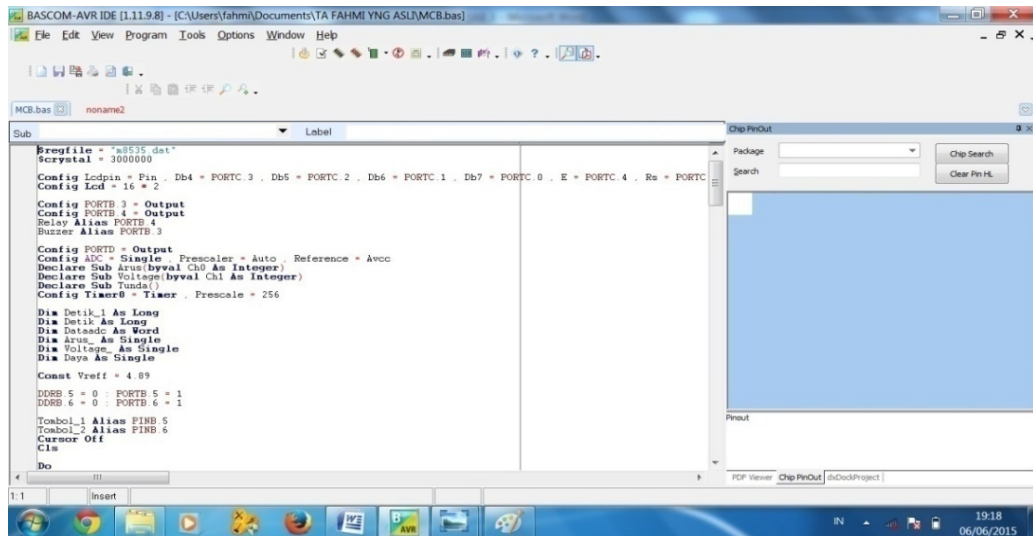
#### 3.6.1. Membuat *Listing Code* Dengan *BASCOM AVR*

Pada perancangan perangkat lunak yaitu menggunakan *software* *BASCOM-AVR* yang digunakan untuk menuliskan *listing* program dan mengkompilasi file program menjadi file *hexa*. File *hexa* yang dihasilkan setelah proses kompilasi tersebut akan dimasukkan ke dalam mikrokontroler, sehingga mikrokontroler akan bekerja sesuai dengan perintah yang ada. Gambar 3.8 berikut ini menunjukkan halaman utama *BASCOM AVR*.



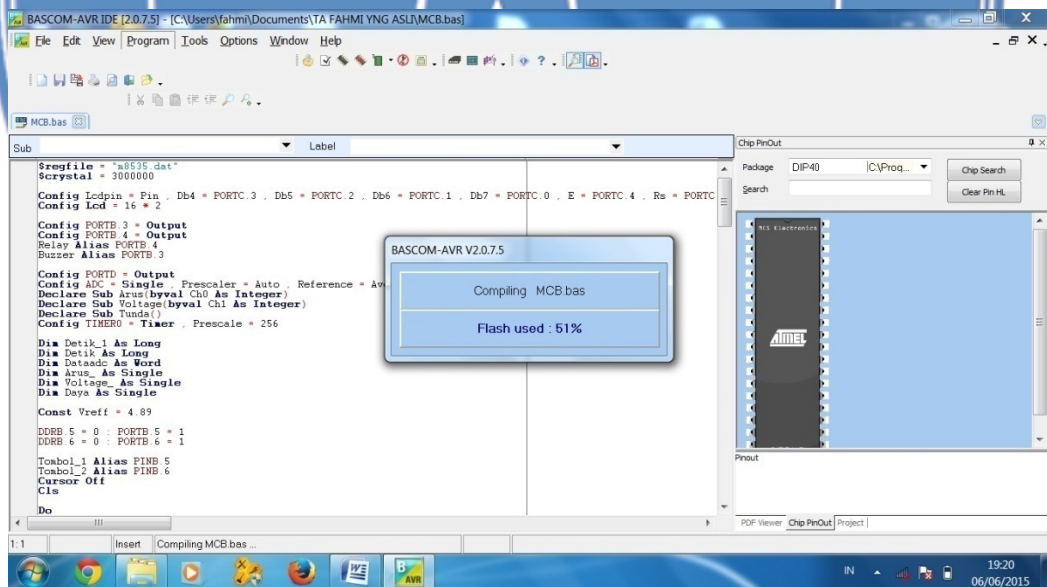
**Gambar 3.8: Halaman Utama *BASCOM-AVR***

Setelah *form* utama program *BASCOM-AVR* ditampilkan, maka selanjutnya adalah menuliskan *listing* program dapat dilihat pada gambar 3.9 berikut ini (Data Program Terlampir).



