

**RANCANG BANGUN PENGENDALIAN PENERANGAN
RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS
MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8535**

SKRIPSI

Oleh:

**RICHA NOOR MAULIDA
NIM. 06550025**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2013**

**RANCANG BANGUN PENGENDALIAN PENERANGAN
RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS
MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8535**

Diajukan Kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom)

Oleh:

RICHA NOOR MAULIDA
NIM. 06550025



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2013**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PENGENDALIAN PENERANGAN
RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS
MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8535**

SKRIPSI

Oleh:

RICHA NOOR MAULIDA

NIM. 06550025

Telah Disetujui untuk diuji

Malang, 5 Juli 2013

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Totok Chamidy, M.Kom
NIP. 196912222006041001

Ach. Nasichuddin, M.A
NIP. 197307052000031002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Ririen Kusumawati, M.Kom.
NIP.197203092005012002

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PENGENDALIAN PENERANGAN RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8535

SKRIPSI

Oleh

Richa Noor Maulida
NIM. 06550025

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom)

Tanggal, 11 Juli 2013

Susunan Dewan Penguji :		Tanda Tangan
1. Penguji Utama	: <u>Zainal Abidin, M.Kom</u> NIP.19760613 200501 1 004	()
2. Ketua Penguji	: <u>Syahiduz Zaman, M.Kom</u> NIP.19700502 200501 1 005	()
3. Sekretaris Penguji	: <u>Totok Chamidy, M.Kom</u> NIP.19691222 200604 1 001	()
4. Anggota Penguji	: <u>Ach. Nasichuddin, M.A</u> NIP.19730705 200003 1 002	()

Mengetahui dan Mengesahkan
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Ririen Kusumawati, M.Kom.
NIP.19720309 200501 2 002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Richa Noor Maulida
NIM : 06550025
Jurusan : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN PENGENDALIAN
PENERANGAN RUMAH MENGGUNAKAN SMS
BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8535

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Skripsi ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 5 Juli 2013

Yang menyatakan

Richa Noor Maulida
NIM. 06550025

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Jangan pernah menyerah sebelum mencoba.

Hidup itu pilihan, nasib kita tergantung dari bagaimana kita menjalani kehidupan ini.

*Man jadda wa jadda
Barang siapa bersungguh-sungguh pasti akan berhasil.*

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Karya ini penulis persembahkan kepada:

Ayah dan Ibu tercinta, Bapak Noor Cholik dan Ibu 'Aliyah,

Yang telah memberikan cinta, kasih sayang,
doa, nasehat dan dukungan yang tiada henti-hentinya demi kesuksesan saya

SuamiQ Mustofannur Alimin Yang tiada hentinya memberikan doa dan
motivasi agar skripsi ini cepat selesai

Adik”ku : Rulliyah Nur Rifna, Moh. Hamzah, Eldya Rosy, Robia Noor
Rithar, Rafida Noor Rofikah, Rendi M. Ainul Yaqin, dan Evina Nur Afni
Yang telah memberikan canda, tawa serta dukungannya selama ini

Teman” TI UIN khususnya angkatan 2006 dan mb” admin (mb Ocis

Ana dan mb Citra)

Siti Suroiyah, Zulfah Chasanah, Mas Nabel, Mansyur, teman-teman di
Workshop POLTEK Malang yang telah menyediakan waktunya untuk
membantu agar skripsi ini cepat selesai.

KATA PENGANTAR



Segala puja dan puji syukur Alhadulillah kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang kepada seluruh hamba-Nya, yang telah memberikan taufik, hidayah dan inayah-Nya kepada kita serta memberikan nikmat Islam dan Iman serta tak lupa nikmat kesehatan yang diberikan kepada penulis khususnya sehingga penulis dapat menyusun Skripsi dengan judul “RANCANG BANGUN PENGENDALIAN PENERANGAN RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8535” dan harapan kami penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Shalawat serta Salam, semoga tetap tercurah limpahkan keharibaan baginda Rasulullah Muhammad SAW atas segala bentuk kemapanan dan kejayaan yang beliau hadirkan bagi seluruh umat Islam di dunia, serta kepada semua keluarga, sahabat, para pengikut, dan juga pecintanya yang senantiasa meneruskan perjuangan sampai saat ini hingga akhir zaman.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, karena itu tanpa keterlibatan dari berbagai pihak, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Maka dari itu dengan segenap kerendahan hati patutlah penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si., selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Ririen Kusumawati, S.Si, M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengarahkan dan membina dalam penyusunan skripsi.
4. Totok Chamidy, M.Kom. selaku Dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan sampai terselesaikannya laporan akhir skripsi.
5. Ahmad Nasihuddin, M.A. selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan motivasi.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengalirkan ilmu, pengetahuan, pengalaman, wacana dan wawasannya, sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.
7. Seluruh *Civitas Akademika* Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

8. Teman-teman jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang yang telah memberi motivasi, informasi, dan masukannya pada penulis.

Akhirnya atas segala kekurangan dari penyusunan Skripsi ini, sangat diharapkan saran dan kritik yang bersifat konstruktif dari semua pembaca demi sempurnanya skripsi ini. Semoga apa yang telah tertulis di dalam Skripsi ini dapat memberi kontribusi positif serta bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Malang, 20 Juli 2013

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xivv
ABSTRACT	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metode Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 SMS (<i>Short Message Service</i>)	9
2.2 PDU (<i>Protocol Data Unit</i>) SMS	9
2.2.1 PDU Penerimaan (<i>SMS Deliver</i>)	10
2.2.2 PDU Pengiriman (<i>SMS Submit</i>)	11
2.2.3 PDU Mengirim SMS ke <i>SMS-Center</i>	11
2.3 Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535	18
2.3.1 Konfigurasi Pin ATmega 8535	21
2.3.2 Spesifikasi Mikrokontroler.....	24

2.4	BASCOM-AVR	26
2.5	<i>Software</i> Downloader (ISP-FLASH Programmer)	34
2.6	Keamanan Dalam Al Qur'an	37
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM Error! Bookmark not defined.		
3.1	Analisis Sistem	39
3.1.1	Metode Penelitian.....	39
3.1.2	Deskripsi Sistem.....	40
3.1.3	Kebutuhan Perangkat Keras	40
3.1.4	Kebutuhan Perangkat Lunak	41
3.2	Perancangan dan Pembuatan Sistem	42
3.2.1	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras.....	42
3.2.2	Perancangan Sistem Keseluruhan	42
3.2.3	Perancangan Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535	43
3.2.4	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak.....	45
3.3	Pengujian Sistem	49
3.3.1	Pengujian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	49
3.3.2	Pengujian Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....Error! Bookmark not defined.		
4.1	Hasil Pengujian	50
4.1.1	Pengujian Perangkat Keras	50
4.1.1.1	Rangkaian <i>Shift Register</i>	50
4.1.1.2	Rangkaian <i>Relay</i> dan <i>Driver Relay</i>	51
4.1.2	Pengujian Perangkat Lunak.....	52
4.1.3	Pengujian Sistem Keseluruhan.....	52
4.2	Pembahasan	53
4.2.1	Pembahasan Perangkat Keras.....	53
4.2.1.1	Rangkaian <i>Shift Register</i>	53
4.2.1.2	Rangkaian <i>Relay</i> dan <i>Driver Relay</i>	53
4.2.2	Pembahasan Perangkat Lunak.....	55
4.2.3	Pembahasan Sistem Keseluruhan.....	55

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nomor SMS-Center dengan kode National	13
Tabel 2.2 Nomor SMS-Center dengan kode International.....	13
Tabel 2.3 Contoh Konfersi SMS dari 7-bit ke 8-bit.....	16
Tabel 2.4 Kode ASCII.....	17
Tabel 2.5 Fungsi Port B	22
Tabel 2.6 Fungsi Port D	23
Tabel 2.7 Bentuk-bentuk AT Command.....	26
Tabel 2.8 Keterangan ikon-ikon Toolbar pada program BASCOM-AVR	32
Tabel 2.9 Informasi Dari Show Result.....	33
Tabel 3.1 Format SMS	47
Tabel 4.1. Hasil pengujian rangkaian relay dan driver relay	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok sistem mikrokontroler AVR	20
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATmega8535	21
Gambar 2.3 Jendela Proses Awal Menginstal.....	27
Gambar 2.4 Jendela License Agreement BASCOM-AVR.....	27
Gambar 2.5 Information BASCOM-AVR	28
Gambar 2.6 Choose Destination Location	29
Gambar 2.7 Create Folder Instalation	29
Gambar 2.8 Gambar Select Start Menu Folder.....	30
Gambar 2.9 Progres Installing Bascom-AVR.....	30
Gambar 2.10 Additional Files	31
Gambar 2.11 Bascom-Avr Selesai Di Instalasi.....	31
Gambar 2.12 Jendela Program Bascom-AVR	32
Gambar 2.13 Text Editor.....	33
Gambar 2.14 ISP-Flash Programmer	35
Gambar 3.1 Konsep Dasar Sistem	40
Gambar 3.2 Diagram Blok Secara Keseluruhan	42
Gambar 3.3 Perancangan Perangkat Keras	44
Gambar 3.4 Blok Diagram Perangkat Lunak.....	45
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Perangkat Lunak	46
Gambar 4.1 Rangkaian <i>Shift Register</i>	51
Gambar 4.2 Rangkaian Relay dan Driver Relay	51

ABSTRACT

Maulida, Richa Noor. 2013. 06550025. DESIGN HOUSE LIGHTING CONTROL USING MICROCONTROLLER AVR SMS ATMEGA8535. Preceptor: (I)Totok Chamidy, M.Kom. (II) Nasihuddin, M.A.

Keywords: Control, home lighting, SMS, Microcontroller.

Active lifestyles and traveling is an activity that is liked by people today, so often leave home. Often left empty house owner is actually very prone to criminal activity, such as the headlights are turned on when it is often too late or not homeowners are not at home in the afternoon.

Hand phones or mobile phones is one of the important facilities that have been included in the list of essential requirement of every person. Almost every individual need to be able to communicate with each other in Realtime (real time). Facility that belongs also increasingly complex and complete, such as SMS (Short Message Service), the facilities owned by the application service provider (ASP = Application Service Provider) in this case use the services of a GSM network (Global System for Mobile Communication). SMS is handled by the network through a service center or SMS Service Center (SMS SC) that serves to store and forward messages from the sender to the receiver side.

Home lighting control device that made the controlling principle can be done remotely and with a view to facilitate inexpensive homeowners are now mostly busy with activities outside the home so as to have time and distance constraints in terms of control or control lighting in their home. This tool is a lighting control house lights remotely using a combination of SMS and microcontroller, so the lights can be turned on and off depending on the commands sent by SMS.

Means of communication between a mobile phone with a serial microcontroller has been tested and can work and function as expected so it can be used as a remote control device. This control means controlling when there is an SMS in phone memory. Mobile phone that can be used only with AT-Command suport. As well as the mobile phone data cable used must be able to communicate well fullduplex to send and to receive data from the microcontroller.

ABSTRAK

Maulida, Richa Noor. 2013. 06550025. RANCANG BANGUN PENGENDALIAN PENERANGAN RUMAH MENGGUNAKAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8535. Pembimbing : (I) Totok Chamidy, M.Kom. (II) Nasihuddin, M.A.

Kata Kunci : Pengendalian, Penerangan rumah, SMS, Mikrokontroler.

Gaya hidup aktif dan *travelling* adalah kegiatan yang sangat disukai oleh manusia saat ini, sehingga sering meninggalkan rumah. Rumah kosong yang sering ditinggal pemiliknya sebenarnya sangat rawan dengan tindak kriminal, misalnya lampu depan rumah yang seringkali terlambat dinyalakan ketika pemilik rumah belum atau tidak sedang berada di rumah pada waktu sore hari.

Handphone atau telepon genggam merupakan salah satu fasilitas penting yang sudah masuk dalam daftar kebutuhan utama setiap orang. Hampir setiap individu memerlukannya untuk bisa saling berkomunikasi secara Realtime (waktu nyata). Fasilitas yang dipunyai juga semakin kompleks dan komplit, diantaranya adalah SMS (*Short Message Service*), yaitu fasilitas yang dimiliki oleh penyedia jasa layanan Aplikasi (ASP = *Application Service Provider*) pada kasus ini menggunakan jasa layanan jaringan GSM (*Global System For Mobile Communication*). SMS ditangani oleh jaringan melalui suatu pusat layanan atau SMS *Service Center* (SMS SC) yang berfungsi menyimpan dan meneruskan pesan dari sisi pengirim ke sisi penerima.

Alat pengendali penerangan rumah yang dibuat yang prinsip pengontrolannya bisa dilakukan dari jarak jauh dan murah dengan harapan dapat memudahkan pemilik rumah yang sekarang sebagian besar sibuk dengan kegiatan di luar rumah sehingga mempunyai kendala waktu dan jarak dalam hal mengontrol atau mengendalikan penerangan di rumah tinggalnya. Alat ini merupakan pengendali penerangan lampu rumah dari jarak jauh yang menggunakan gabungan antara SMS dan mikrokontroler, sehingga lampu bisa dihidupkan dan dimatikan tergantung perintah yang dikirim melalui SMS.

