

## **BAB III**

### **ANALISIS MASALAH DAN RANCANGAN PROGRAM**

#### **III.1. Analisa Masalah**

Dalam perancangan sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar berbasis mikrokontroler terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan-permasalahan tersebut antara lain:

##### a. Data Sensor

Masalah awal dalam perancangan sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar tidak terlepas dari masalah pengiriman data sensor, yaitu sensor *infrared* saat mengirimkan data, dan sensor *photodiode* sebagai penerima data akan terputus, maka hal tersebut yang akan menandakan adanya objek, maka secara otomatis peralatan listrik pada ruang belajar akan aktif, sehingga terjadi kemungkinan masalah pada peralatan listrik yang akan hidup apabila ada orang atau sesuatu yang melewati sensor tersebut.

##### b. Jarak pengiriman pada sensor *infrared*.

Masalah yang kedua dalam perancangan sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar berbasis mikrokontroler ini tidak terlepas dari masalah jarak sensor *infrared*, karena sensor *infrared* memiliki jarak jangkauan  $> 30$  cm.

#### **III.2. Strategi Pemecahan Masalah**

Ada beberapa permasalahan yang terjadi dalam perancangan sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar, maka dibutuhkan solusi atau pemecahan masalah, antara lain:

1. Untuk mengatasi masalah data sensor, penulis membuat 2 rangkaian sensor pengirim dan penerima data dengan jarak yang memenuhi lebar orang tersebut dan sensor akan mendeteksi adanya orang yang terdeteksi dari sensor sehingga data yang diterima lebih akurat bahwa objek yang terdeteksi adalah orang.
2. Dalam hal jarak jangkauan sensor gerak, penulis menggunakan suatu pelindung yang runcing dipasangkan pada sensor *photodiode* untuk memfokuskan penerimaan data, sehingga data yang dikirimkan akan lebih fokus. Tujuannya untuk menguatkan daya penerima sensor *photodiode*.

### **III.3. Identifikasi Kebutuhan**

Adapun identifikasi kebutuhan dari simulasi perancangan sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar yang akan dirancang yaitu analisis kebutuhan *software* dan analisis kebutuhan *hardware*.

#### **III.3.1 Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*) Interface yang Digunakan**

Dalam perancangan sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar, membutuhkan perangkat keras (*hardware*) *interface* yang mempunyai spesifikasi minimal sebagai berikut:

1. *Processor* Intel Pentium III.
2. *Memory* 512 MB
3. *Harddisk* 40 GB
4. *VGA card* 128 MB
5. Monitor dengan resolusi 800 x 600 *pixel*.
6. *Keyboard* dan *Mouse*

### III.3.2 Kebutuhan Desain yang Digunakan

Adapun kebutuhan perangkat *interface* antara lain :

1. Kabel data USB dan kabel pelangi
2. *Acrilic*
3. Kayu lapis 9 mm
4. Papan PCB berlubang
5. Beberapa baut dan mur
6. Kipas Pendingin
7. LCD 16 x 2

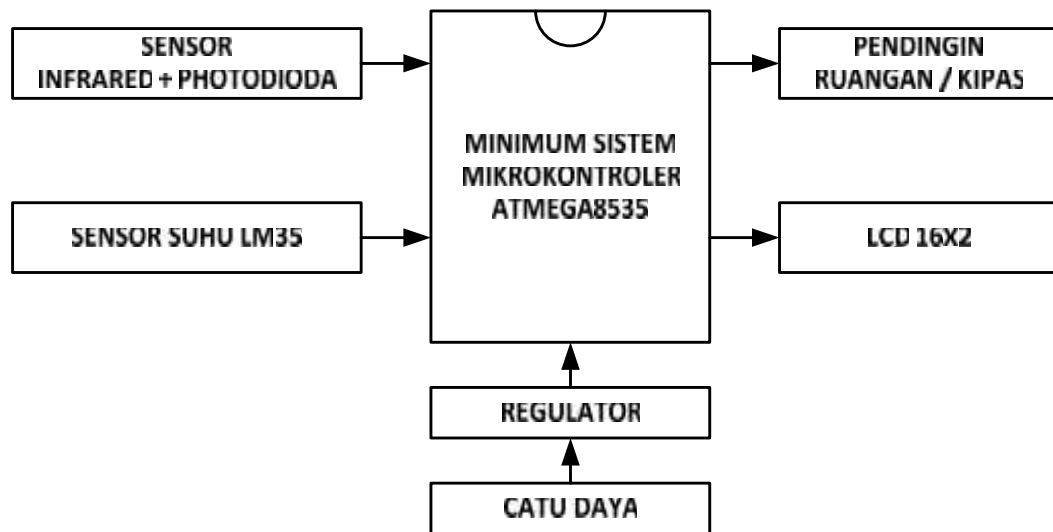
### III.3.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*) yang Digunakan

