

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

3.1 Perancangan Sistem

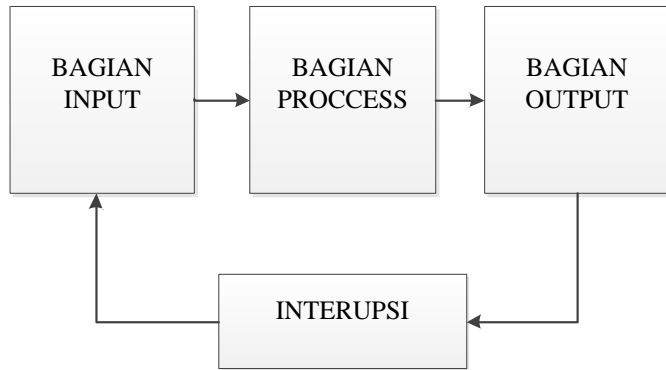
Perancangan sistem disusun dari pembuatan rancangan bentuk susunan komponen, baik penggunaan sesuai dengan fungsinya pada perangkat maupun posisi sebagai *input* maupun *output* perangkat. Penyusunan dilakukan dengan dua tahapan utama, yaitu membuat blok diagram dan sistem kerja perangkat. Perancangan dibutuhkan sebagai dasar pembuatan perangkat. Pada tahapan ini dibuat sistem kerja yang akan menjadi acuan dalam pembuatan perangkat alat. Dimulai dengan menentukan bagian penyusun perangkat alat yang meliputi identifikasi penggunaan komponen sesuai fungsinya sebagai masukan atau keluaran. Setelah melakukan identifikasi fungsi dan posisi komponen perangkat, dilakukan pembuatan sistem kerja perangkat. Sistem kerja perangkat dapat berupa *flow chart* yang memaparkan tahapan proses yang terjadi pada saat perangkat bekerja. Sistem kerja meliputi cara kerja dari perangkat penelitian ini. Cara kerja mengacu pada

kemampuan dari tiap komponen penyusun perangkat yang kemudian diprogram untuk menghasilkan suatu fungsi yang diinginkan Tahapan dimulai dari awal mulai perangkat dihidupkan hingga proses yang terjadi pada saat perangkat sedang bekerja dan saat terjadi interupsi. Kemampuan perangkat tidak terbatas dengan komponen yang dibuat atau yang disusun, namun tergantung bagaimana cara memaksimalkan fungsi dari tiap komponen untuk diprogram menjadi satu kesatuan dengan fungsi yang saling berhubungan.

3.1.1. Blok Diagram Fungsi Rangkaian

Pada blok diagram fungsi rangkaian menjelaskan bagaimana gambaran umum perangkat yang menyusun sistem pengendalian dan pemantauan perangkat rumah . Blok diagram sistem tersebut mencakup alur bagian input dan output keseluruhan rangkaian. Dalam penelitian ini digunakan sebuah komputer sebagai pengendali sistem utama. Selain itu juga digunakan untuk melakukan pengaturan kendali lampu, gerak motor dan melakukan pengaturan yang berhubungan dengan sistem perangkat rumah . Instruksi yang akan diberikan ke mikropengendali dikirim melalui

TCP/IP Starter Kit yaitu modul jaringan NM7010A yang berfungsi sebagai jembatan antara mikropengendali dengan jaringan TCP/IP. *TCP/IP Starter Kit* merupakan sarana pengembangan TCP/IP berbasis modul jaringan NM7010A yang berfungsi sebagai jembatan antara mikropengendali dengan jaringan TCP/IP. Instruksi dikirimkan melalui komputer *master control* yang kemudian akan diteruskan ke mikropengendali melalui *TCP/IP Starter Kit* yaitu modul jaringan NM7010A yang berfungsi sebagai jembatan antara mikropengendali dengan jaringan TCP/IP. ATMega 128 akan berfungsi sebagai pembaca data dan instruksi yang diberikan oleh user dan kemudian dieksekusi sesuai instruksi yang diberikan atau dapat dikatakan sebagai *embedded server*. Dengan instruksi yang dikirimkan melalui jaringan TCP/IP maka user dapat mengendalikan dan memonitor seluruh perangkat yang ada di rumah. Untuk mengendalikan sistem digunakan pengaktifan interupsi saat diberikan instruksi oleh mikropengendali ATMega 128. Gambaran blok diagram fungsi rangkaian ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Blok Fungsi Rangkaian

3.1.1.1. Mikropengendali ATmega 128

Mikropengendali ATmega 128 merupakan komponen utama sebagai inti pengendalian keseluruhan sistem dan sekaligus sebagai bagian pemroses instruksi. ATmega 128 akan memproses dan mengolah instruksi data yang diberikan oleh komputer *master control* melalui jaringan TCP/IP. Sebagai komponen utama dalam mengendalikan keseluruhan sistem mikropengendali akan melakukan pembacaan dan eksekusi berdasarkan interupsi dan instruksi yang diberikan. Instruksi tersebut diantaranya adalah untuk melakukan pembacaan sensor LM35 dan LDR. Untuk mengendalikan kondisi lampu ruangan dan

menggerakkan *driver* motor sehingga motor DC dapat bergerak untuk mengendalikan tirai sesuai dengan kondisi yang diberikan. Keseluruhan rangkaian terhubung dengan mikropengendali sehingga sistem dapat terintegrasi sehingga setiap rangkaian dapat berfungsi sesuai dengan peranannya masing-masing.