Alat komunikasi antara handphone dengan mikrokontroler secara serial ini sudah diuji dan dapat bekerja dan berfungsi sebagaimana yang diharapkan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alat pengontrol jarak jauh. Alat pengontrol ini dapat melakukan pengontrolan ketika terdapat SMS di memori handphone. Handphone yang bisa digunakan hanya yang suport dengan AT-Command. Serta kabel data handphone yang digunakan harus bisa berkomunikasi secara full duplex untuk mengirim sekaligus menerima data dari dan ke mikrokontroler.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gaya hidup aktif dan *travelling* adalah kegiatan yang sangat disukai oleh manusia saat ini, sehingga sering meninggalkan rumah. Rumah kosong yang sering ditinggal pemiliknya sebenarnya sangat rawan dengan tindak kriminal, misalnya lampu depan rumah yang seringkali terlambat dinyalakan ketika pemilik rumah belum atau tidak sedang berada di rumah pada waktu sore hari. Sehingga rumah terlihat gelap yang kemudian dikhawatirkan akan menjadi tidak aman. Sebagai manusia yang memiliki kekurangan, kita tidak tahu apa yang akan menimpa kita. Dalam hal ini untuk menjaga keamanan rumah kita.

Handphone atau telepon genggam merupakan salah satu fasilitas penting yang sudah masuk dalam daftar kebutuhan utama setiap orang. Hampir setiap individu memerlukannya untuk bisa saling berkomunikasi secara Realtime (waktu nyata). Fasilitas yang dipunyai juga semakin kompleks dan komplit, diantaranya adalah SMS (*Short Message Service*), yaitu fasilitas yang dimiliki oleh penyedia jasa layanan Aplikasi (ASP = *Aplication Service Provider*) pada kasus ini menggunakan jasa layanan jaringan GSM (*Global System For Mobile Communication*). SMS ditangani oleh jaringan melalui suatu pusat layanan atau SMS *Service Center* (SMS SC) yang berfungsi menyimpan dan meneruskan pesan dari sisi pengirim ke penerima.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, teknologi diartikan sebagai "kemampuan teknik yang berlandaskan pengetahuan ilmu eksakta dan berdasarkan proses teknis." Teknologi adalah ilmu tentang cara menerapkan sains untuk memanfaatkan alam bagi kesejahteraan dan kenyamanan manusia.

Kalau demikian, mesin atau alat canggih yang dipergunakan manusia bukanlah teknologi, walaupun secara umum alat-alat tersebut sering diasosiasikan sebagai teknologi. Mesin telah dipergunakan oleh manusia sejak berabad yang lalu, namun abad tersebut belum dinamakan era teknologi.

Menelusuri pandangan Al-Quran tentang teknologi, mengundang kita menengok sekian banyak ayat Al-Quran yang berbicara tentang alam raya. Menurut sebagian ulama, terdapat sekitar 750 ayat Al-Quran yang berbicara tentang alam materi dan fenomenanya, dan yang memerintahkan manusia untuk mengetahui dan memanfaatkan alam ini. Secara tegas dan berulang-ulang, Al-Quran menyatakan bahwa alam raya diciptakan dan ditundukkan Allah untuk manusia.

وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْاَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُۥٓ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لٰآيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُوْنَ



“Dan Dia telah menundukkan untukmu apa yang di langit dan apa yang di bumi semuanya, (sebagai rahmat) daripada-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir”. (QS. Al-Jatsiyah/45: 13)

Ayat di atas menjelaskan adanya potensi dan tersedianya lahan yang diciptakan Allah untuk mengantarkan manusia memanfaatkan alam dan membuka rahasia-rahasianya. Pada akhirnya dengan pemanfaatan alam dan terbukanya

rahasia alam menjadi awal penciptaan teknologi yang menghasilkan kemudahan dan manfaat bagi umat manusia. Salah satu teknologi yang sudah dihasilkan adalah ditemukan dan dimanfaatkannya listrik serta adanya handphone.

Melihat perkembangan teknologi handphone khususnya SMS yang sangat pesat pada masyarakat saat ini, maka perlu pengaplikasian teknologi SMS dengan mikrokontroler. Hal ini diharapkan akan membantu masyarakat atau konsumen handphone agar bisa lebih memanfaatkan teknologi yang digunakannya. Teknologi merupakan ilmu tentang cara menerapkan sains untuk memanfaatkan alam bagi kesejahteraan dan kenyamanan manusia.

Berdasarkan hal di atas maka tercipta ide pembuatan sebuah alat yang dapat mengendalikan lampu dari jarak jauh yang secara praktis dapat digunakan untuk menyalakan atau mematikan lampu rumah. Sistem pengontrol jarak jauh yang sudah banyak dikembangkan yaitu menggunakan Telemetry dengan gelombang FM sebagai pengiriman data (Erfan; 2007, Wiwit; 2007). Pada sistem pengontrolan ini relatif efektif dan efisien namun kendala yang dihadapi masih dalam jangkauan jarak dekat. Selain itu juga sudah dibangun sistem kendali perangkat listrik via SMS namun masih menggunakan seperangkat computer (Yuda;2009). Kepraktisan dan keefisienan sangat dianjurkan dalam Al-Qur'an.

وَأْتِ ذَا الْقُرْبَىٰ حَقَّهُ وَالْمِسْكِينَ وَابْنَ السَّبِيلِ وَلَا تَبْذُرْ تَبْدِيرًا ﴿١٧﴾ إِنَّ الْمُبْذِرِينَ كَانُوا
إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ۗ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا ﴿١٨﴾

“Dan berikanlah kepada keluarga-keluarga yang dekat akan haknya, kepada orang miskin dan orang yang dalam perjalanan dan janganlah kamu menghambur-hamburkan (hartamu) secara boros. Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya.” (QS. Al-Israa’/17 : 26-27)

Ayat di atas menganjurkan kepada kita agar senantiasa hidup hemat, sederhana, dan tidak berlebih-lebihan baik dalam segi waktu maupun harta. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu membuat suatu alat yang dapat beroperasi dengan baik serta memenuhi kebutuhan manusia secara ekonomis dan efisien.

Karena itu perlu dibuat sebuah alat pengendali penerangan rumah yang prinsip pengontrolannya bisa dilakukan dari jarak jauh dan murah dengan harapan dapat memudahkan pemilik rumah yang sekarang sebagian besar sibuk dengan kegiatan di luar rumah sehingga mempunyai kendala waktu dan jarak dalam hal mengontrol atau mengendalikan penerangan di rumah tinggalnya. Alat ini merupakan pengendali penerangan lampu rumah dari jarak jauh yang menggunakan gabungan antara SMS dan mikrokontroler, sehingga lampu bisa dihidupkan dan dimatikan tergantung perintah yang dikirim melalui SMS.

Pada rancang bangun ini sangat bergantung pada jasa layanan provider jaringan GSM. Pengontrolan dapat berjalan dengan baik apabila kondisi jaringan di wilayah pengontrolan peralatan listrik baik. Kekurangannya hanya pada ketersediaan jaringan GSM dilingkungan tersebut dan juga bergantung dengan tingkat mobilitas pengguna layanan jaringan GSM SMS.

Berdasarkan beberapa penjelasan diatas, dibuatlah penelitian dengan judul "Rancang Bangun Pengendalian Penerangan Rumah Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8535".

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah bagaimana merancang dan merealisasikan pembuatan suatu perangkat lunak untuk aplikasi suatu sistem keamanan rumah yang dapat diakses via SMS (*Short Message Service*) dengan menggunakan mikrokontroler AVR ATmega8535.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas, maka permasalahan dibatasi pada :

- Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler AVR ATmega8535 sebagai sistem pemrosesan kontrol untuk semua sistem.
- Handphone server yang dihubungkan secara serial dengan sistem minimum mikrokontroler AVR ATmega8535 menggunakan handphone Siemens M35i dan komunikasi serialnya via kabel data.
- Perintah yang digunakan untuk berkomunikasi antara handphone dengan mikrokontroler adalah AT Commands dan Sistem SMS yang digunakan adalah mode PDU.
- Penelitian ini masih dalam bentuk miniatur yang digambarkan dengan beberapa buah lampu.
- Format SMS hanya berisi instruksi nyala/mati pada alat peraga.
- Software bahasa C yang digunakan dalam perancangan perangkat lunak ini menggunakan BascomAVR

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan merealisasikan aplikasi SMS (*Short Message Service*) untuk mengontrol penerangan rumah dari jarak jauh menggunakan mikrokontroler sebagai pusat kontrol pengendalian.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya alat ini diharapkan dapat memudahkan serta menghemat waktu, tenaga, dan biaya oleh pemilik rumah dalam mengontrol dan memonitoring keadaan rumah kapan saja dan di mana saja.

1.6 Metode Penelitian

Pembuatan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa tahap pengerjaan yang tertera sebagai berikut :

1. Pengumpulan data-data yang diperlukan

Beberapa metode yang akan dipakai dalam pengumpulan data:

- a. Studi Literatur

Pada metode ini penulis akan melakukan pencarian, pembelajaran dari berbagai macam literatur dan dokumen yang menunjang pengerjaan skripsi ini, khususnya yang berkaitan dengan sistem kendali yang menggunakan komunikasi serial.

b. *Browsing*

Melakukan pengamatan ke berbagai macam website di internet yang menyediakan informasi yang relevan dengan permasalahan dalam pembuatan sistem kendali ini.

2. Perancangan Dan Perakitan Alat

Setelah melakukan kajian literatur dapat dilakukan perancangan dan perakitan alat yang dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan tahap pembuatan perangkat lunak (*software*).

3. Pengujian Alat

Proses uji coba ini diperlukan untuk mengetahui dan memastikan bahwa sistem kendali yang telah dibuat sudah benar dan alat dapat bekerja dengan baik, sesuai dengan karakteristik yang ditetapkan dan tidak ada kesalahan-kesalahan yang terkandung di dalamnya sesuai dengan perencanaan.

4. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Tahap terakhir ini merupakan dokumentasi pelaksanaan tugas akhir. Diharapkan, buku tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca yang ingin mengembangkan sistem ini lebih lanjut maupun pada lain kasus.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini, secara keseluruhan terdiri dari lima bab yang masing-masing bab disusun dalam sistematika sebagai berikut :

- BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

- BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori dasar untuk menunjang penyelesaian masalah dalam proyek akhir ini yang meliputi : Mikrokontroler AVR ATmega8535, Short Message Service (SMS), Bahasa SMS (PDU), Komunikasi Serial, dan Bahasa C.

- BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang dilalui dalam penyelesaian tugas akhir, diawali tahap perencanaan, desain dan perancangan sistem pengendalian penerangan rumah menggunakan SMS dan mikrokontroler AVR ATmega8535.

- BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan berisi tentang deskripsi program, cara pemakaian aplikasi, datasheet rangkaian rangkaian yang dijelaskan dengan gambar.

- BAB V PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang diambil dari pembahasan pembuatan sistem pengendalian rumah dan saran untuk pengembangan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 SMS (Short Message Service)

Short Message Service (SMS) merupakan aplikasi GSM (*Global Service Mobile*) yang menyediakan layanan untuk mengirim dan menerima pesan pendek berupa huruf dan angka. Aplikasi ini hanya terbatas pada pengiriman dan penerimaan data berupa teks dengan panjang pesan antara 120 – 160 huruf, bahkan ada yang sampai 765 huruf. SMS *point-to-point* menyediakan mekanisme untuk mengirimkan pesan pendek ke dan dari piranti bergerak. Layanan ini menggunakan SMS *Service Center* (SMS SC) yang bertindak sebagai sistem simpan dan penyampaian pesan pendek. Jaringan *wireless* akan menangani pengiriman pesan pendek antara SMS SC dan piranti bergerak. SMS SC memiliki interkoneksi dengan SME (*Short Messaging Entity*) yang dapat berupa jaringan *e-mail*, *Web* dan *voice*. SMS SC inilah yang dapat melakukan manajemen pesan SMS, baik untuk pengiriman, pengaturan antrian SMS, atau penerimaan SMS.

2.2 PDU (Protocol Data Unit) SMS

Dalam proses pengiriman atau penerimaan pesan pendek (SMS), data yang dikirim maupun diterima oleh stasiun bergerak menggunakan salah satu dari 2 mode yang ada, yaitu: mode teks dan mode PDU.

Data yang mengalir ke atau dari SMS-Centre harus berbentuk PDU (*Protocol Data Unit*). PDU berisi bilangan-bilangan heksadecimal (disebut dengan pasangan oktet) yang mencerminkan bahasa I/O yang terdiri dari beberapa header. Header untuk kirim SMS ke SMS-Center berbeda dengan yang diterima dari SMS-Center.

PDU tidak hanya berisi pesan teks saja, tetapi terdapat beberapa metainformasi yang lainnya, seperti nomor pengirim, nomor SMS Centre, waktu pengiriman, dan sebagainya (semua informasi yang terdapat dalam PDU).

Jenis PDU SMS yang akan digunakan adalah SMS Penerimaan (SMS Deliver) dan SMS Pengiriman (SMS Submit). (Le Bodic, 2002).

2.2.1. PDU Penerimaan (SMS Deliver)

SMS penerimaan adalah pesan yang diterima oleh terminal dari SMS Centre dalam bentuk PDU. Pada PDU ini, terdapat beberapa metainformasi yang dibawa, antara lain:

1. SCA (Service Centre Address)
Berisi informasi SMS Centre.
2. Tipe PDU (PDU Type)
Berisi informasi jenis dari PDU tersebut.
3. OA (Originating Address)
Berisi informasi nomor pengirim.
4. PID (Protocol Identifier)
Berisi informasi identifikasi protokol yang digunakan.
5. DCS (Data Coding Scheme)

Berisi informasi skema pengkodean data yang digunakan.

6. SCTS (Service Center Time Stamp)

Berisi informasi waktu.

7. UDL (User Data Length)

Berisi informasi panjang dari data yang dibawa.

8. UD (User Data)

Berisi informasi data-data utama yang dibawa. (WAVECOM, 2000).