Adapun perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam perancangan sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar adalah lingkungan sistem operasi MS-Windows 2000/XP/Vista/7. Dan dalam perancangan ini juga menggunakan aplikasi CVAVR (*Code Vision Alf and Vegard's Risc processor*) yang berfungsi untuk memprogram mikrokontroler menggunakan bahasa C.

### III.4. Diagram Blok Rangkaian

Secara garis besar, sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar berbasis mikrokontroler ini terdiri dari Sensor *Infrared*, Sensor *Photodiode*, Motor DC, Relay, LCD 16x2, *Limit Switch*, *Regulator*, *Adaptor*, minimum sistem mikrokontroler ATMEGA8535.

Diagram blok dari simulasi otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar ditunjukkan pada gambar III.1.



**Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian**

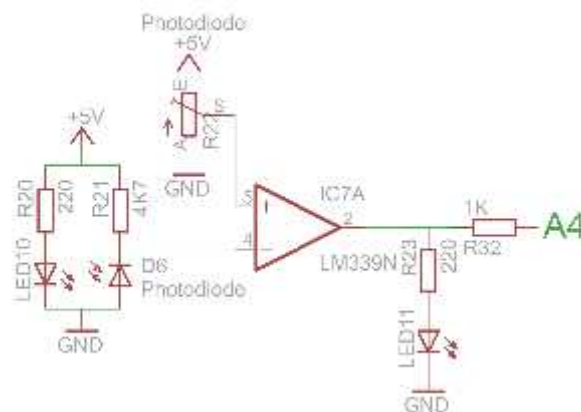
1. Minimum sistem ATMEGA8535 merupakan pusat kendali dari seluruh rangkaian.
2. Sensor yang terdiri dari sensor suhu, sensor *infrared* dan sensor *photodiode*. Sensor suhu berfungsi sebagai pendeteksi tinggi rendahnya suhu didalam ruangan, sensor *infrared* berfungsi untuk mengirimkan data dan sensor *photodiode* berfungsi sebagai penerima data, dan letaknya di luar pintu masuk, untuk mendeteksi adanya objek yang ingin masuk.
3. LCD 16x2 sebagai tampilan data secara *hardware*.
4. *Blower*/ pendingin ruangan berfungsi sebagai output untuk mendinginkan suhu yang ada didalam ruangan.
5. *Power Supply* berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik AC (alternating current) ke tegangan DC (*direct current*), *power supply* disini terdiri dari adaptor, dan regulator.

### III.5. Perancangan Rangkaian Sensor *Infrared*, *Photodiode* dan Komparator

Sensor *infrared* merupakan sensor yang mampu menghasilkan gelombang *infrared* sebagai detektor yang akan merespon dari objek. Jadi sensor *infrared* disini berfungsi untuk mengirimkan data, apabila ada suatu objek yang menghalangi sensor *infrared*, maka pengiriman data dari sensor *infrared* akan terputus, dan hal tersebut menyatakan adanya objek yang masuk.

*Photodiode* merupakan sensor cahaya semikonduktor yang dapat mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. *Photodiode* merupakan sebuah dioda dengan sambungan p-n yang dipengaruhi cahaya dalam kerjanya. Cahaya yang dapat dideteksi oleh photodiode ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X.