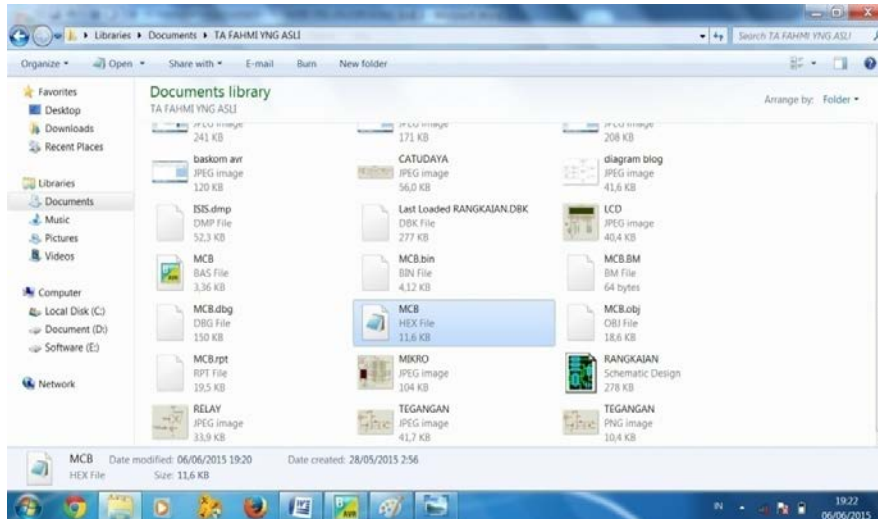
Gambar 3.9: Contoh Penulisan Listing Program

Langkah selanjutnya adalah mengkompile program, dengan cara memilih icon *Compile Program* atau tekan F7 pada keyboard agar listing program yang dikompile menjadi file dengan *extension hex*. Adapun proses kompilasi programnya dapat dilihat pada gambar 3.10 berikut ini :



Gambar 3.10: Proses mengkompilasi program

Setelah dikompilasi maka penyimpanan listing program yang telah dibuat kemudian disimpan pada folder yang sudah ditentukan dengan *extension file* ".hex". Gambar 3.11 berikut ini menunjukkan file hasil kompilasi.



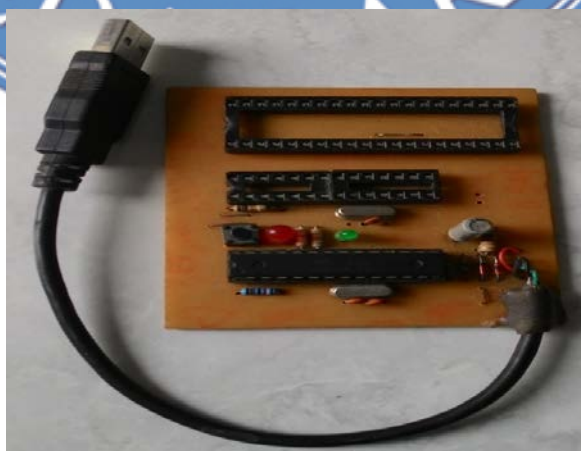
**Gambar 3.11: File Hasil Kompile**

### 3.6.2. Mengisi Program Mikrokontroler *ATMega8535*

Mikrokontroler bisa bekerja jika didalamnya sudah dimasukkan *listing* program yang sudah dibuat dengan menggunakan *software BASCOM-AVR*. Untuk melakukan proses pengisian program ke dalam mikrokontroler *ATMega8535* dibutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut :

#### 1. Perangkat Keras (*Hardware*)

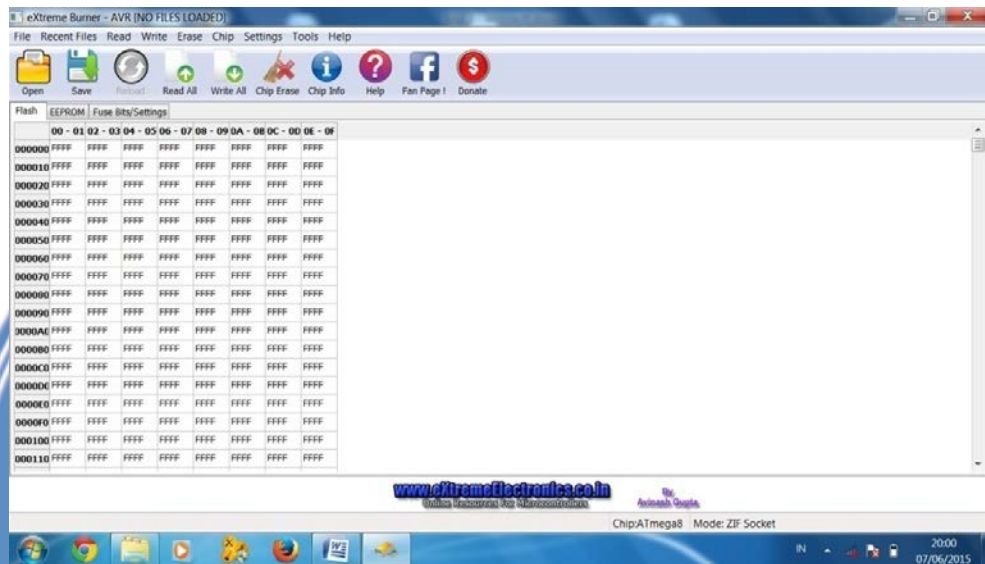
Pada perangkat keras menggunakan *AVR USB SAP (USB Downloader)* yang berfungsi untuk memasukkan program yang telah dibuat ke dalam mikrokontroler *ATMega8535*. Adapun rangkaian *USB downloader* dapat dilihat pada gambar 3.12 berikut ini :



**Gambar 3.12: Downloader USB SAP AVR**

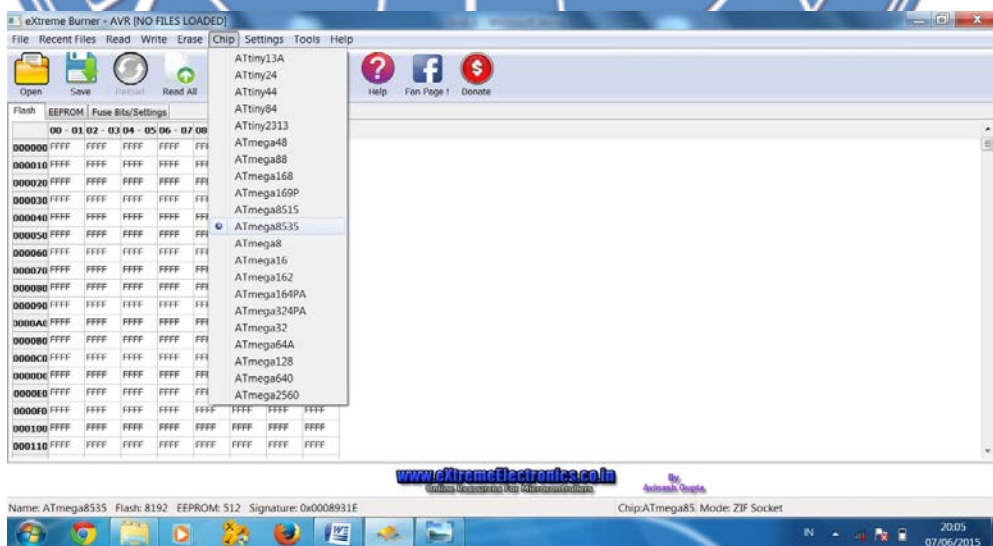
## 2. Perangkat Lunak (*Software*)

Pada perancangan perangkat lunak diperlukan *software* untuk memasukkan program ke mikrokontroler melalui *downloader* yaitu menggunakan *Extreme Buner AVR*. Adapun tampilan program *extreme buner* dapat dilihat pada gambar 3.13 berikut ini :