2.2.2. PDU Pengiriman (SMS *Submit*)

PDU pengiriman memiliki informasi-informasi yang sama dengan PDU penerimaan, sementara yang berbeda adalah:

1. MR (Message Reference)

Parameter yang mengindikasikan nomor referensi SMS pengiriman.

2. DA (Destination Address)

Berisi informasi nomor alamat yang dituju.

3. VP (Validity Period)

Berisi informasi jangka waktu validitas pesan. (WAVECOM, 2000)

2.2.3. PDU Mengirim SMS ke SMS-Center

PDU untuk mengirim SMS terdiri atas delapan header, yaitu :

1. Nomor SMS Center

Header pertama ini terbagi atas tiga subheader, yaitu :

- a. Jumlah pasangan heksadesimal SMS-Center dalam bilangan heksa.

b. National/International Code.

Untuk national, kode subheader-nya adalah 81.

Untuk International, kode subheader-nya adalah 91.

c. No SMS-Centernya sendiri dalam pasangan heksa dibalik-balik

Jika tertinggal satu angka heksa yang tidak memiliki pasangan, angka tersebut akan dipasangkan dengan F di depannya.

Contoh :

nomor SMS-Center XL dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut:

Cara 1(national):

0818445009 diubah menjadi:

- a. 06: ada 6 pasang
- b. 81: 1 pasang
- c. 80-81-44-05-90: 5 pasang

Digabung menjadi: 06818081440590

Cara 2(International):

62818445009 diubah menjadi:

- a. 07: ada 7 pasang
- b. 91: 1 pasang
- c. 26-18-48-54-00-F9: ada 6 pasang

Digabung menjadi: 07912618485400F9

Tabel 2.1 Nomor SMS-Center dengan kode *National*

No.	Operator Seluler	SMS-Centre	Kode PDU
1.	Telkomsel	0811000000	06818011000000
2.	Satelindo	0816124	0581806121F4
3.	Excelcom	0818445009	06818081440590
4.	Indosat-M3	0855000000	06818055000000
5.	Starone	0811000000	06810811000000

Tabel 2.2 Nomor SMS-Center dengan kode *International*

No.	Operator Seluler	SMS-Centre	Kode PDU
1.	Telkomsel	62811000000	07912618010000F0
2.	Satelindo	62816124	059126181642
3.	Excelcom	62818445009	07912618485400F9
4.	Indosat-M3	62855000000	07912658050000F0
5.	Starone	62811000000	079126180100

2. Tipe SMS

Tipe SEND tipe SMS = 1. Jadi, bilangan heksanya adalah 01.

3. Nomor Referensi SMS

Nomor referensi dibiarkan 0. Jadi, bilangan heksanya 00. Selanjutnya akan diberikan sebuah nomor referensi otomatis oleh ponsel/alat SMS-Gateway.

4. Nomor Ponsel Penerima

Sama seperti cara menulis PDU Header untuk SMS-Center, header ini juga terbagi atas tiga bagian, yaitu:

a. National/International Code.

Untuk national, kode subheader-nya adalah 81.

Untuk International, kode subheader-nya adalah 91.

b. Nomor ponsel yang dituju dalam pasangan heksa dibalik-balik.

Jika tertinggal satu angka heksa yang tidak memiliki pasangan, angka tersebut akan dipasangkan dengan F di depannya.

Contoh:

Nomor ponsel yang dituju = 6281217163597 dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut:

Cara 1(national): 081217163597 diubah menjadi:

- a. 0C: ada 12 angka
- b. 81
- c. 80-21-71-61-53-79
- d. Digabung menjadi: 0C81802171615379

Cara 2(International): 6281217163597 diubah menjadi:

- a. 0D: ada 13 angka
- b. 91
- c. 26-18-21-71-61-53-79
- d. Digabung menjadi: 0D9126182171615379

5. Bentuk SMS

0 -> 00 -> dikirim sebagai SMS

1 -> 01 -> dikirim sebagai telex

2 -> 02 -> dikirim sebagai fax

Dalam hal ini, pengiriman dalam bentuk SMS tentu saja memakai 00.

6. Skema Enkoding Data I/O

Ada dua skema, yaitu:

a. Skema 7 bit -> ditandai dengan angka 0 -> 00

b. Skema 8 bit -> ditandai dengan angka lebih besar dari 0 yang diubah ke heksa.

Kebanyakan ponsel/SMS Gateway yang ada di pasaran sekarang menggunakan skema 7 bit sehingga kita menggunakan kode 00.

7. Jangka Waktu Sebelum SMS Expired

Jika bagian ini di-skip, berarti kita tidak membatasi waktu berlakunya SMS. Sementara itu, jika kita mengisinya dengan suatu bilangan integer yang kemudian diubah ke pasangan heksa tertentu, bilangan yang kita berikan tersebut akan mewakili jumlah waktu validitas SMS tersebut.

Diwakili oleh 12 bilangan heksa (6 pasangan) yang berarti: yy/mm/dd

hh:mm:ss

Contoh:

111102800000 → 11/11/20 08:00:00 → 20 November 2011 08:00:00

WIB

- Batas waktu validitas → jika tidak dibatasi dilambangkan dengan 00.

8. Isi SMS

Header terdiri atas dua subheader, yaitu:

a. Panjang isi (jumlah huruf dari isi)

Misalnya: untuk kata “hello” -> ada 5 huruf -> 05

b. Isi berupa pasangan bilangan heksa

Ponsel/SMS Gateway berskema encoding 7 bit berarti jika kita mengetikkan suatu huruf dari keypad-nya, kita telah membuat 7 angka I/O berturutan.

Ada dua langkah yang harus dilakukan untuk mengkonversikan isi SMS, yaitu:

Langkah Pertama : mengubahnya menjadi kode 7 bit.

Langkah Kedua : mengubah kode 7 bit menjadi 8 bit, yang diwakili oleh pasangan heksa.

Contoh: untuk kata “hello”

Tabel 2.3 Contoh Konfersi SMS dari 7-bit ke 8-bit

Nilai	Octet (8 bit)	Septet (7 bit)	Isi SMS
E8	1 110 1000	110 1000	h
32	00 11 0010 1	110 0101	e
9B	100 1 1011 00	110 1100	l
FD	1111 1101 100	110 1100	l
06	0000 0 110 1111	110 1111	o

Tabel 2.4 Kode ASCII

American Standar Code for Information Interchange

		b ₇ b ₆ b ₅						
b ₄ b ₃ b ₂ b ₁	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	SP	0	@	P		p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
	F	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

9. Menggabungkan Delapan Header

Masing-masing header maupun *subheader* untuk mengirim SMS di atas harus digabungkan menjadi sebuah PDU yang lengkap.

Contoh untuk mengirimkan kata "hello" ke ponsel dengan nomor 6281217163597 lewat SMS_Center Telkomsel, tanpa membatasi jangka waktu valid, maka PDU untuk SMS kirim lengkapnya adalah:

```
07 91 2618010000F0 01 00 0C 91 26182171615379 00 00 111102800000 05
E8329BFD06 → dengan batas waktu
```

```
07 91 2618010000F0 01 00 0D 91 26182171615379 00 00 05 E8329BFD06
→ tanpa batas waktu
```

Sistem pengiriman SMS di atas memungkinkan PDU dapat diterapkan pada mikrokontroler.

Contohnya PDU lengkap yang diterima adalah sebagai berikut:

07 91 2618010000F0 01 00 0C 91 26182171615379 00 00 05

E8329BFD06

Maka PDU tersebut dapat diartikan sebagai berikut:

- SMS tersebut dikirim lewat SMS-Centre Telkomsel
- SMS tersebut merupakan SMS-Terima
- SMS tersebut dikirim dari ponsel no. 6281217163597
- SMS tersebut diterima dalam bentuk SMS
- SMS tersebut memiliki skema encoding 7 bit
- SMS tersebut tidak memiliki batas waktu valid
- SMS tersebut isinya adalah “hello”

2.3 Mikrokontroller AVR Seri ATmega8535

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler. Dalam mikrokontroler, ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam komputer atau PC RAM jauh lebih besar dibanding ROM.

Karena kemampuannya yang tinggi, bentuknya yang kecil, konsumsi dayanya yang rendah, dan harga yang murah maka mikrokontroler begitu banyak digunakan di dunia. Mikrokontroler digunakan mulai dari mainan anak-anak, perangkat elektronik rumah tangga, perangkat pendukung otomotif, peralatan industri, peralatan telekomunikasi, peralatan medis dan kedokteran, sampai dengan pengendali robot serta persenjataan militer.

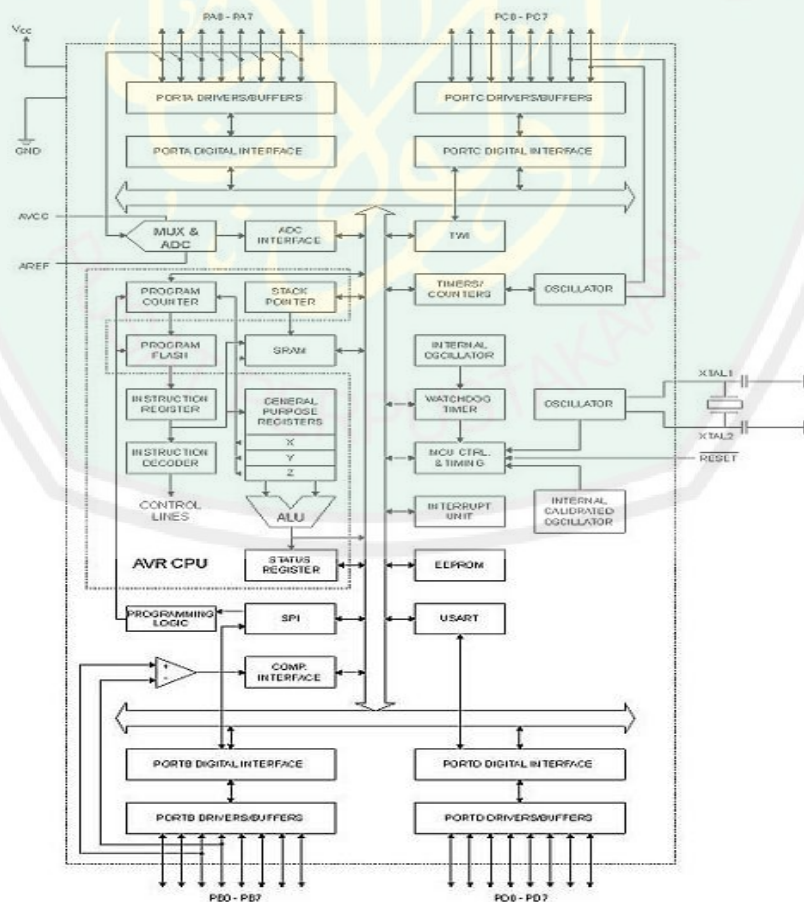
- Terdapat beberapa keunggulan yang diharapkan dari alat-alat yang berbasis mikrokontroler (microcontroller-based solutions):
 - Kehandalan tinggi (high degree of integration)
 - Ukuran yang semakin dapat diperkecil (reduced in size)
 - Penggunaan komponen dipersedikit (reduced component count) yang juga akan menyebabkan biaya produksi dapat semakin ditekan (lower manufacturing cost)
 - Waktu pembuatan lebih singkat (shorter development time) sehingga lebih cepat pula dijual ke pasar sesuai kebutuhan (shorter time to market)
 - Konsumsi daya yang rendah (lower power consumption)

Mikrokontroler umumnya dikelompokkan dalam satu keluarga. Berikut adalah contoh-contoh keluarga mikrokontroler:

1. Keluarga MCS-51
2. Keluarga MC68HC05
3. Keluarga MC68HC11
4. Keluarga AVR
5. Keluarga PIC 8

Secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka bisa dikatakan hampir sama.

Oleh karena itu, dipergunakan salah satu AVR produk Atmel, yaitu ATmega8535, buku pembelajaran mikrokontroler dengan pemahaman pemrograman menggunakan simulasi yang terdapat pada software Bascom-AVR dan juga praktek langsung hardware. Selain karena mudah didapatkan dan murah, ATmega8535 juga memiliki fasilitas yang lengkap.

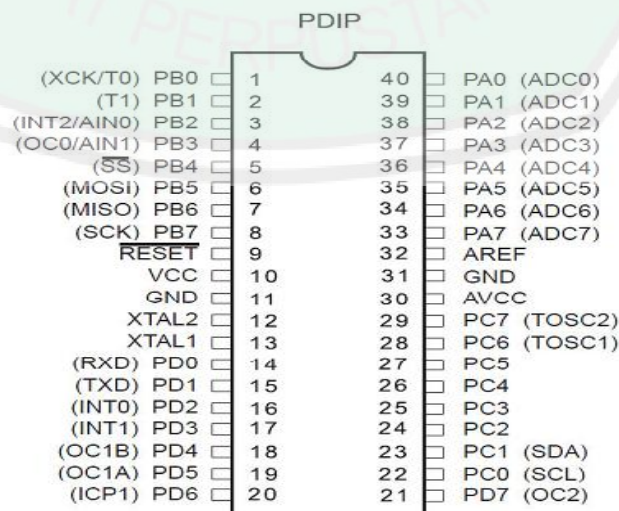


Gambar 2.1 Blok sistem mikrokontroler AVR

2.3.1 Konfigurasi Pin ATMega 8535

ATMega8535 memiliki bagian sebagai berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
2. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
5. *Watchdog Timer* dengan osilator internal.
6. SRAM sebesar 512 byte.
7. Memori *Flash* sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*.
8. Unit interupsi internal dan eksternal.
9. Port antarmuka SPI.
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi.
11. Antarmuka komparator analog.
12. Port USART untuk komunikasi serial.