Rangkaian sensor *infrared*, *photodiode* dan komparator dapat dilihat pada gambar III.2.



**Gambar III.2. Sensor *Infrared*, *Photodiode* dan Komparator**

### III.6. Perancangan *Minimum System* Rangkaian ATMEGA8535

Sistem minimum mikrokontroler adalah sistem elektronika yang terdiri dari komponen-komponen dasar yang dibutuhkan oleh suatu mikrokontroler untuk dapat berfungsi dengan baik. Pada umumnya, suatu mikrokontroler membutuhkan tiga elemen utama yaitu *power supply*, kristal osilator (XTAL), dan *reset*. Analogi fungsi kristal osilator (*clock*) adalah jantung pada tubuh manusia. Perbedaannya, jantung untuk memompa darah, sedangkan XTAL untuk memompa data. Fungsi rangkaian *RESET* adalah untuk membuat mikrokontroler memulai kembali pembacaan program dengan kondisi aktif *low* atau ketika diberi logika 0. Hal tersebut dibutuhkan pada saat mikrokontroler mengalami gangguan dalam eksekusi program. Pada sistem minimum AVR khususnya Atmega8535 terdapat elemen tambahan (optional) yaitu rangkaian pengendali ADC. *Crystal* yang digunakan pada sistem minimum ini adalah sebesar 12 MHz serta 2 buah kapasitor keramik yang bernilai 22 pF. Gambar III.3 adalah skematik rangkaian sistem minimum :



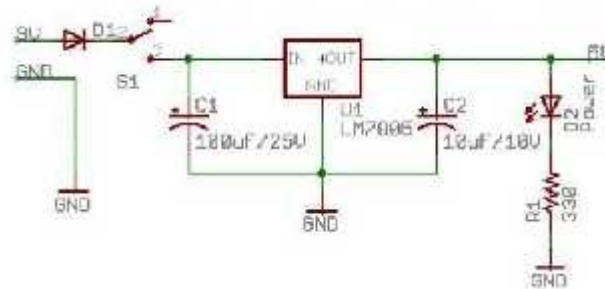
7. PORTC.0 –3 : digunakan untuk data LCD.
8. PORTC.6 : digunakan untuk pin E pada LCD yang berfungsi sebagai *starts data read / write*.
9. PORTC.7 : digunakan untuk pin RS pada LCD yang berfungsi sebagai seleksi *register*.
10. PORTC.6 : digunakan untuk pin E pada LCD yang berfungsi sebagai *starts data read / write*.

### **III.7. Downloader**

Sistem otomatisasi pemakaian listrik pada ruang belajar berbasis mikrokontroler ini menggunakan *downloader* untuk memasukkan data program dari komputer ke mikrokontroler ATmega8535. *Downloader* ini menggunakan *USB* sebagai penghubungnya. Rangkaian *downloader* ditunjukkan oleh gambar III.4. berikut ini :



mikrokontroler diperlukan tegangan 5 volt DC. Maka diperlukan rangkaian regulator untuk mengurangi tegangan. Komponen utama pada rangkaian ini adalah IC regulator *LM7805*. Rangkaian regulator di tunjukan pada gambar III.5. berikut ini:



**Gambar III.5. Skematik Regulator**

Rangkaian di atas berfungsi untuk menurunkan tegangan input (6 – 36 volt) menjadi 5 volt. Komponen utama yang digunakan yaitu IC Regulator *LM7805*. Ada beberapa macam IC Regulator ini yang memiliki beberapa nilai output tergantung dari typenya. Yang penulis gunakan yaitu *LM7805* yang mampu menurunkan tegangan menjadi 5 volt.