3.1.1.2. Bagian *Input*

Input atau masukan dari sistem tersebut menggunakan sensor LM35, LDR dan Push Button. Untuk input sensor suhu LM35 dan LDR pada mikropengendali akan mengaktifkan fungsi *Analog to Digital Converter* (ADC) pada port kanal Analog. Dengan mengaktifkan fungsi tersebut maka sensor akan dapat mendeteksi perubahan suhu yang terjadi dan apabila suhu sudah mencapai *over temperture* maka mikropengendali akan mengaktifkan kipas sebagai pendingin suhu ruangan. Sedangkan untuk sensor LDR akan membaca nilai ADC sesuai dengan pemberian cahaya yang mengendai sensor tersebut. Untuk push button digunakan sebagai kendali cadangan untuk menjalankan sistem. Jumlah *push*

button yang digunakan adalah lima buah untuk keperluan empat buah lampu dan untuk mengaktifkan motor untuk kendali tirai ruangan.

3.1.1.3. Bagian *Output*

Output atau keluaran dari penelitian ini terbagi menjadi empat bagian yaitu LCD, lampu, motor dan kipas. *Output* yang pertama adalah LCD dimana fungsinya digunakan untuk menampilkan suhu dari kedua sensor LM35. *Output* yang kedua dalam bentuk lampu sebanyak empat buah yang digunakan sebagai keluaran untuk pengendalian lampu ruangan. Kondisi dari lampu dapat diatur sesuai dengan instruksi yang diberikan untuk menyala dan padam. Untuk motor DC digunakan sebagai penggerak tirai sehingga tirai dapat dikendalikan yang terintegrasi dengan sensor cahaya LDR. Sedangkan kipas digunakan untuk meredam suhu yang terlalu tinggi (*over temperatur*) pada ruangan. Sehingga jika kondisi suhu yang terukur pada sensor melebihi dengan batas nilai yang diatur maka kipas akan aktif secara otomatis dan akan mati jika suhu sudah dibawah ambang batas dari kondisi yang diatur

tersebut. Sensor suhu yang digunakan pada sistem adalah dua buah namun yang menjadi pemicu pengaktifan kipas adalah pada sensor pertama.

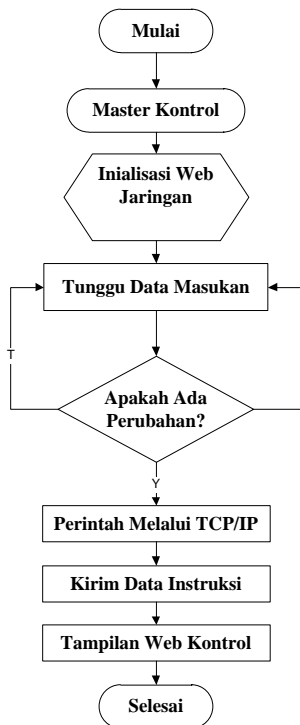
3.1.2. Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram sistem menjelaskan bagaimana gambaran umum perangkat yang menyusun sistem pengendalian dan pemantauan perangkat rumah . Dengan blok diagram tersebut diharapkan mampu memberikan gambaran bagaimana komponen terintegrasi satu dengan yang lainnya. Blok diagram sistem pada perancangan perangkat *hardware* pada penelitian ini secara garis besar terbagi menjadi delapan bagian utama, yaitu *power supply* sebagai sumber tegangan utama, komputer master control dan TCP/IP Starter Kit sebagai pengendali utama sistem untuk menghubungkan pada jaringan TCP/IP, mikropengendali ATmega 128 sebagai pengendali utama keseluruhan rangkaian, *Liquid Crystal Display (LCD)* untuk menampilkan besarnya suhu yang terukur dari kedua sensor LM35, rangkaian *driver* transistor dan relay untuk mengendalikan lampu, rangkaian LM35 sebagai sensor suhu, dan motor DC

untuk menggerakkan motor yang terintegrasi dengan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR). Pada rangkaian juga digunakan *push button* sebagai tombol cadangan untuk menyalakan dan mematikan lampu secara darurat jika sistem tidak dikendalikan dengan menggunakan jaringan TCP/IP. Secara umum parameter yang diamati pada penelitian ini adalah dengan mengamati fungsi yang ada pada melalui jaringan TCP/IP. Fungsi-fungsi tersebut adalah fungsi yang ada pada mikropengendali. *Power supply* (Catu Daya) yang digunakan dalam perangkat *hardware* pada penelitian adalah dengan menggunakan sebuah transformator dengan pemilihan tegangan keluaran sebesar 15 volt dan arus sebesar 2A yang tertera pada bagian trafo. Dari 15 volt tersebut tegangan akan dibagi menjadi dua yaitu sebesar 12 volt dan 5 volt. Tegangan 12 volt digunakan untuk keperluan relay sedangkan tegangan 5 volt digunakan sebagai tegangan operasi dari mikropengendali. Karena tegangan masukan sebesar 15 volt maka pada rangkaian catu daya ditambahkan IC regulator 7805 dan 7812 yang digunakan untuk menurunkan tegangan sehingga sesuai dengan tegangan yang

3.1.3. *Flow Chart Prinsip Kerja Hardware*

Perancangan dilanjutkan dengan membuat diagram alur atau cara kerja atau prinsip kerja perangkat atau *hardware*. Prinsip kerja dari sistem utama pada pengendalian dan pemantau perangkat rumah ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Diagram alur sistem kerja utama

Untuk sistem pada penelitian ini dapat dikendalikan dengan dua metode yaitu melalui jaringan TCP/IP atau secara manual dengan menggunakan push button. Untuk pengendalian secara utama adalah menggunakan jaringan TCP/IP dengan bantuan dari TCP/IP starter kit yang terhubung dengan mikropengendali. Proses yang dilakukan perangkat pada saat pertama kali dinyalakan adalah inialisasi jaringan TCP/IP. Artinya mikropengendali akan melakukan tes atau uji konektifitas apakah sudah terhubung dengan jaringan atau belum. Setelah TCP/IP dinyatakan mikropengendali sudah aktif maka seluruh perangkat dapat dikendalikan dan dipantau dengan menggunakan web kontrol. Proses awal tersebut dinamakan *initialization*. Setelah itu, mikropengendali akan melakukan pembacaan data sensor suhu dan cahaya melalui pengaktifan kanal ADC. Hasil pembacaan nilai ADC pada sensor suhu akan ditampilkan pada layar LCD. Sedangkan untuk sensor LDR akan aktif tergantung dari pemberian cahaya terhadap sensor tersebut. Seluruh instruksi yang diberikan melalui jaringan akan dieksekusi oleh mikropengendali sehingga sistem dapat berjalan