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATMega8535

Berikut adalah penjelasan fungsi tiap kaki dari konfigurasi pin ATMega8538 pada Gambar 2.2.

A. Port A

Merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan internal pull-up resistor (dapat diatur per bit). Output buffer Port A dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data Direction Register port A (DDRA) harus disetting terlebih dahulu sebelum Port A digunakan. Bit-bit DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port A yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, kedelapan pin port A juga digunakan untuk masukan sinyal analog bagi A/D converter.

B. Port B

Merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan internal pull-up resistor (dapat diatur per bit). Output buffer Port B dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data Direction Register port B (DDRB) harus disetting terlebih dahulu sebelum Port B digunakan. Bit-bit DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port B yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Pin-pin port B juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel 2.5

Tabel 2.5 Fungsi Port B

Port Pin	Fungsi Khusus
PB0	T0 = timer/counter 0 external counter input
PB1	T1 = timer/counter 0 external counter input
PB2	AIN0 = analog comparator positive input
PB3	AIN1 = analog comparator negative input
PB4	SS = SPI slave select input
PB5	MOSI = SPI bus master output / slave input
PB6	MISO = SPI bus master input / slave output
PB7	SCK = SPI bus serial clock

C. Port C

Merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan internal pull-up resistor (dapat diatur per bit). Output buffer Port C dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data Direction Register port C (DDRC) harus disetting terlebih dahulu sebelum Port C digunakan. Bit-bit DDRC diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port C yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, dua pin port C (PC6 dan PC7) juga memiliki fungsi alternatif sebagai oscillator untuk timer/counter 2.

D. Port D

Merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan internal pull-up resistor (dapat diatur per bit). Output buffer Port D dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data Direction Register port D (DDRD) harus disetting terlebih dahulu sebelum Port D digunakan. Bit-bit DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port D yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, pin-pin port D juga memiliki fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel 2.6.

Tabel 2.6 Fungsi Port D

Port Pin	Fungsi Khusus
PD0	RDX (UART input line)
PD1	TDX (UART output line)
PD2	INT0 (external interrupt 0 input)
PD3	INT1 (external interrupt 1 input)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 output compareB match output)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 output compareA match output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 input capture pin)
PD7	OC2 (Timer/Counter2 output compare match output)

E. RESET

RST pada pin 9 merupakan reset dari AVR. Jika pada pin ini diberi masukan low selama minimal 2 machine cycle maka system akan di-reset.

F. XTAL1

XTAL1 adalah masukan ke inverting oscillator amplifier dan input ke internal clock operating circuit.

G. XTAL2

XTAL2 adalah output dari inverting oscillator amplifier

H. AVcc

Avcc adalah kaki masukan tegangan bagi A/D Converter. Kaki ini harus secara eksternal terhubung ke Vcc melalui lowpass filter.

I. AREF

AREF adalah kaki masukan referensi bagi A/D Converter. Untuk operasionalisasi ADC, suatu level tegangan antara AGND dan Avcc harus dibeikan ke kaki ini.

J. AGND

AGND adalah kaki untuk analog ground. Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika board memiliki analog ground yang terpisah.

2.3.2 Spesifikasi Mikrokontroler

Secara teknis hanya ada 2 jenis mikrokontroler yaitu RISC dan CISC dan masing-masing mempunyai keturunan/keluarga sendiri-sendiri.

- a. RISC kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer* : instruksi terbatas tapi memiliki fasilitas yang lebih banyak
- b. CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer* : instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

Kapasitas detail dari ATMega8535 adalah sebagai berikut:

1. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
2. Kapabilitas memori *flash* 8 KB, *SRAM* sebesar 512 byte, dan *EEPROM* (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 512 byte.
3. ADC internal dengan fidelitas 10 bit sebanyak 8 *channel*.
4. Portal komunikasi serial (*USART*) dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps.
5. Enam pilihan mode *sleep* menghemat penggunaan daya listrik.

Di balik tampilan menu Message pada sebuah ponsel sebenarnya terdapat *AT Command* yang bertugas mengirim/menerima data ke/dari *SMS Service Center* (SMS SC). *AT Command* pada tiap SMS device bisa berbeda-beda, tapi pada dasarnya sama. *AT Command* sebenarnya hampir sama dengan perintah Prompt pada DOS. Perintah yang dimasukkan ke port dimulai dengan kata AT, lalu diikuti dengan karakter lainnya, yang memiliki fungsi-fungsi tersendiri yang unik.

Beberapa *AT Command* yang penting untuk SMS dapat dilihat seperti pada tabel 2.7

Tabel 2.7 Bentuk-bentuk AT Command

AT+CMGS	untuk mengirim SMS	AT+CMGF	untuk format pesan
AT+CMGL	untuk memeriksa SMS	AT+CNMI	untuk prosedur indikasi pesan baru
AT+CMGD	untuk menghapus SMS	AT+CPMS	untuk pemilihan target memori
AT+CMGR	untuk membaca pesan	AT+CSMS	untuk pemilihan layanan pesan

Test Command: AT+CXXX=?	Telepon akan merespon/memberikan balasan dengan memberikan daftar parameter dan nilai lainnya. Parameter dan nilai-nilai ini dapat di set menggunakan write command
Read Command: AT+CXXX?	Perintah ini akan memberikan data nilai yang terdapat pada parameter-parameter.
Test Command : AT+CXXX=<...>	Perintah ini digunakan untuk mengatur nilai parameter yang dapat di set.
Test Command: AT+CXXX	Digunakan untuk membaca parameter yang tidak dapat di set yang dipengaruhi oleh proses internal dalam telepon.

2.4 BASCOM-AVR

Bascom-AVR adalah program BASIC compiler berbasis windows untuk mikrokontroler. Bascom-AVR memiliki banyak versi, karena terus dikembangkan guna kenyamanan dalam pemrograman mikrokontroler.

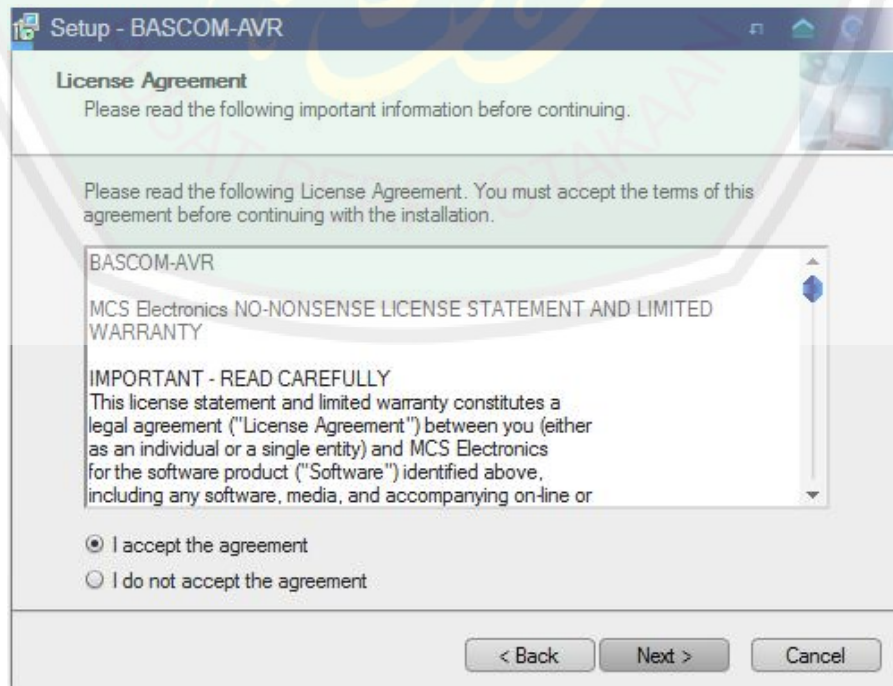
Langkah pertama menggunakan software adalah dengan menginstalnya terlebih dahulu.

- a. Dalam CD yang berisi program, klik ganda file SETUP.EXE, maka jendela berikut yang akan tampil seperti pada gambar 2.3



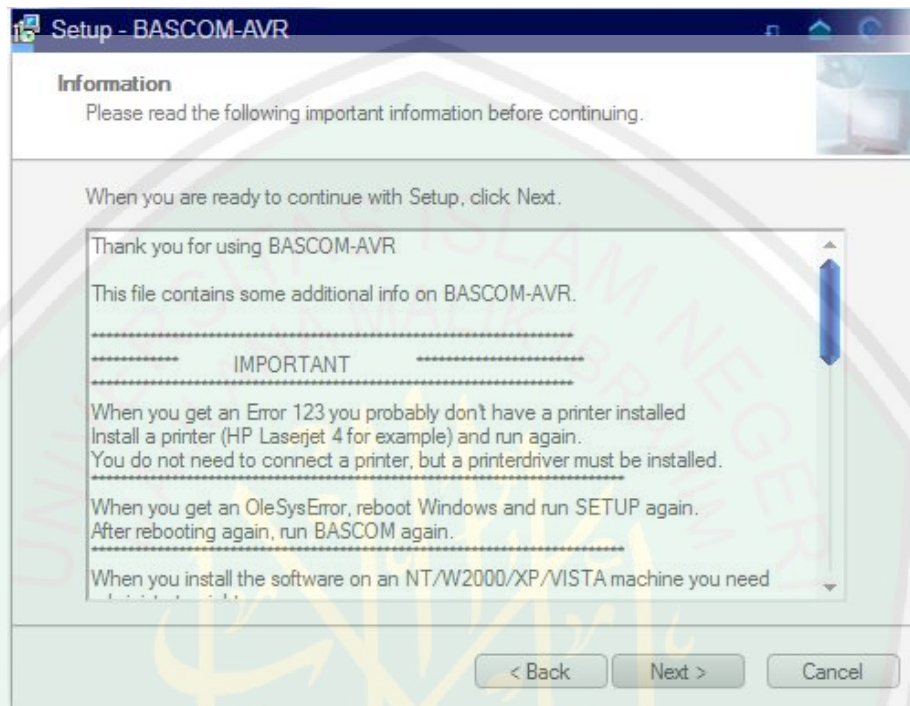
Gambar 2.3 Jendela Proses Awal Menginstal

- b. Klik tombol Next untuk melanjutkan penginstalan, lalu akan tampil jendela lisensi seperti pada Gambar 2.4 :



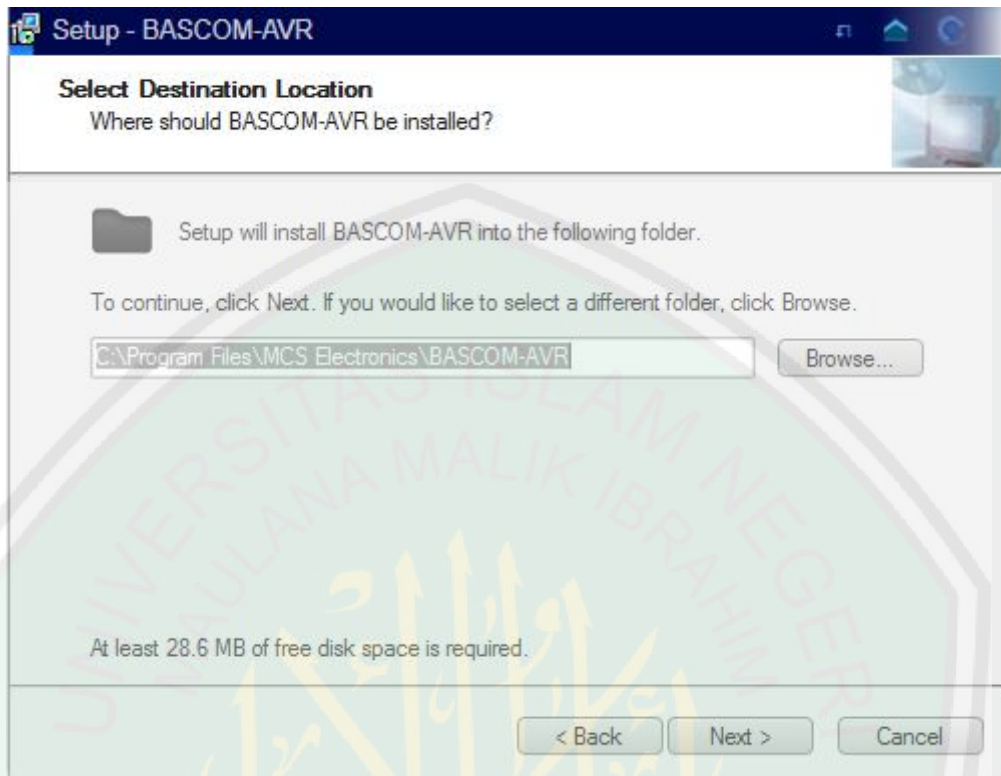
Gambar 2.4 Jendela License Agreement BASCOM-AVR

- c. Jika telah selesai dibaca, pilih I accept the agreement, kemudian tekan NEXT sehingga akan tampil jendela seperti gambar 2.5 :