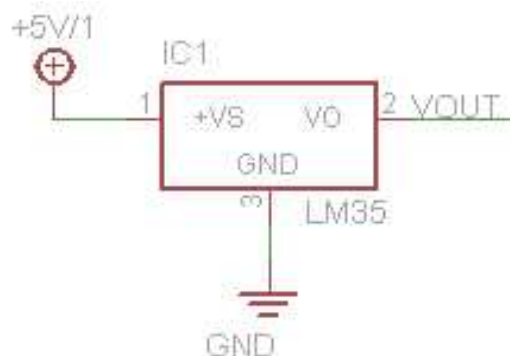
### III.9. Perancangan Sensor Suhu LM35

Sensor LM35 memiliki fungsi mengubah besaran fisis/suhu menjadi besaran listrik/listrik dalam bentuk tegangan. Suhu di dalam ruangan akan dideteksi oleh LM35 kemudian diubah menjadi bentuk tegangan dan diinformasikan ke port ADC pada mikrokontroler yaitu *PORTA* (0-7). Setiap perubahan suhu 1°C maka tegangan akan berubah sebesar 10 mV. Ini menunjukkan kelinieran antara tegangan dan suhu pada sensor LM35. Pada rangkaian

digunakan 2 buah sensor suhu yang diletakkan di dalam ruangan dengan jarak yang tidak berdekatan, alasannya adalah agar didapat hasil pendeteksian suhu yang lebih akurat dalam suatu ruangan dengan menampilkan hasil rata-rata dari kedua sensor suhu tersebut. Oleh karena ada 2 sensor suhu yang digunakan, maka dibutuhkan 2 pin port ADC yaitu pada rangkaian menggunakan *PORTA.0* untuk sensor 1 dan *PORTA.1* untuk sensor 2. Sensor LM35 memiliki tegangan operasi VCC 4 V sampai 30 V. Akan tetapi LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (*self-heating*) jika menggunakan tegangan yang terlalu besar yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yaitu pembacaan rendah kurang dari 0,5 V pada suhu 25 °C.

*Output* tegangan dari sensor LM35 yang masuk ke ADC mikrokontroler akan dikonversi oleh mikrokontroler 10 bit. Namun karena  $V_{in}$  dari sensor LM35 menuju *port* ADC mikrokontroler berubah-ubah sesuai kondisi suhu ruangan dan derajat kenaikan suhu, maka nilai ADC juga berubah-ubah terhadap waktu.

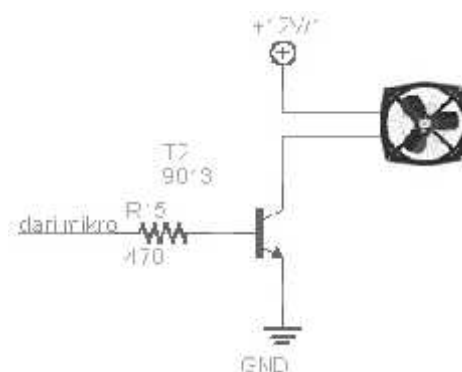
Skematik rangkaian sensor suhu LM35 dapat dilihat pada Gambar III.6.



**Gambar III.6. Skematik Sensor LM35**

### III.10. Perancangan Rangkaian Pendingin (Kipas)

Pada perancangan rangkaian kipas sebagai pendingin ruangan, menggunakan komponen tambahan yaitu transistor 9013 yang berfungsi sebagai saklar otomatis antara kipas dengan tegangan DC 12 volt. Kutub positif kipas terhubung Vcc +12 V, sedangkan kutub negatif kipas terhubung ke kolektor transistor. Saklar tersebut akan memutuskan jalur kutub negatif kipas ke ground ketika data/output dari *PORTD.5* mikrokontroler berlogika 0 (tegangan low 0 V). Namun ketika berlogika 1 (tegangan high  $\pm 5$  V) maka saklar tersebut akan menghubungkan kutub negatif kipas ke *ground*. Untuk menjalankan kipas, penulis memanfaatkan *output* PWM 8 bit pada mikrokontroler ATmega8535. Skematik rangkaian saklar otomatis untuk kipas dapat dilihat pada gambar III.7.