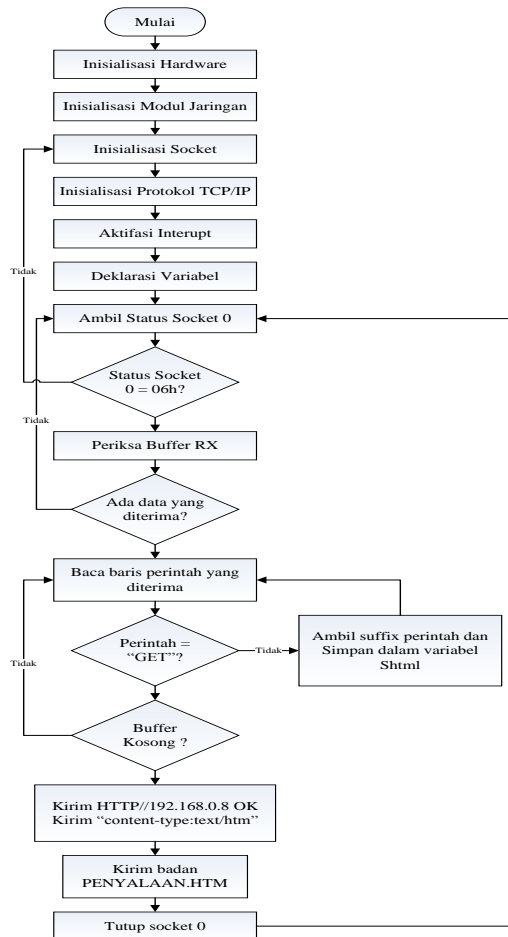
sesuai kondisi yang diinginkan. Saat instruksi dikirimkan maka pada web kontrol status dari pemberian instruksi akan ditampilkan sehingga memudahkan user dalam memantau status dari perangkat yang dikendalikan. Dalam sistem kerjanya komputer master kontrol akan memberikan instruksi yang dikirimkan melalui jaringan. Instruksi yang diberikan meliputi instruksi untuk menyalakan dan mematikan lampu satu-persatu dari lampu pertama sampai lampu ke empat. Untuk menyalakan dan mematikan seluruh lampu sekaligus dan untuk menggerakkan motor. Pada sistem pemantauan terhadap suhu akan ditampilkan hasil pembacaan dari kedua sensor LM35 yang digunakan. Diagram alur kerja sistem keseluruhan dapat ditunjukkan pada lampiran.

3.1.4. *Flow Chart Software*

Secara umum, sistem dirancang untuk melayani permintaan dari komputer client. Jika ada permintaan dari komputer client, maka sistem akan melayaninya dengan mengirimkan data ke komputer client berbasis protokol TCP/IP dan berupa halaman *web server* yang berisi informasi-informasi tertentu.

Untuk mengontrol dan memonitoring sistem akan dimulai dari adanya permintaan atau masukan dari komputer client yang kemudian akan menjadi instruksi yang akan diproses ke mikropengendali yang selanjutnya akan dikembalikan ke komputer client dalam bentuk halaman *web server*. Apabila terjadi perubahan data atau terjadi interupsi maka data akan langsung dikirim ke mikropengendali sehingga sistem dapat berjalan dengan semestinya. Alur pembacaan dimulai dengan inialisasi perangkat keras yang terhubung dengan jaringan TCP/IP. Ketika rangkaian sudah benar-benar terhubung dengan jaringan maka TCP/IP starter kit akan mengirimkan komunikasi soket pada mikropengendali tersebut. Saat terjadi interupsi maka soket akan diperiksa apakah sudah dalam kondisi kosong atau belum sehingga memungkinkan untuk dilakukan pemberian instruksi pada sistem. Pada dasarnya karena menggunakan sistem *sever* maka komputer yang berperan sebagai *client* akan mengirimkan perintah *get* ke mikropengendali. Sehingga server hanya akan menyediakan data dan mengeksekusi instruksi berdasarkan permintaan dari

client. Diagram alur kerja program ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Diagram Alur Program

Dari diagram alir berikut, tampak bahwa pemrograman mikropengendali terdiri dari beberapa bagian. Bagian-bagian tersebut yaitu:

1. *Inisialisasi hardware.*
2. *Inisialisasi modul jaringan.* Pada bagian ini mendefinisikan konstanta-konstanta pada modul jaringan.
3. *Inisialisasi socket mikropengendali.* Pada bagian ini mendefinisikan konstanta-konstanta socket yang digunakan.
4. *Inisialisasi protokol tcp/ip.* Pada bagian ini mendefinisikan *MAC address, IP address, submask, gateway, Tx, Rx* dan *local clock* mikropengendali.
5. *Aktifasi interrupt.* Dengan *aktifasi interrupt* memungkinkan *mikropengendali* untuk menanggapi *request* dari pengguna. Jika *interrupt aktif*, *mikropengendali* akan menanggapi *request* dari pengguna, yaitu dengan mengirimkan data berupa halaman *web*. Jika *interrupt tidak aktif*, *mikropengendali* tidak akan melakukan apapun.