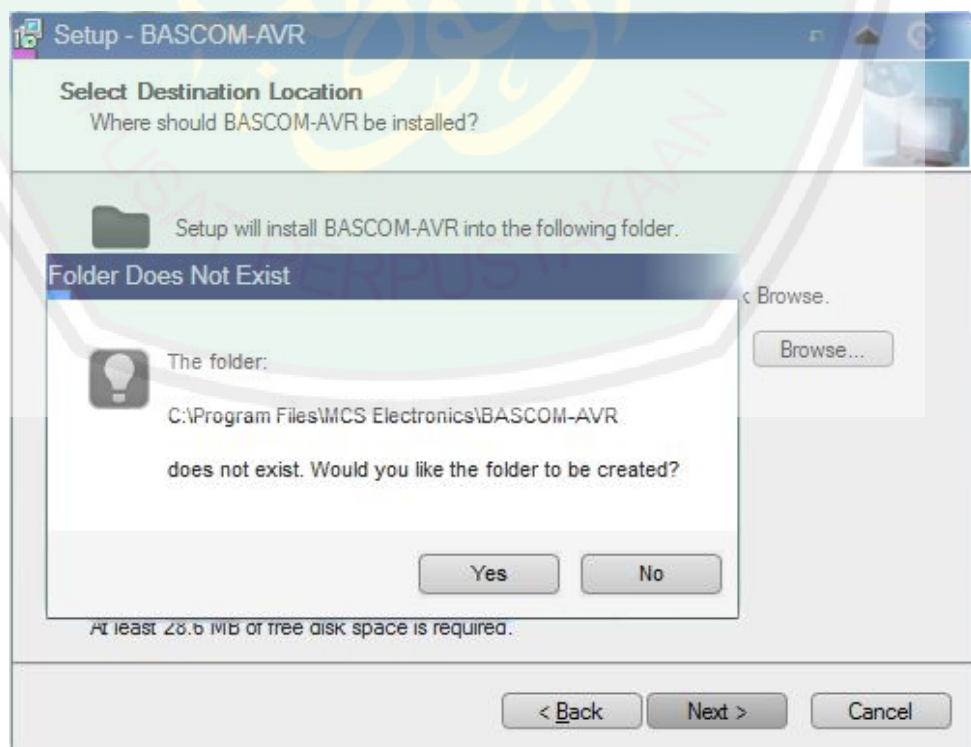


Gambar 2.5 Information BASCOM-AVR

- d. Bacalah file Information tersebut. Jika telah selesai membacanya, tekan NEXT.
- e. Pada tahap selanjutnya tentukan di folder mana akan diinstal. Secara default, BASCOM-AVR akan diinstal pada direktori **C:\Program file\MCS Electronics\BASCOM-AVR** seperti tampak pada gambar 2.6 dan gambar 2.7

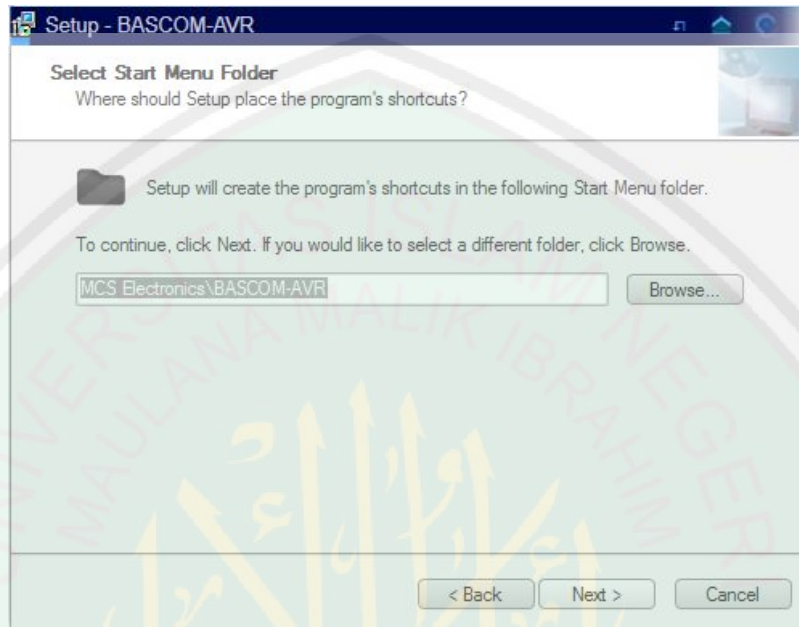


Gambar 2.6 Choose Destination Location



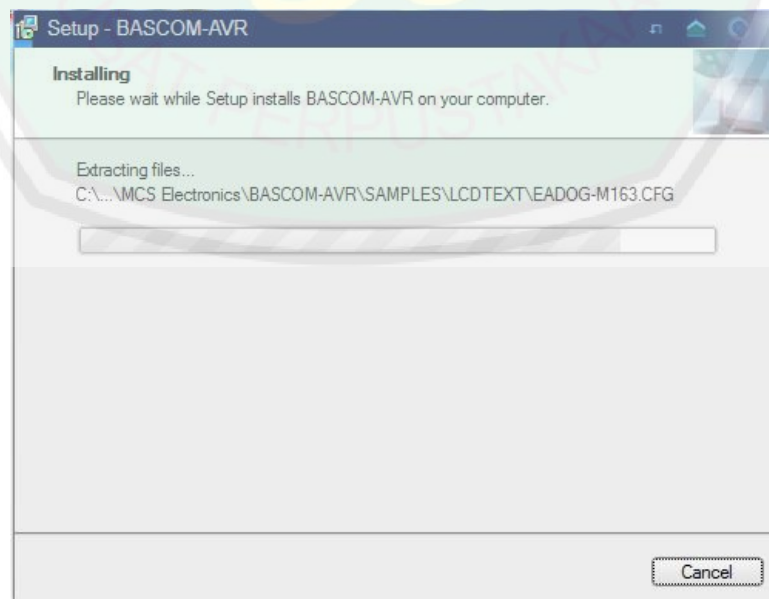
Gambar 2.7 Create Folder Instalation

Setelah menentukan direktori, tekan tombol Next untuk menentukan lokasi ikon BASCOM diletakkan seperti tampak pada gambar 2.8



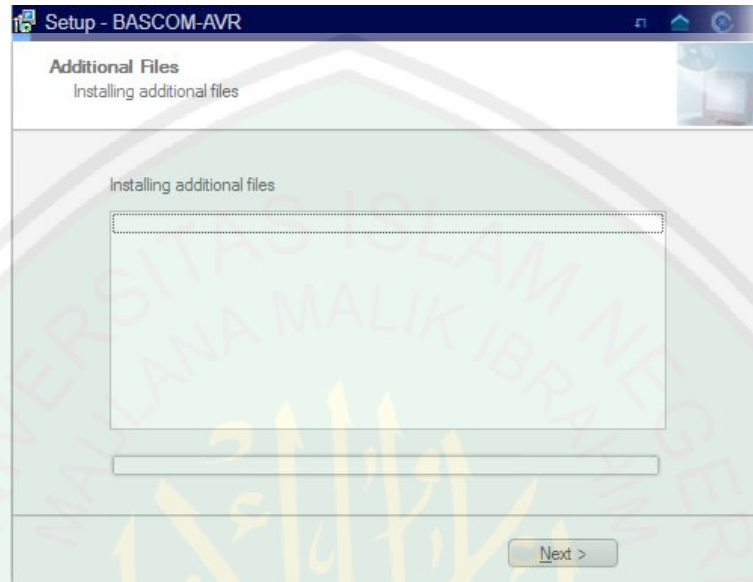
Gambar 2.8 Gambar Select Start Menu Folder

f. Pilih NEXT sehingga muncul jendela instalasi seperti tampak pada gambar 2.9 :



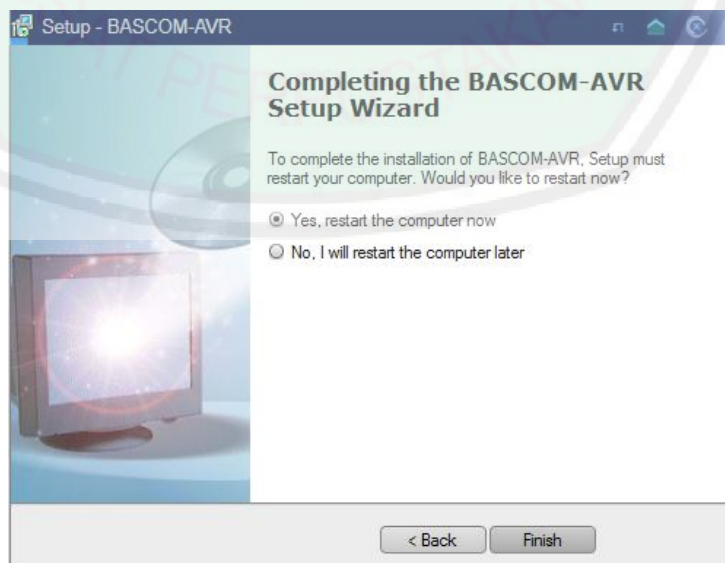
Gambar 2.9 Progres Installing Bascom-AVR

Tunggulah sampai proses instalasi selesai, kemudian pilih Next pada jendela Additional Files



Gambar 2.10 Additional Files

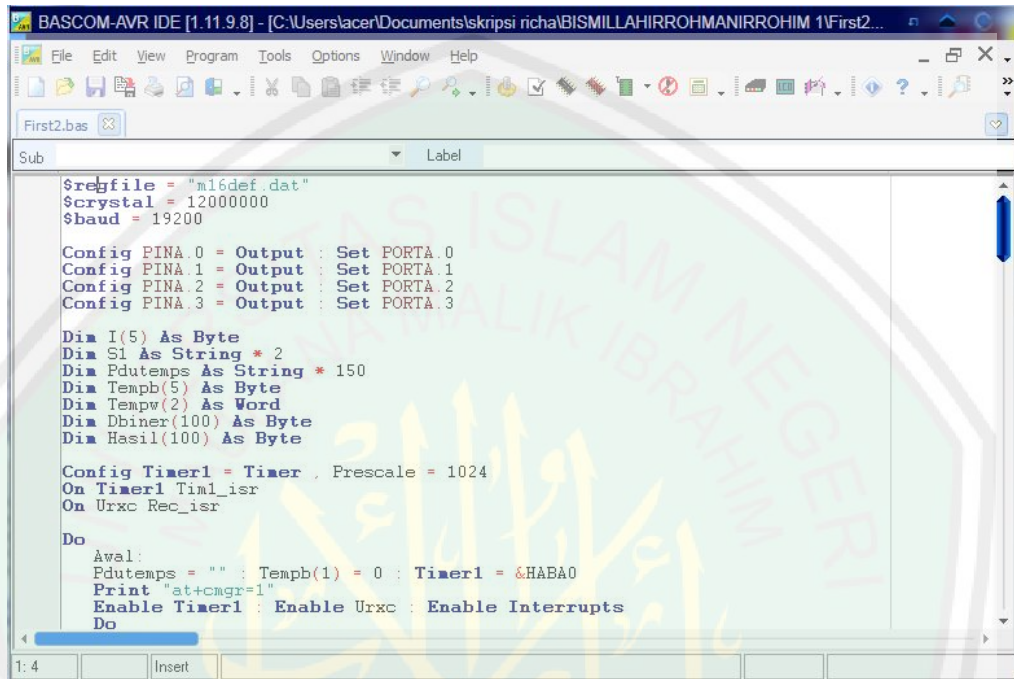
g. Tunggulah sampai proses instalasi selesai, kemudian pilih Yes, restart now, kemudian tekan Finish. Setelah restart, Bascom-AVR siap digunakan untuk memprogram mikrontroler.



Gambar 2.11 Bascom-Avr Selesai Di Instalasi

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan Bascom-AVR versi 1.11.9.8.

Berikut ini adalah tampilan dari Bascom-AVR versi 1.11.9.8 :













Gambar 2.12 Jendela Program Bascom-AVR

Menu Bar : Secara umum pilihan menu pada *menu bar* hampir sama dengan *software* lain yang berbasis *Windows* sebagai *operating system*.

Toolbar : Toolbar berisikan ikon-ikon yang mewakili perintah-perintah dasar yang ada pada menu bar yang sering digunakan.

Tabel 2.8 Keterangan ikon-ikon *Toolbar* pada program BASCOM-AVR

Ikon	Nama	Fungsi	Shortcut
	File New	Membuat file baru	Ctrl+N
	Open file	Membuka file	Ctrl+N
	File Close	Menutup program yang dibuka	Ctrl+O
	File Save	Menyimpan file	Ctrl+S
	Save As	Menyimpan dengan nama lain	-
	Print Preview	Melihat tampilan sebelum dicetak	-

	Print	Mencetak dokumen-	Ctrl+P
	Exit	Keluar dari program	-
	Program Compile	Mengkompile program yang dibuat. Outputnya bias berupa *.hex, *.bin, dan lain-lain.	F7
	Syntax Check	Memeriksa kesalahan bahasa	Ctrl+F7
	Show Result	Menampilkan hasil kompilasi program	Ctrl+W

Text editor adalah tempat menulis atau membuat program. Setelah *text editor* tampil maka isikan pemrograman tersebut pada *text editor*.



Gambar 2.13 *Text Editor*

Untuk menu *show result* informasi yang akan ditampilkan berupa:

Tabel 2.9 Informasi Dari *Show Result*

Informasi	Keterangan
<i>Compiler</i>	Versi dari <i>compiler</i> yang digunakan.
<i>Processor</i>	Menampilkan target prosesor yang dipilih.
<i>Date and Time</i>	Tanggal dan waktu kompilasi.
<i>Baud rate dan Crystal</i>	<i>Baud rate</i> yang dipilih dan kristal yang digunakan.
<i>Error</i>	Error nilai baud yang di set dengan nilai baud yang seharusnya.
<i>Flash Used</i>	Persentase Flash ROM yang terisi program.
<i>Stack Start</i>	Lokasi awal stack pointer memori.
<i>RAM Start</i>	Lokasi awal eksternal RAM.
<i>LCD Mode</i>	Mode LCD yang digunakan.

Compile program di atas menggunakan perintah **program** → **compile** atau **tekan F7**. Sebelum program didownload, untuk melihat apakah program telah berjalan dengan benar, gunakan simulasi untuk melihat apakah hasilnya sesuai dengan yang kita kehendaki dengan menggunakan perintah **program** → **simulasi** atau **tekan F2**. Jika hasilnya sudah sesuai dengan yang diharapkan, maka program siap ditulis ke IC kita.