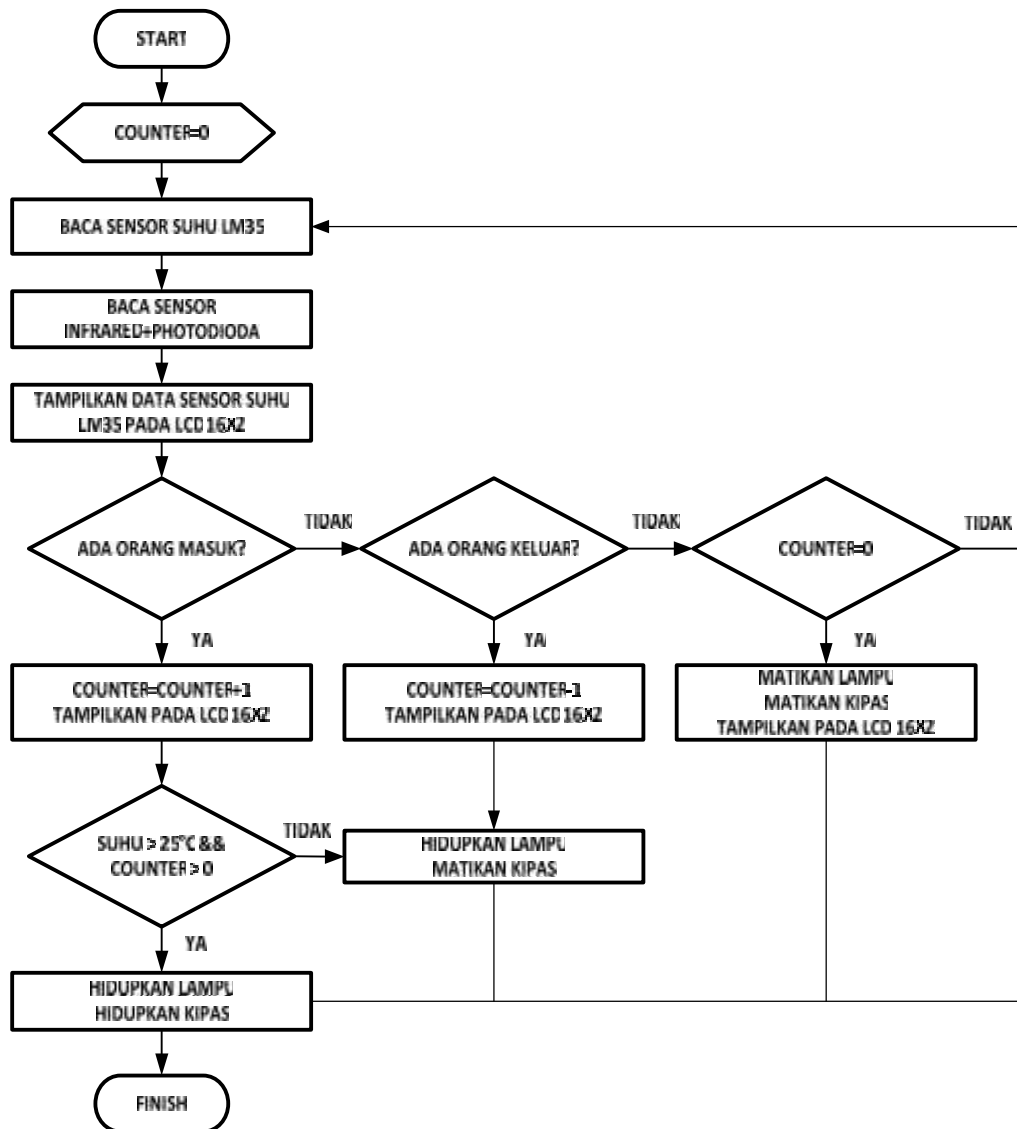


**Gambar III.7. Skematik Rangkaian Saklar Otomatis untuk Kipas**

### III.11. Flowchart

Agar dapat melihat struktur jalannya program maka dibuat *flowchart* (diagram alur). *Flowchart* digunakan sebagai dasar acuan dalam membuat program. Struktur program akan lebih mudah dibuat/didesain. Selain itu juga jika terdapat kesalahan akan lebih mudah untuk mendeteksi letak kesalahannya serta

untuk lebih memudahkan dalam menambahkan instruksi-instruksi baru pada program jika nantinya terjadi pengembangan pada struktur programnya.



Gambar III.8. Flowchart Program