6. *Deklarsi variabel.* Pada bagian ini mendefinisikan variable-variabel yang digunakan, antara lain Shtml sebagai string untuk menyimpan *suffix* dari perintah yang diterima.
7. Program mengambil status dari socket 0.
8. Bila status socket 0 = *established* (06h) maka:
 - a. Program akan memeriksa *buffer Rx* dari modul NM7010A-LF, dan jika ada data yang diterima dalam *buffer Rx* maka program akan membacanya.
 - b. Bila data yang diterima adalah perintah “GET” maka program akan menyimpan *suffix* yang mengikuti perintah tersebut ke dalam *variabel Shtml*.
 - c. Program akan memeriksa apakah *buffer Rx* sudah kosong, bila belum kosong maka program akan kembali ke langkah 8.a.
 - d. Jika *buffer Rx* sudah kosong maka program akan mengirimkan format “HTTP/192.168.0.8 OK” kemudian akan mengirimkan “*Content-Type:text/html*” (format body html yang akan dikirimkan).

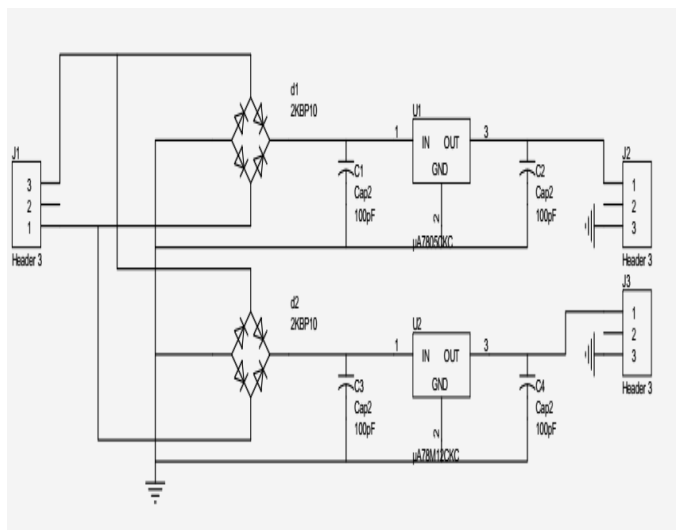
- e. Jika Shtml = “/PENYALAN.HTM” maka program akan mengirimkan badan PENYALAN.HTM.
 - f. Program akan menghapus isi variabel Shtml, lalu menutup socket 0 dan kembali ke langkah 7.
9. Bila status socket 0 = *wait connection close* (07h) maka program akan menutup socket 0 dan kembali ke langkah 7.
 10. Bila status socket 0 = *connection closed* (00h) maka program membuka port 80h socket 0 dan mulai mendengarkan jaringan dari socket 0, lalu program kembali ke langkah 7.

3.2 Skema Rangkaian *Hardware*

3.2.1 Skema Rangkaian Catu Daya

Tahapan perancangan yang dilakukan setelah menetapkan penyusunan komponen perangkat dan sistem kerja alat adalah membuat skema rangkaian. Skema rangkaian dibuat berdasarkan blok diagram yang telah dibuat. Pada perangkat *hardware* penelitian ini, catu daya yang digunakan terdiri dari *trafo* tegangan 15 VAC. Pada rangkaian catu daya

digunakan IC regulator 7805 dan 7812. Tegangan 12 digunakan untuk keperluan relay sedangkan tegangan 5 volt digunakan untuk kebutuhan tegangan operasi dari mikropengendali. Pada gambar 3.5 ditunjukkan skema rangkaian catu daya yang digunakan pada sistem kerja pada penelitian ini.



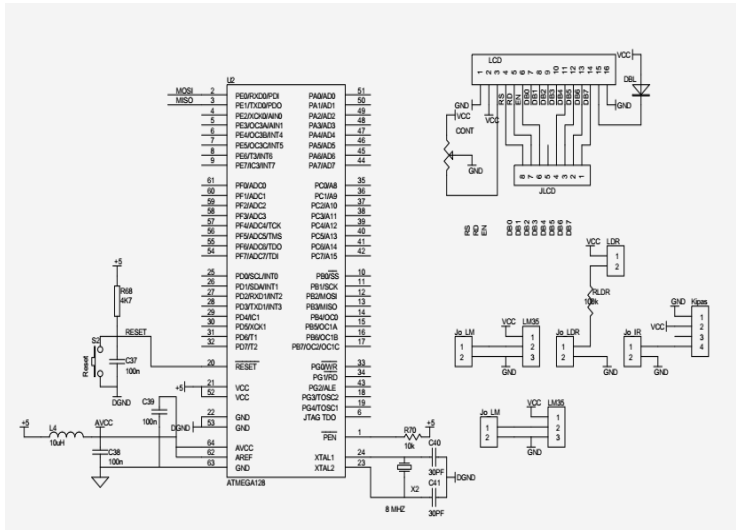
Gambar 3.5. Skema Rangkaian Catu Daya.

Pada rangkaian catu daya seperti ditunjukkan gambar 3.5 digunakan *diode bridge* sebagai penyearah arus bolak balik. Fungsi dari dioda *bridge* sendiri adalah menghantarkan arus pada tegangan maju dan menghambat arus pada tegangan balik. Jika

diasumsikan, fungsi dioda sebagai katup air dimana katup tersebut akan terbuka jika air akan mengalir dari belakang katup menuju ke depan dan katup akan tertutup oleh dorongan aliran air dari depan katup. Rangkaian catu daya juga terdapat empat buah elco atau kapasitor dengan kapasitas 1000 mikrofard dengan tegangan maksimal 50 V. Kapasitor tersebut diletakan sebelum dan sesudah regulator IC 7805 dan 7812. Dengan demikian tegangan masukan yang akan disimpan yang berasal dari trafo atau adaptor yaitu 15 V, sedangkan dari IC regulator akan menyimpan tegangan sebesar 12 dan 5 V.