Output file dari kompilasi ada beberapa macam, yaitu file *hexadecimal*, file biner, dan sebagainya. Karena disini yang kita gunakan adalah **isp-flash programmer** untuk menuliskan program ke IC kita, maka file yang dibutuhkan adalah file *hexadecimal*.

2.5 Software Downloader (ISP- FLASH Programmer)

ISP-Programmer merupakan *software* yang banyak digunakan untuk memprogram mikrokontroler MCS-51 versi S seperti AT89S51, AT89S52, dan mikrokontroler jenis AVR seperti ATMEGA karena ukuran yang kecil dan pengoperasian yang cukup mudah. ISP-Programmer dibuat oleh M.Asim dan rangkaian downloader-nya disederhanakan oleh Witchit Sirichote.

Tampilan ISP-Programmer dapat dilihat pada gambar 2.14



Gambar 2.14 ISP-Flash Programmer

ISP Flash programmer merupakan salah satu software yang digunakan untuk mengirimkan bilangan-bilangan heksadesimal atau mendownload program ke dalam mikrokontroler. Software ini menggunakan In System Programming yang memungkinkan untuk mengubah program tanpa mengubah hardwarenya. Interface ISP programmer menggunakan port paralel atau port printer LPT-1.

Fitur-fitur yang dimiliki oleh ISP programmer ver. 3.0a antara lain:

- Read and write the Intel Hex file
- Read signature, lock and fuse bits
- Clear and Fill memory buffer
- Verify with memory buffer
- Reload current Hex file
- Display buffer checksum
- Program selected lock bits & fuses
- Auto detection of hardware

Cara memprogram mikrokontroler dengan software seperti demikian adalah :

1. Hubungkan kabel downloader dengan port printer pada computer, kemudian nyalakan catu daya mikrokontrolernya.
2. Jalankan program IspPgm.exe
3. Untuk menguji hubungan mikrokontroler dengan PC, tekanlah tombol Signature. Jika mikrokontroler belum terhubung, maka akan muncul jendela Signature dengan keterangan “No response from uC”. Sebaliknya, jika berhasil, maka akan muncul jendela Signature yang menampilkan rincian informasi bytes & lock bits untuk ATmega8535.
4. Tekan tombol Open File dan pilih file HEX dari hasil kompilasi yang akan didownload, kemudian klik OK.
5. Langkah berikutnya untuk mengisikan hasil kompilasi tersebut ke mikrokontroler adalah dengan menekan tombol Write. Untuk mengecek apakah mikrokontroler bisa ditulisi atau tidak dapat diketahui dengan dua cara, yaitu dengan cara meng-klik Signature dan Read. Jika berhasil, maka akan muncul jendela Write dengan keterangan bahwa pemrograman telah berhasil.
6. Mikrokontroler siap digunakan.
7. Untuk mengamankan agar program pada mikrokontroler tidak dapat dibaca oleh orang yang tidak diinginkan, dapat digunakan Lock Bit-1, Lock Bit-2, dan Lock Bit-3 yang masing-masingnya memiliki tingkat keamanan yang berbeda. Makin tinggi tingkatan Lock Bitnya maka makin sulit

membongkar programnya. Tetapi apabila telah di *lock* (dikunci), maka mikrokontroler tidak dapat ditulisi lagi.

2.6 Keamanan Dalam Al Qur'an

هُوَ اللَّهُ الَّذِي لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْمَلِكُ الْقُدُّوسُ السَّلَامُ الْمُؤْمِنُ الْمُهَيْمِنُ الْعَزِيزُ
الْجَبَّارُ الْمُتَكَبِّرُ سُبْحَانَ اللَّهِ عَمَّا يُشْرِكُونَ ﴿٢٣﴾

Dialah Allah yang tiada Tuhan selain Dia, Raja, yang Maha Suci, yang Maha Sejahtera, yang Mengaruniakan Keamanan, yang Maha Memelihara, yang Maha perkasa, yang Maha Kuasa, yang memiliki segala Keagungan, Maha suci Allah dari apa yang mereka persekutukan." (QS. Al Hashr:23)

Allah berfirman dalam Al Qur'an, sebagaimana tertera pada ayat di atas, bahwasanya Allah Tuhan Maha Suci telah mengaruniakan keamanan kepada kita sebagai tanda Keagungan dan Kekuasaan-Nya. Untuk itu kita harus mensyukurinya.

Menurut Sayyid Quthb dalam kitabnya Tafsir fi Zhilalil Qur'an, kalimat yang berarti *Maha Sejahtera yang Mengaruniakan Keamanan*, merupakan nama yang menyebarkan tentang keselamatan, keamanan, dan kedamaian dalam lembaran-lembaran ruang alam semesta, dalam hati orang-orang yang beriman kepada Tuhannya, maka mereka merasa aman di sisi-Nya dan merasa selamat di bawah naunganNya.

Selain itu lafadz di atas memberikan kesadaran dalam hati tentang nilai iman, dimana ia bertemu dengan Allah di dalam nama itu. Dari nama ini hati merasa terlindungi dengan keselamatan, ketenangan dan kedamaian. Kelikiran nafsu

dan guncangannya pun menjadi tenang dan mereda sehingga selalu condong kepada keharmonisan, ikatan, dan kedamaian.

Salah satu rahmat dan karunia Allah adalah rasa aman, sebagaimana teraktub pada ayat di atas. Rasa aman ini tidak semata-mata diberikan kepada hamba-Nya dengan cuma-cuma, hal ini tergantung dengan hamba itu sendiri. Apakah dia mau berusaha untuk mendapatkan rahmat dan karunia-Nya itu atau tidak?. Sebagaimana yang telah disebutkan oleh Sayyid Quthb, hati kita akan merasa terlindungi dengan keselamatan, ketenangan dan kedamaian jika kita selalu meningkatkan nilai keimanan kepada Allah.



BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini akan dibahas mengenai desain dan perancangan sistem pengendalian penerangan rumah menggunakan SMS menggunakan mikrokontroler AVR ATmega8535. Desain dan perancangan sistem ini meliputi analisis sistem, perancangan sistem, dan desain antarmuka.

3.1 Analisis Sistem

Pada sub bab analisis ini akan dibahas berbagai hasil proses terhadap sistem dan elemen-elemen yang terkait, seperti pengambilan data citra dan semua yang diperlukan dalam proses perancangan aplikasi ini.

3.1.1 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari langkah-langkah berikut:

- 1) Melakukan studi kepustakaan terhadap berbagai referensi dan dokumen yang menunjang pengerjaan tugas akhir ini, khususnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.
- 2) Melakukan pengamatan ke berbagai macam website di internet yang menyediakan informasi yang relevan dengan permasalahan dalam pembuatan sistem kendali ini.

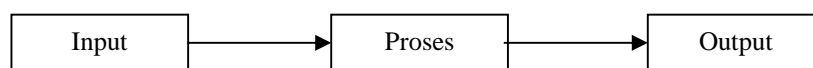
- 3) Merancang rangkaian lampu yang akan digunakan sebagai alat peraga beserta mikrokontroler ATmega8535, kemudian membuat aplikasi SMSnya menggunakan format PDU.

3.1.2 Deskripsi Sistem

Sistem yang dirancang bertujuan untuk memantau dan mengendalikan lampu. Adapun prinsip kerja dari alat ini yaitu SMS dari HP *client* diterima HP *server*. Kemudian SMS diolah oleh program pada mikrokontroler. Program mengirimkan informasi untuk mengendalikan lampu, hingga akhirnya lampu akan mati atau hidup sesuai instruksi atau informasi yang dikirimkan program.

- 1) Input berupa pesan yang dikirim ke mikrokontroler oleh user berupa instruksi “lampu mati” atau “lampu hidup”.
- 2) Proses, mikrokontroler mengambil data berupa SMS yang berada dalam inbox handphone dan akan dibaca oleh mikrokontroler apakah karakter sesuai untuk mengeksekusi perintah menyalakan atau mematikan lampu.
- 3) Output, berupa hasil dari eksekusi yaitu lampu nyala atau mati.

Konsep dasar dari aplikasi diatas seperti tampak pada gambar 3.1 :



Gambar 3.1 Konsep Dasar Sistem

3.1.3 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

- 1) Perangkat PC lengkap sebagai media untuk memasukkan program pada mikrokontroler.
- 2) Rangkaian *relay* dan *driver relay*,
- 3) Rangkaian driver,
- 4) Mikrokontroler ATmega8535, dan
- 5) *Handphone* merk Siemens M35i,

3.1.4 Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

- 1) *Software* yang digunakan adalah BASCOM-AVR yang berfungsi sebagai compiler source code yang dirancang/*text editor* dalam penulisan baris-baris perintah dan juga melakukan proses *assembly* yang mengubah program sumber *assembly* menjadi program objek maupun bahasa hexa. *Software* ini juga dapat digunakan sebagai simulasi secara lengkap. Dengan *ISP-Flash Programming* sebagai media untuk mendownload file hexa ke flash memori ATmega8535 atau dengan kata lain sebagai sarana komunikasi antara komputer dan mikrokontroler.
- 2) Format file menggunakan format *file* ekstensi *bas*.
- 3) Menggunakan PC dengan sistem operasi *Windows Xp professional SP 2*.

3.2 Perancangan dan Pembuatan Sistem

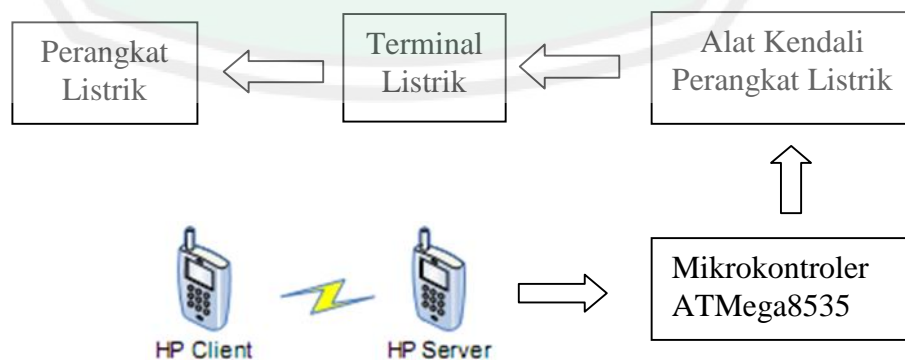
Perancangan dan pembuatan alat terdiri dari dua tahap, yaitu tahap perancangan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) dan tahap perancangan dan pembuatan perangkat lunak (*software*).

3.2.1 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan meliputi rangkaian *relay* dan *driver relay*, rangkaian *shift register*, mikrokontroler ATmega8535, handphone merk Siemens M35, rangkaian driver, dan PC sebagai media untuk memasukkan program pada mikrokontroler. Setelah itu dilanjutkan dengan pengujian dari sistem yang akan digunakan.

3.2.2. Perancangan Sistem Keseluruhan

Untuk perancangan sistem secara keseluruhan dapat dilihat melalui diagram blok pada gambar 3.2



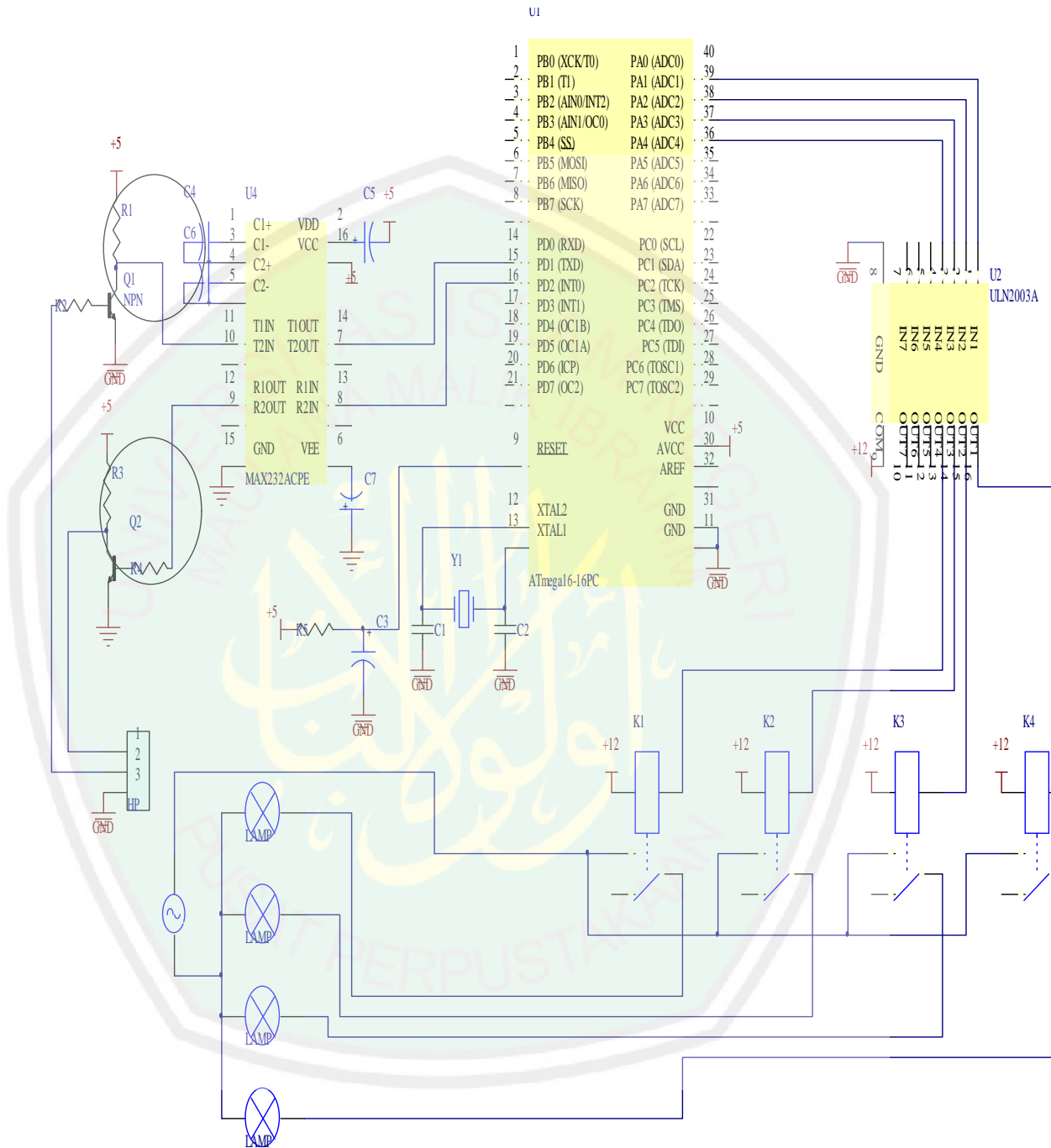
Gambar 3.2 Diagram Blok Secara Keseluruhan