Gambar 3.13 Halaman Utama Program *Extreme Buner AVR*

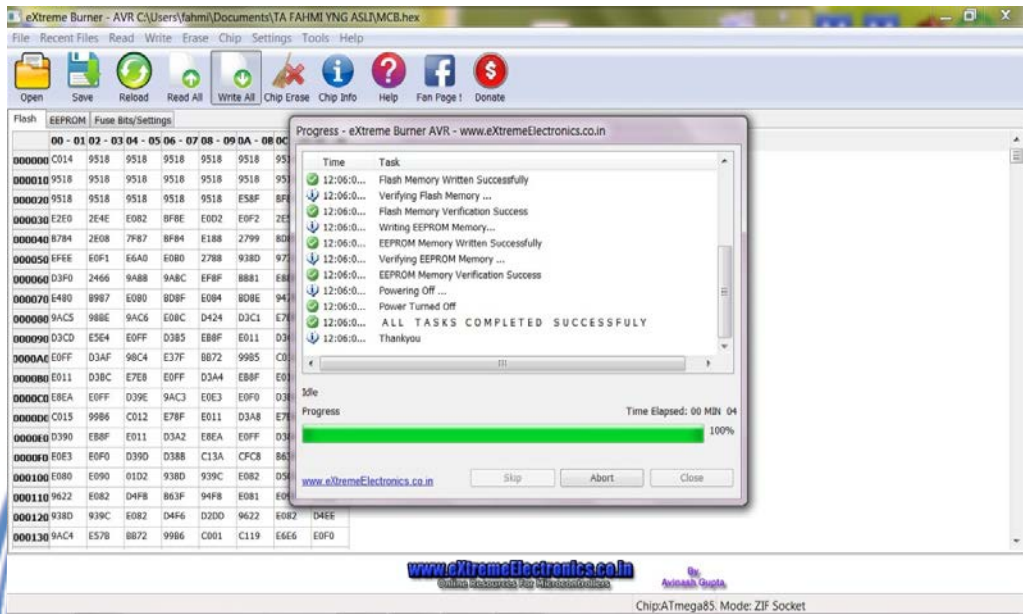
Sambungkan *downloader* ke laptop lalu pilih jenis mikrokontroler yang digunakan seperti gambar 3.14 berikut ini:



Gambar 3.14: Pemilihan Jenis Mikrokontroler

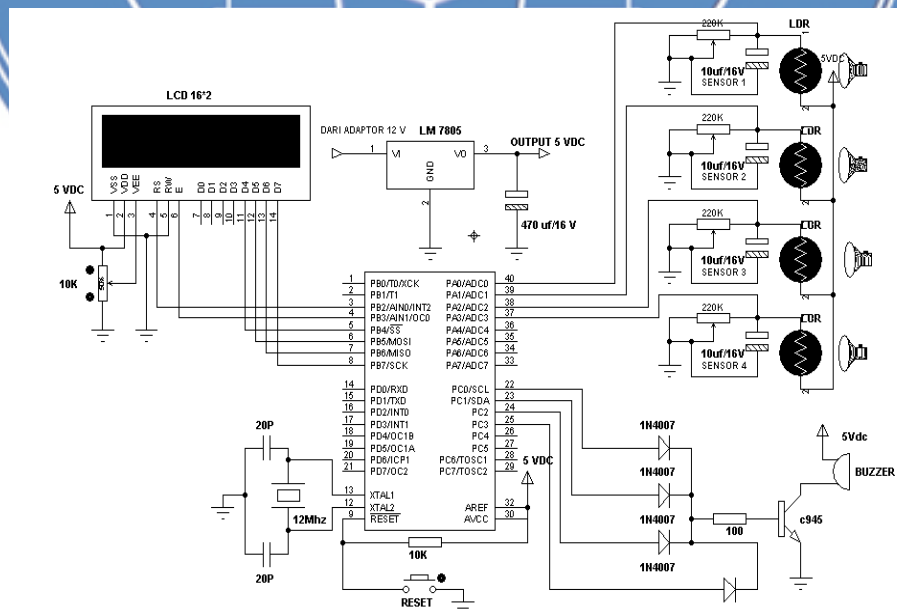


Untuk memulai memasukkan program pilih open lalu cari program yang telah kita buat dengan *BASCOM AVR* dengan ekstension “Hex” kemudian klik *Write All* seperti gambar 3.15 berikut yang sudah didownload ke mikrokontroler.