3.2.2 Skema Rangkaian Mikropengendali

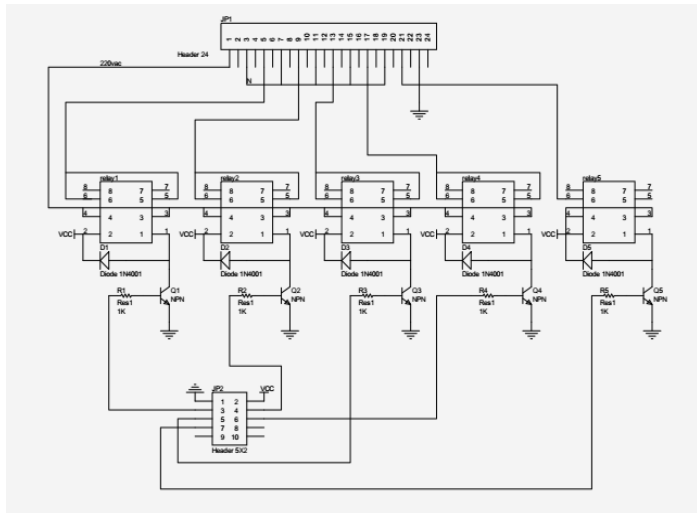
Untuk skema rangkaian pada mikropengendali ditunjukkan pada gambar 3.6 yaitu rangkaian pemroses yang bertugas untuk mengeksekusi keseluruhan rangkaian dan juga mendeskripsikan rangkaian yang terhubung dengan ATmega 128. Untuk skema lengkap rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada bagian lampiran pada laporan yaitu menjelaskan keseluruhan rangkaian penyusun sistem pengendali dan pemantau perangkat rumah.



Gambar 3.6. Skema Rangkaian Mikropengendali

Skema rangkaian perangkat *hardware* dari penelitian tersebut tersusun dari dua bagian utama yaitu pada rangkaian mikropengendali dan rangkaian relay. Untuk komponen utama pada mikropengendali terdiri dari mikropengendali ATmega 128, LCD, *driver* motor, sensor LDR, *push button* dan sensor LM35. Sedangkan untuk rangkaian relay tersusun atas transistor dan relay yang digunakan untuk keperluan empat buah lampu ruangan dan untuk keperluan kipas. Pada gambar 3.6, menjelaskan skema rangkaian mikropengendali yang digunakan sebagai rangkaian

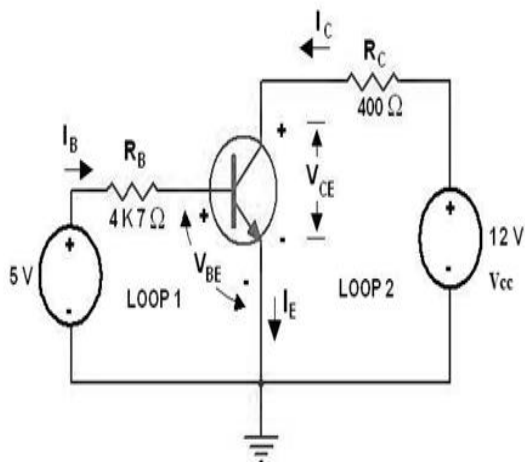
utama. Penggunaan driver relay digunakan sebagai saklar sehingga memanfaatkan fungsi transistor sebagai saklar untuk mengaktifkan magnet coil pada relay. Untuk perancangan rangkaian *driver transistor* dan *relay* ditunjukkan pada gambar 3.7 yaitu dengan suplai tegangan 12 V.



Gambar 3.7. Skema Rangkaian Relay

Untuk elemen kendali rangkaian *driver transistor* tersusun dari lima buah relay yang tersusun atas driver transistor yang dihubungkan pada dioda 1N4148 yang berfungsi untuk mengendalikan tegangan jalur. Pada rangkaian ini dioda berfungsi untuk melindungi rangkaian dari arus

terbalik. Lampu dan kipas akan langsung terhubung dengan sumber AC yaitu sebesar 220 V_{AC} . Pada rangkaian penggunaan transistor adalah berfungsi sebagai saklar sehingga saat basis mendapat tegangan maka arus dari adaptor akan mengaktifkan *magnet coil* sehingga saklar *relay* aktif. Sebaliknya jika basis tidak mendapat tegangan dari mikropengendali maka arus akan tertahan di basis transistor *magnet coil* tidak akan aktif sehingga saklar terputus. Dari skematik perancangan rangkaian Transistor dan *Relay* jika disederhanakan untuk membuat fungsi transistor sebagai saklar maka rangkaian dapat ditunjukkan pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rangkaian Transistor Sebagai Saklar

Dari gambar 3.8 yang merupakan rangkaian transistor sebagai saklar dengan menggunakan tipe transistor BC547 sesuai dengan yang terdapat pada rangkaian dapat dicari parameter-parameternya sebagai berikut:

- a. Dalam kondisi *Cut Off* ($I_C = 0$)

$$V_{CE} = V_{CC} = 12 \text{ V}$$

- b. Dalam kondisi Saturasi ($V_{CE} = 0$)

$$I_C = \frac{V_{CC}}{R_C}$$

$$= \frac{12 \text{ V}}{400 \Omega}$$

$$= 30 \text{ mA}$$

- c. Arus Basis

Arus basis merupakan arus yang mengalir pada kaki basis. Untuk menghitung besar arus basis dapat dilakukan dengan melakukan penjumlahan tegangan di *Loop 1* dengan persamaan:

$$- V_{CC} + I_B \cdot R_B + V_{BE} = 0$$

$$- 5 \text{ V} + I_B \cdot R_B + V_{BE} = 0$$

$$- 5 + I_B \cdot 4.7 \text{ K} + 0.7 = 0$$

$$4.7 \text{ K} \cdot I_B = 4.3$$

$$I_B = 0.000914 \text{ A}$$

$$I_B = 0.914 \text{ mA}$$

d. Arus Kolektor (Titik Operasi)