Fungsi dari masing-masing blok diagram adalah sebagai berikut:

- 1) HP client penerima informasi dan memberi perintah kepada program pada PC
- 2) HP server sebagai handphone penerima instruksi berupa SMS untuk mematikan atau menghidupkan perangkat. Dan sebagai pengirim informasi dari program kepada HP (client).
- 3) Mikrokontroler sebagai basis system yang akan mengolah dan mengendalikan perangkat listrik.
- 4) Alat kendali perangkat listrik digunakan sebagai perangkat hardware dalam pengontrolan perangkat.
- 5) Terminal listrik sebagai pengatur jalur perangkat listrik ke rangkaian.
- 6) Perangkat listrik merupakan perangkat yang akan disimulasikan dan dikendalikan oleh program.

3.2.3. Perancangan Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535

Perancangan untuk rangkaian mikrokontroler ATmega8535 dapat dilihat pada gambar 3.3



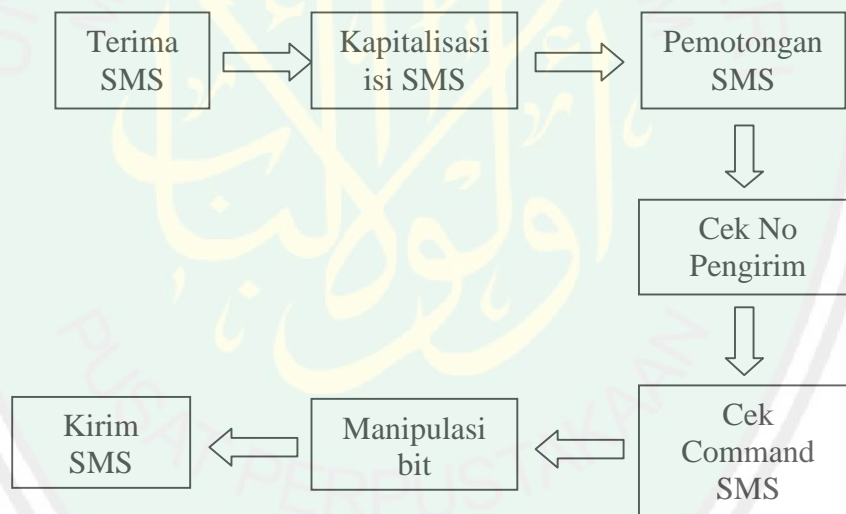
Gambar 3.3 Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 3.3 perancangan di atas merupakan perancangan perangkat keras, dimana terdapat *handphone* sebagai *receiver*, lampu AC sebagai peraga alat

penerangan yang akan dieksekusi sesuai perintah yang dikirimkan oleh pemilik melalui SMS dari nomor *handphone* yang sudah didaftarkan sebelumnya, *relay* dan *driver relay*, dan tentu saja mikrokontroler ATmega8535 sebagai pusat kendali system yang deprogram melalui *software* BascomAVR.

3.2.4. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak sistem kendali perangkat listrik dapat dilihat pada gambar blok diagram sebagai berikut:

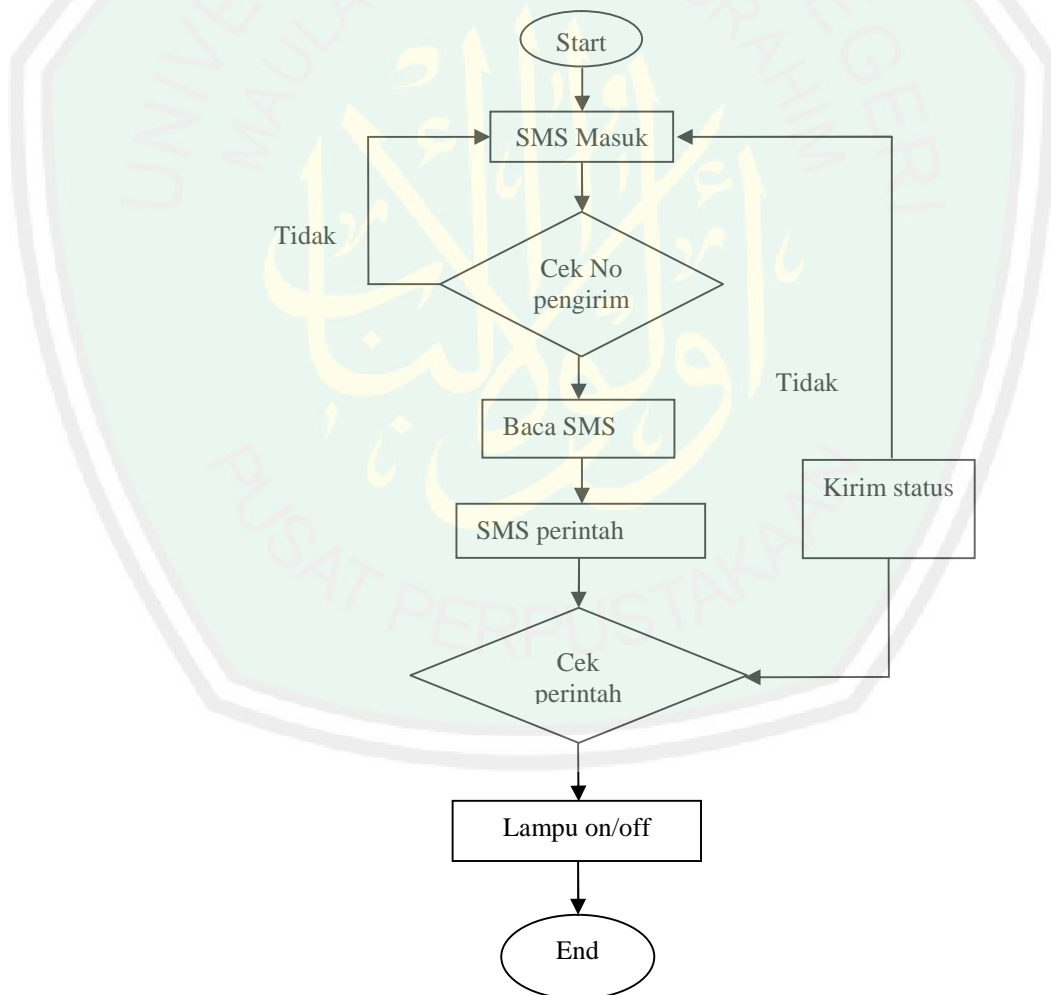


Gambar 3.4 Blok Diagram Perangkat Lunak

Dari gambar 3.4 di atas dapat dijelaskan proses dari perancangan perangkat lunak yaitu proses awal ada SMS yang diterima oleh program, setelah itu program akan melakukan kapitalisasi isi dari SMS kemudian dilakukan pengecekan apakah nomor *handphone* pengirim sudah terdaftar atau belum. Apabila terdaftar, maka program akan melanjutkan dengan mengecek perintah

yang dikirimkan apakah sudah sesuai dengan format yang sudah ditentukan atau belum. Jika sudah, maka program akan mengirimkan SMS kepada pengirim yang berisi “!!OK”. Tapi apabila tidak sesuai, maka program akan mengirimkan SMS kepada pengirim yang berisi “Maaf Format Salah”.

Selanjutnya untuk *flowchart* dari perangkat lunak ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.5 *Flowchart* Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan disini adalah BASCOM AVR sebagai compiler source code yang dirancang, dan ISP Flash Programming sebagai media untuk mendownload file hexa ke flash memori ATmega8535 atau dengan kata lain sebagai sarana komunikasi antara komputer dan mikrokontroler.

Adapun perintah-perintah data umum SMS seperti ditentukan dengan kode “0” untuk mematikan lampu, sedangkan “1” untuk menyalakan lampu.

Karena ada 4 lampu, maka kemungkinan variasi dari kata kunci pengirim adalah 2^n , (2^4) = 16, seperti terlihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Format SMS

Kata Kunci Pengirim
0000
0001
0010
0011
0100
0101
0110
0111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

Untuk nomor penerima tidak ditentukan, sedangkan untuk no pengirim sudah ditentukan sebelumnya, yaitu 081944925758, 081217163597, 08123150227, dan 085727595157 dengan source sebagai berikut :

```

    If Nopenerima = "081217163597" Or Nopenerima = "081944925758"
    Or Nopenerima = "08123150227" Or Nopenerima = "085727595157" Then

        For I(2) = 15 To Len(buff) Step 2
            S1 = Mid(buff , I(2) , 2)
            If I(1) = 1 Then
                If S1 = "00" Then
                    I(1) = I(2)
                    Exit For
                Else
                    I(1) = 0
                End If
            ElseIf S1 = "00" Then
                I(1) = 1
            End If
        Next I(2)
    End If

```

Jadi apabila nomor pengirim tidak dikenali maka tidak terjadi eksekusi, sedangkan bila nomor terdaftar, maka program akan mengeksekusi perintah yang dikirimkan melalui SMS dengan *source code* berikut

```

For I(1) = 1 To I(5)
    Buff = Buff + Chr(hasil(i(1)))
Next
Stt = 2
If Buff = "0000" Then
    Reset Lampu4 : Reset Lampu3 : Reset Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "0001" Then
    Reset Lampu4 : Reset Lampu3 : Reset Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "0010" Then
    Reset Lampu4 : Reset Lampu3 : Set Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "0011" Then
    Reset Lampu4 : Reset Lampu3 : Set Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "0100" Then
    Reset Lampu4 : Set Lampu3 : Reset Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "0101" Then
    Reset Lampu4 : Set Lampu3 : Reset Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "0110" Then
    Reset Lampu4 : Set Lampu3 : Set Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "0111" Then
    Reset Lampu4 : Set Lampu3 : Set Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "1000" Then
    Set Lampu4 : Reset Lampu3 : Reset Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "1001" Then
    Set Lampu4 : Reset Lampu3 : Reset Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "1010" Then
    Set Lampu4 : Reset Lampu3 : Set Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "1011" Then
    Set Lampu4 : Reset Lampu3 : Set Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "1100" Then
    Set Lampu4 : Set Lampu3 : Reset Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "1101" Then
    Set Lampu4 : Set Lampu3 : Reset Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "1110" Then
    Set Lampu4 : Set Lampu3 : Set Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "1111" Then
    Set Lampu4 : Set Lampu3 : Set Lampu2 : Set Lampu1
Else
    Stt = 0
    Buff = "Format SMS Salah"
End If
'4 Call Sendsms

```

Perintah di atas menjelaskan bahwa apabila format SMS yang dikirimkan sudah sesuai, maka lampu akan mati / nyala sesuai dengan perintah dan HP Penerima akan mengirimkan SMS : !!OK.. Namun apabila format tidak sesuai, maka akan mengirimkan SMS : Format SMS Salah.

3.3 Pengujian Sistem

3.3.1. Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

Tujuan pengujian perangkat keras adalah untuk mengetahui apakah hardware bekerja sesuai dengan perencanaan. Dalam pengujiannya hardware harus dihubungkan dengan perangkat lunak. Sehingga dengan demikian pengujian hardware merupakan pengujian sistem secara keseluruhan.

3.3.2. Pengujian Perangkat Lunak (*Software*)

Tujuan pengujian perangkat lunak adalah untuk mengetahui apakah sistem pada perangkat lunak sebagai otak pengendalian bekerja sesuai dengan perencanaan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas mengenai hasil uji coba sistem yang telah dirancang dan dibuat. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya dengan lingkungan uji coba yang telah ditentukan serta dilakukan sesuai dengan perancangan.

Data yang dihasilkan dari serangkaian pengujian Rancang Bangun Pengendalian Penerangan Rumah Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler AVR ATMega8535 dari segi perangkat keras dan perangkat lunak dapat dijabarkan di bawah ini.