Gambar 3.15: Proses Memasukan Data ke Mikrokontroler

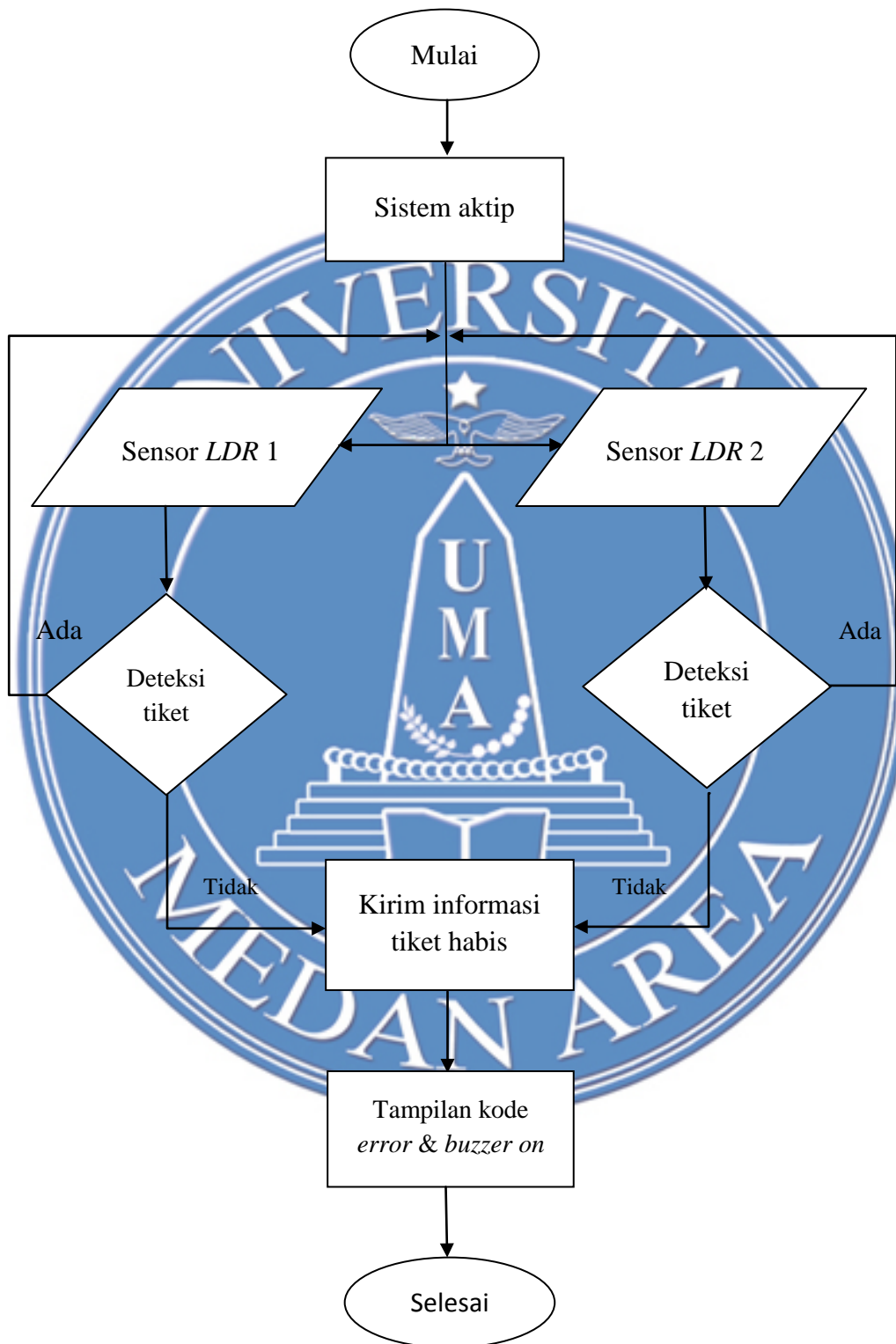
### 3.7. Rangkaian Secara Keseluruhan



Gambar 3.16: Rangkaian Keseluruhan



### 3.8. Flowchart Program



Gambar 3.17: Flowchart Program