Sedangkan untuk arus Kolektor besarnya dapat dicari dengan melakukan penjumlahan tegangan pada *Loop 2* dengan V_{CE} hasil pengukuran yaitu sebagai berikut:

$$- V_{CC} + I_C \cdot R_C + V_{CE} = 0$$

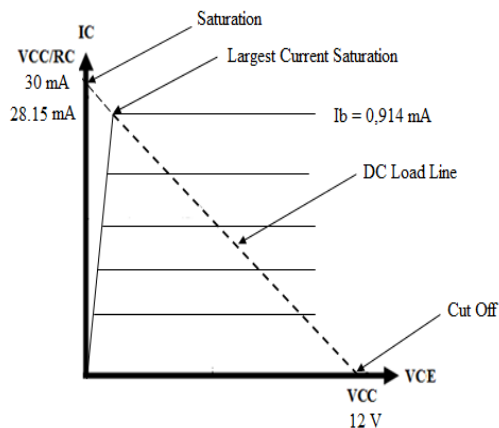
$$- 12 \text{ V} + I_C \cdot R_C + V_{CE} = 0$$

$$- 12 + 400 \cdot I_C + 0.74 = 0$$

$$400 \cdot I_C = 11.26$$

$$I_C = 28.15 \text{ mA}$$

Dengan didapatkannya nilai-nilai parameter diatas, maka dapat digambar suatu grafik garis beban DC dari transistor seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9. Grafik Garis Beban DC

3.3 Perancangan *Software*

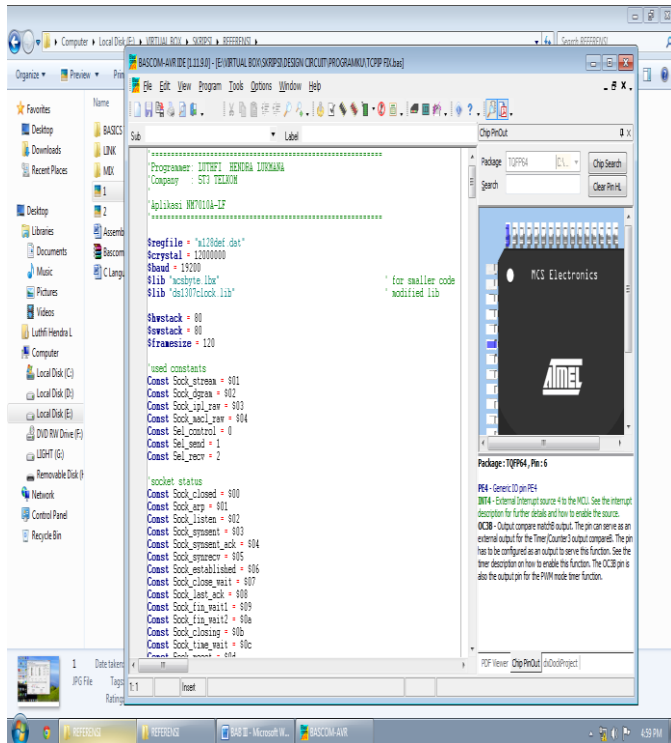
Tahapan selanjutnya adalah perancangan perangkat lunak dengan membuat *listing* program perangkat pada penelitian ini berdasarkan dari perangkat keras yang sudah dibuat sebelumnya. Program dibuat menggunakan perintah bahasa BASIC atau lebih dikenal dengan BASCOM AVR. Pemilihan bahasa tersebut didasarkan pada *TCP/IP Starter Kit* yang lebih mendukung bahasa BASCOM AVR. Pembuatan *listing* program dapat mengacu pada prinsip kerja yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya. Susunan alur program dimulai dari inisialisasi awal yang dilakukan mikropengendali terhadap beberapa komponen yang terhubung dengan mikro pengendali ATmega 128 itu sendiri. Dengan memfungsikan port dan pin sesuai kebutuhan sistem dengan pengaktifan mode sesuai dari komponen yang digunakan. Contohnya saja untuk menjalankan sensor LM35 maka pemilihan pin pada mikropengendali harus mendukung fungsi ADC atau kanal ADC. Dengan memanfaatkan fungsi yang ada pada mikropengendali sehingga sistem dapat berjalan dengan baik. Tahap penyusunan perangkat lunak diantaranya adalah menyusun diagram alir (*flow chart*) program rangkaian kendali dan membuat perangkat lunak berdasarkan diagram alir yang telah disusun. Program yang sudah jadi kemudian di-*compile* untuk dijadikan tipe hex

yang kemudian akan diisikan ke mikropengendali ATMega 128. Untuk alur sistem kerja seluruh rangkaian dapat dijelaskan bahwa sistim kerja dari rangkaian mikropengendali yaitu inialisasi kondisi dimulai dengan pengujian jaringan TCP/IP. Saat jaringan sudah dinyatakan aktif maka mikropengendali akan melakukan pembacaan sensor suhu dan akan menampilkan hasil pembacaan sensor suhu pada layar LCD. Saat sensor suhu mendeteksi besarnya nilai suhu yang ada pada ruangan tersebut dengan suhu lebih dari 30^0 C maka secara otomatis kipas akan menyala atau aktif untuk memperkecil terjadinya *over temperature*. Kipas akan mati setelah besarnya nilai suhu yang terukur sudah dibawah 30 derajat. Demikian juga dengan sensor cahaya, saat cahaya mengenai sensor maka secara otomatis motor akan aktif untuk membuka tirai dan jika sensor pada kondisi gelap maka motor akan diaktifkan kembali untuk menutup tirai.

Jika ada interupsi dimulai dengan adanya instruksi yang diberikan oleh komputer untuk mengendalikan kinerja rangkaian maka mikropengendali akan mengeksekusi instruksi tersebut sesuai dengan kondisi yang diberikan. Yang dikendalikan pada sistem tersebut yaitu lampu, motor DC dan pemantauan suhu ruangan. Pemilihan perangkat tersebut merupakan pemanfaatan fungsi utama dari mikropengendali sebagai kendali dan sistem pemantauan perangkat rumah .

Instruksi yang dikirimkan melalui komputer master control kemudian akan diteruskan ke mikropengendali melalui *TCP/IP Starter Kit* yang berfungsi sebagai jembatan antara mikropengendali dengan jaringan TCP/IP. Untuk diagram alur keseluruhan rangkaian ditunjukkan pada lampiran. Untuk pembacaan sensor LM35 digunakan resolusi bit pada proses konversinya. Pemilihan resolusi bit ini diisikan pada program dan pada penelitian ini untuk resolusi bit yang digunakan adalah 10 bit artinya ada 1024 kemungkinan atau representasi data dari pembacaan sensor tersebut. Sebenarnya pada system dapat juga digunakan 8 bit namun semakin besar nilai resolusi bit yang digunakan maka semakin besar juga representasi dari pembacaan data sehingga kedua sensor menggunakan resolusi 10 bit. Contohnya untuk mendapatkan hasil suhu 27°C sebagai contoh bahwa nilai ADC yang tampil sebesar 56 dengan menggunakan tegangan referensi sebesar 5 volt maka pada program harus diberikan inialisasi konversi suhu dengan menggunakan cara yaitu $\text{Suhu} = (\text{Nilai ADC} \cdot V_{\text{ref}}) / \text{Resolusi Bit}$). Kemudian hasil konversi tersebut akan dibagi dengan 10 karena setiap kenaikan satu derajat sesuai dengan karakteristik dari LM35 akan naik juga tegangannya sebesar 10 mV. Sehingga akan menghasilkan 27,34 derajat celcius. Atau jika pada program yang dibuat harus menampilkan bilangan bulat akan tertampil 27 derajat celcius.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa perancangan *software* pada penelitian ini meliputi pembuatan *flowchart* program, perancangan program untuk menuliskan karakter. *Software* yang digunakan sebagai alat bantu dalam menulis program sekaligus berperan sebagai compiler pada penelitian ini menggunakan *Bascom AVR Compiler* dengan bahasa pemrograman BASIC yang merupakan bahasa tingkat tinggi. *Bascom AVR Compiler* merupakan kompiler bahasa BASIC untuk keluarga AVR yang umumnya dikenal dengan BASCOM AVR. Program dengan bahasa tersebut lebih mudah dalam melakukan pembuatan program dan lebih compatible dengan jenis modul TCP/IP yang digunakan pada sistem. Langkah awal sebelum program di masukkan ke dalam mikropengendali atau istilahnya *flash* maka program harus di-*compile* terlebih dahulu sampai tidak terjadi *error*. Jika terjadi error maka akan muncul kotak dialog error tersebut dan menunjukkan letak kesalahan dari program yang dibuat. Ketika sudah tidak terjadi error atau kesalahan maka program dapat di-*compile* ke dalam bentuk dot bas yang menunjukkan bahwa program yang digunakan adalah bahasa BASCOM AVR. Bahasa Basic sendiri sudah termasuk dalam bahasa tingkat tinggi yang bias dimengerti oleh manusia. Untuk tampilan *compiler* dengan menggunakan BASCOM AVR ditunjukkan pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Tampilan BASCOM AVR Compiler

3.4 Parameter Perancangan

3.4.1 Parameter Catu Daya

Umumnya setelah rangkaian dibuat maka langkah selanjutnya adalah dengan melakukan pengujian. Sebelum pengujian harus diperhatikan parameter pada saat melakukan

perancangan dari rangkaian yang sudah dibuat. Untuk parameter perancangan catu daya tersusun dari tegangan masukan yang berasal dari *trafo* dengan keluaran 15 VAC yang dilewatkan pada rangkaian rectifier, filter dan regulator untuk diturunkan menjadi tegangan DC sebesar 12 dan 5 V. Nantinya pengujian yang dilakukan terhadap catu daya adalah untuk mengetahui rangkaian akan menghasilkan keluaran tegangan sebesar 15 VAC persis bahkan lebih atau kurang. Kemudian setelah dilewatkan oleh rangkaian regulator, tegangan akan berubah dari 15 volt menjadi 5 dan 12 volt. Dengan memperhatikan parameter tersebut diharapkan seluruh rangkaian dapat terdistribusi tegangan dengan merata sesuai kebutuhan masing-masing rangkaian.

3.4.2 Parameter Sistem Mikropengendali

Secara keseluruhan rangkaian perangkat pada penelitian ini akan diuji berdasarkan fungsi untuk tiap komponen penyusunnya. Pertama yang dilakukan pada perangkat mikropengendali ATMega 128 adalah dengan memasukan program sederhana dari *software* untuk menguji apakah pin pada mikropengendali tersebut berfungsi atau tidak sekaligus menguji apakah downloader dapat digunakan untuk memasukan program ke dalam mikropengendali. Untuk parameter sistem pada

mikropengendali harus diperhatikan karena mikropengendali tersebut merupakan bagian inti dari seluruh rangkaian. Termasuk rangkaian yang terhubung dengan mikropengendali harus diperhatikan agar penggunaan atau pengaktifan fungsi dari mikropengendali dapat berjalan dengan baik. Saat sudah dilakukan *compile* maka pada mikropengendali maka dapat berjalan untuk mengendalikan sebuah sistem. Termasuk untuk *input* dan *output* yang harus dijalankan oleh mikropengendali harus terhubung dengan benar. Karena fungsi-fungsi khusus pada mikropengendali harus diatur sesuai dengan kebutuhan sistem. Mikropengendali akan menyalurkan tegangan terhadap seluruh rangkaian yang terhubung langsung. Inialisasi yang perlu dilakukan adalah melakukan pengaturan apakah pin pada mikropengendali difungsikan sebagai input atau output. Dengan cara demikian maka seluruh rangkaian dapat berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

3.4.3 Parameter Perangkat *Input/Output*

Perangkat input dan *output* yang dimaksud adalah keseluruhan bentuk masukan dan keluaran yang terhubung dengan mikropengendali. Untuk inputan pada penelitian ini diantaranya adalah *pushbutton*, sensor LM35, dan sensor LDR. Sedangkan untuk keluarannya adalah LCD, lampu

ruangan, kipas dan motor DC. Dari perancangan sistem tersebut perlu diperhatikan agar semua input dan output dapat berfungsi dengan baik sehingga saat dihubungkan dengan mikropengendali maka keseluruhan masukan dan keluaran bisa terintegrasi dengan rangkaian mikropengendali. Inputan yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor suhu dan sensor cahaya. Kedua sensor tersebut membutuhkan pengaktifan kanal ADC sehingga kedua sensor tersebut harus dihubungkan pada kanal ADC di mikropengendali. Proses pengaktifan ADC pada mikropengendali adalah dengan melakukan pembacaan pada kanal analog dan memberikan pengaturan pada program mode pengaktifan yang mana yang akan digunakan pada sistem dengan resolusi bit yang digunakan dan tegangan referensinya. Untuk keluaran LCD akan menampilkan hasil pembacaan sensor suhu dan lampu ruangan dan motor dapat dikendalikan dengan instruksi yang diatur oleh mikropengendali.

3.5 Alur Pengerjaan Penelitian

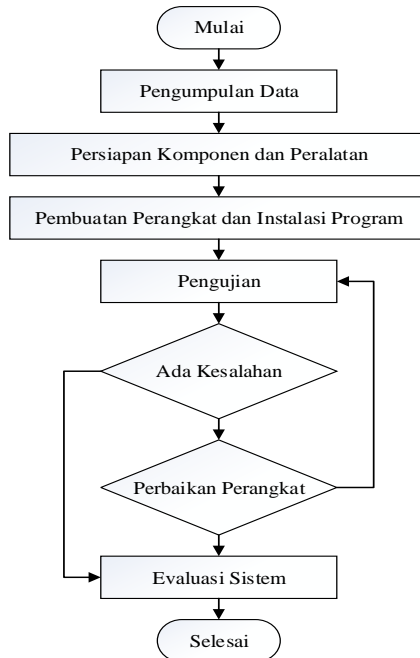
Perancangan sistem diawali dengan proses pengumpulan data-data yang dibutuhkan. Data tersebut dapat bersumber dari jurnal ilmiah, proceeding, buku, buku elektronik maupun dari situs-situs resmi yang terdapat di internet. Dalam proses pengumpulan data ini terdapat dua jenis

data yang akan digunakan yaitu data perancangan awal dan data hasil pengamatan. Data perancangan merupakan data-data yang dibutuhkan untuk perancangan sistem alat baik rancangan skematik, nilai komponen penyusun rangkaian, perhitungan masing-masing rangkaian dan *datasheet* komponen yang akan dipergunakan. Sedangkan data hasil pengamatan merupakan data-data yang didapat dari parameter yang diamati pada saat alat diuji. Data tersebut diperoleh dari hasil pengukuran pada seluruh rangkaian dan merupakan data pengujian sistem kerja keseluruhan rangkaian. Data ini merupakan data yang digunakan untuk analisa sistem sehingga kehandalan sistem dapat dikembangkan untuk ditingkatkan kinerjanya. Setelah data-data yang diperlukan terkumpul maka dilanjutkan dengan pembuatan perangkat keras dan pembuatan program. Jika pada tahap ini tidak ditemukan kendala atau *error* maka akan dilanjutkan pada tahap pengujian. Namun jika masih terdapat kendala atau kesalahan maka akan dilakukan proses perancangan ulang sehingga keseluruhan rangkaian dapat bekerja sebagaimana dengan mestinya. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap kelayakan perangkat tersebut yaitu dengan cara melakukan pengukuran pada setiap rangkaian sehingga didapatkan hasil pengujian pada masing-masing variabel penelitian. Hasil pengujian tersebut merupakan dasar untuk melakukan analisa sehingga didapatkan suatu kesimpulan untuk

dapat meningkatkan kinerja sistem dan untuk digunakan sebagai bahan penelitian lanjutan. Untuk lebih jelasnya proses perancangan sistem akan dijelaskan pada blok diagram sistem, parameter-parameter sistem dan *flow chart* sub sistem. Blok diagram sistem akan menjelaskan bagan dari perancangan sistem rangkaian termasuk penjelasan singkat setiap bagian penyusunnya.

Parameter sistem menjelaskan hubungan antara rangkaian satu dengan yang lainnya termasuk nilai-nilai komponen yang digunakan serta cara kerja dari masing-masing rangkaian. *Flow chart* sub sistem merupakan diagram alur untuk melakukan perancangan program. Pengerjaan dimulai dengan mengumpulkan data yang diperlukan untuk membuat perancangan perangkat keras hingga didapatkan implementasi ke dalam rangkaian sesungguhnya. Ketika tahap perakitan atau implementasi sudah berhasil maka tahap selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap kelayakan perangkat tersebut, apabila terdapat kesalahan pada perangkat maka dilakukan pengujian kembali. Proses implementasi dan pengujian terhadap perangkat menjadi hal yang sangat penting untuk mendapatkan hasil rangkaian yang dibutuhkan oleh sistem. Kebutuhan sistem akan ditentukan dari kinerja setiap rangkaian penyusun sistem pemantau dan pengendali perangkat rumah. Namun apabila tidak terjadi kesalahan pada saat pengujian

perangkat maka proses pengerjaan dinyatakan berhasil atau sukses. Untuk alur pengerjaan skripsi ditunjukkan pada gambar 3.11



Gambar 3.11 *Flow Chart* Pengerjaan Penelitian