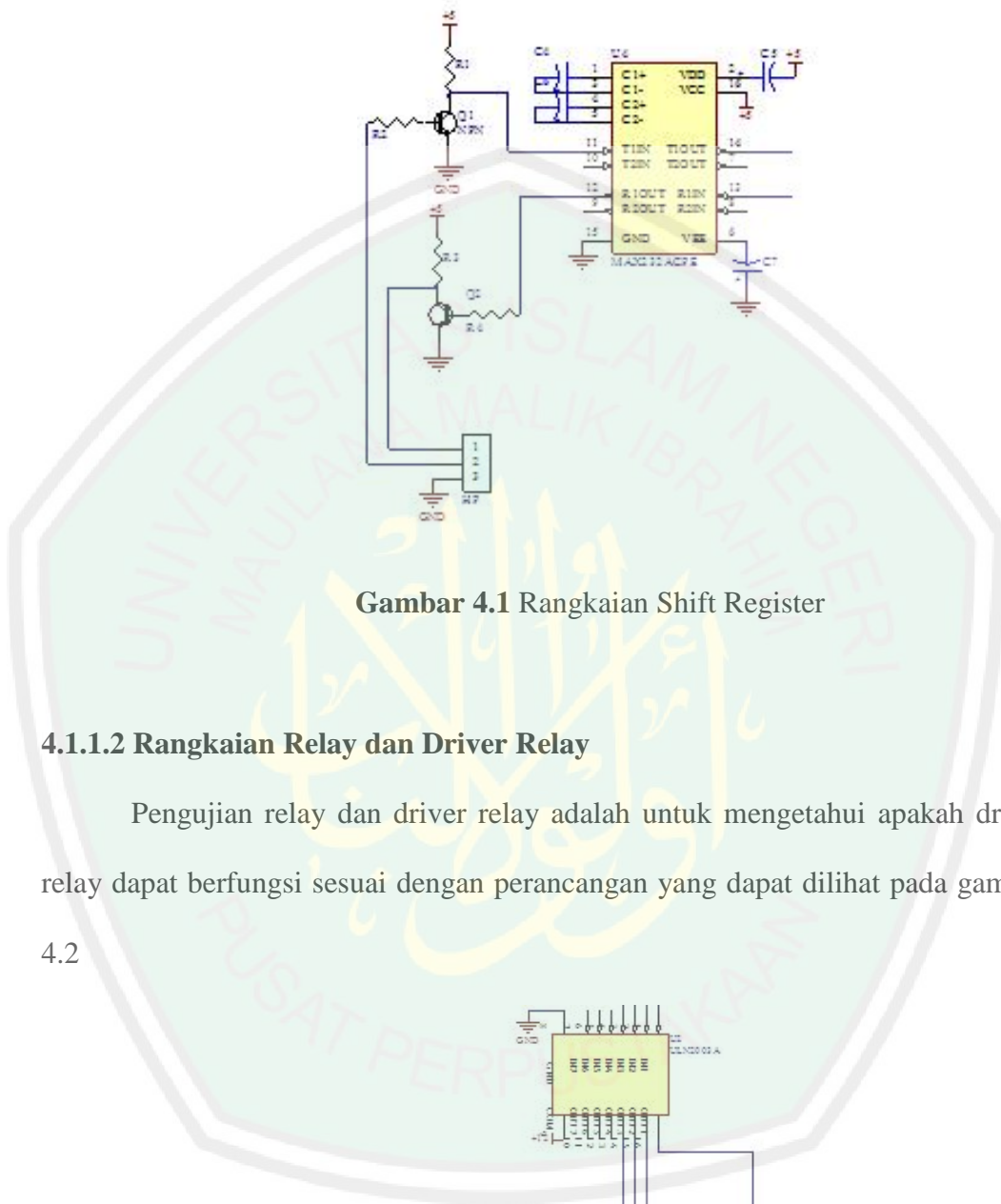
4.1 Hasil Pengujian

4.1.1 Pengujian Perangkat Keras

4.1.1.1 Rangkaian Shift Register

Tujuan pengujian shift register adalah untuk mengetahui apakah output dan input ke mikrokontroler sudah berfungsi sesuai dengan perencanaan.

Dalam sistem digital, register dibutuhkan untuk menyimpan atau memindahkan sekumpulan bit dalam format tertentu. Shift register berfungsi untuk memindahkan data dalam format serial atau paralel dan menyimpan data tersebut yang tampak pada gambar 4.1

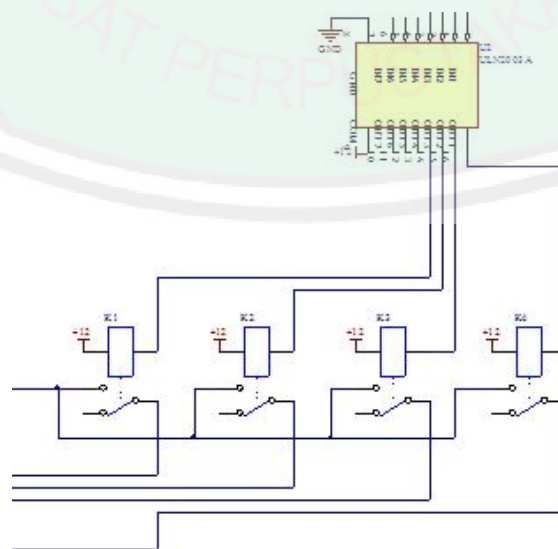


Gambar 4.1 Rangkaian Shift Register

4.1.1.2 Rangkaian Relay dan Driver Relay

Pengujian relay dan driver relay adalah untuk mengetahui apakah driver relay dapat berfungsi sesuai dengan perancangan yang dapat dilihat pada gambar

4.2



Gambar 4.2 Rangkaian Relay dan Driver Relay

Adapun hasil pengujiannya dari driver relay dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1. Hasil pengujian rangkaian relay dan driver relay

Relay	Logic	V Logic	V Driver	V Relay	Relay
1	0	0.02	0.5	11.56	ON
	1	4.95	11.84	0.2	OF
2	0	0.12	0.8	11.2	ON
	1	4.84	11.60	0.40	OF
3	0	0.08	0.3	11.7	ON
	1	4.92	11.22	0.78	OF
4	0	0.03	0.7	11.3	ON
	1	4.97	11.82	0.18	OF
5	0	0.05	0.3	11.7	ON
	1	4.88	11.95	0.05	OF
6	0	0.04	0.4	11.6	ON
	1	4.70	11.86	0.14	OF
7	0	0.04	0.4	11.6	ON
	1	4.99	11.80	0.20	OF
8	0	0.07	0.3	11.70	ON
	1	4.92	11.20	0.80	OF

Dari hasil pengujian diatas dapat diketahui bahwa relay dan driver relay dapat bekerja dengan baik.

4.1.2 Pengujian Perangkat Lunak

User akan mengirimkan SMS pada HP Server sesuai format yang sudah diprogram pada mikrokontroler, kemudian mikrokontroler akan mengeksekusi sesuai perintah yang dikirim oleh *user*.

4.1.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem alat dilakukan dengan memasang HP M35i dan rangkaian secara keseluruhan. Pengujian dilakukan dengan memberikan perintah

yang dikirim dengan SMS dari nomor yang sudah di setting sebelumnya, yaitu 081944925758, 081217163597, 08123150227, dan 085727595157.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pembahasan Perangkat Keras

4.2.1.1 Rangkaian Shift Register

Register digunakan sebagai tempat menyimpan sementara sebuah grup bit data. Bit-bit data (“1” atau “0”) yang sedang berjalan di dalam sebuah sistem digital, kadang-kadang perlu dihentikan, di-copy, dipindahkan atau hanya digeser ke kiri atau ke kanan satu atau lebih posisi.

Shift register adalah register geser yang terbentuk dari kumpulan flip flop. Shift Register akan menerima maupun mengeluarkan data dengan cara pergeseran, yaitu menggeser satu bit data ke kiri atau ke kanan untuk setiap satu periode clock yang diberikan. Keistimewaan shift register ini adalah sebuah asinkronus master reset dimana akan mengosongkan semua register setting dari clock.

4.2.1.2 Rangkaian Relay dan Driver Relay

Mikrokontroler mampu mengeluarkan tegangan 0V dan 5V. Namun dalam kenyataannya tegangan ini tidak bisa digunakan secara langsung untuk menggerakkan beban. Hal ini disebabkan karena arus yang mampu dilewatkan oleh kaki-kaki mikrokontroler sangat kecil. Untuk itu perlu dipasang piranti yang

mampu menguatkan arus, sehingga dapat digunakan untuk menggerakkan beban. Piranti ini biasa disebut dengan driver.

Rangkaian driver biasanya terdiri dari transistor-transistor daya. Tapi untuk beban berupa tegangan AC 220V perlu dipasang piranti saklar elektronik yaitu relay. Mikrokontroler tidak mampu menggerakkan relay secara langsung, untuk itu perlu dipasang transistor. Pada rangkaian driver relay digunakan transistor 9012 untuk menggerakkan transistor 9013. Hal ini dilakukan karena arus dari mikrokontroler terlalu kecil. Sementara itu transistor 9013 digunakan untuk menggerakkan relay. Cara kerja dari rangkaian ini adalah, jika diberikan logika low atau 0V dari port IC 74LM164, maka T1 PNP akan bekerja atau terhubung maka pada basis T2 NPN akan berlogika high, sehingga T2 NPN akan bekerja atau terhubung. Maka jika T2 terhubung relay akan mendapatkan suplai tegangan 12 V DC. Setelah relay ON, maka pada titik NO (normally open) akan menutup dan akan terhubung dengan phase 220 V AC dan akan ada arus yang mengalir ke lampu sehingga lampu menyala.

Sebaliknya jika port mikrokontroler mengeluarkan logika high (1), keadaan ini akan membuat T1 PNP tidak akan bekerja dikarenakan transistor PNP aktif low, sehingga tidak ada arus yang mengalir ke pin basis T2 NPN dan tidak membuat relay bekerja. Dengan ini keluaran pada relay akan terhubung ke NC (normally close), sehingga lampu tidak akan menyala karena tidak terhubung dengan tegangan phase 220 V AC.

4.2.2 Pembahasan Perangkat Lunak

Pengendalian sistem secara keseluruhan berpusat pada mikrokontroler. Langkah-langkah atau alur jalannya kontrol dilakukan dan diatur sepenuhnya oleh program utama mikrokontroler yang dalam hal ini menggunakan bahasa pemrograman basic. Dalam program utama ini terdapat sub rutin-sub rutin yang mengendalikan beberapa sistem yang mendukung kinerja mikrokontroler dalam mengontrol sistem secara keseluruhan.

4.2.3 Pembahasan Sistem Keseluruhan

Untuk memberikan perintah ke sistem, tidak semua SMS mampu dikenali oleh sistem. Hanya SMS tertentu yang sudah disesuaikan yang mampu dikenali oleh sistem. Mikrokontroler membaca isi SMS dan mengenali isi SMS yang menggunakan karakter huruf besar atau yang sesuai dengan kata kunci yang sesuai pada program. Ini karena pada program terdapat perintah AT+CMGR yaitu perintah membaca isi SMS.

Jika data umum yang dibaca program tidak sesuai maka mikrokontroler akan mengirimkan SMS yang berisi “Format SMS Salah” menggunakan perintah AT+CMGS. Dan jika perintah sesuai dengan data umum maka program akan mengeksekusi dan akan memberikan balasan menggunakan perintah AT+CMGS. Setiap perintah yang telah dieksekusi oleh program akan dihapus menggunakan perintah AT+CMGD.

Provider yang sudah dicoba pada penelitian ini baru 2, yaitu XL dan SIMPATI, karena meskipun memiliki nomor pusat pesan yang berbeda, tetapi

jumlah digitnya sama yakni 12 digit. Dan sistem ini telah di program dengan 12 digit pada pusat pesannya. Ini karena program akan membaca perintah atau data umum sesuai dengan jumlah karakter pada data. Data umum pada format PDU ada pada karakter ke 44. Isi PDU merupakan data umum yang akan dibaca program. Jika pusat pesan yang digunakan hanya 10 digit, otomatis data umum terletak pada karakter ke 42 karena ada selisih 2 digit karena sistem telah diprogram untuk membaca karakter ke 44. Sehingga program tidak akan bisa mengeksekusi perintah karena isi pesan atau pesan umumnya tidak sesuai dan akan dianggap sebagai SMS ilegal yang otomatis akan terhapus.

Berdasarkan pengujian secara keseluruhan yang telah dilakukan, diketahui bahwa: shift register, relay dan driver relay, dan mikrokontroler dapat berjalan sesuai dengan perancangan. Setiap bagian dalam sistem pada perancangan ini bekerja sesuai kontrol masing-masing.

Tetapi dalam penelitian ini masih terbatas pada kontrol lampu, dan hanya mengontrol 4 buah lampu. Sistem kontrol lampu yang dibuat masih dalam bentuk miniatur dan nantinya bisa di aplikasikan ke bentuk nyata pada lampu rumah ataupun pada peralatan rumah tangga.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan tentang Rancang Bangun Pengendalian Penerangan Rumah Menggunakan SMS Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega8535 yang telah diuraikan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem yang dibuat ini dapat bekerja baik, dalam menerima SMS, mengolah data SMS, kemudian mengirimkan perintah ke sistem sesuai dengan format. Alat ini dapat melakukan pengontrolan jarak jauh hingga beratus-ratus bahkan beribu-ribu kilometer tergantung luasnya jaringan GSM. Cepat atau lambat sampainya SMS sangat tergantung pada keadaan jaringan dari masing-masing *service centre*.
- b. Secara keseluruhan, alat komunikasi antara handphone dengan mikrokontroler secara serial ini dapat bekerja dan berfungsi sebagaimana yang diharapkan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alat pengontrol jarak jauh. Alat pengontrol ini dapat melakukan pengontrolan ketika terdapat SMS di memori handphone. Handphone yang bisa digunakan hanya yang suport dengan AT-Command. Serta kabel data handphone yang digunakan harus bisa berkomunikasi secara fullduplex untuk mengirim sekaligus menerima data dari dan ke mikrokontroler.

5.2. SARAN

Dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan untuk penelitian selanjutnya sistem ini dapat dikembangkan dengan lebih baik lagi, misalnya

- a. Menggunakan konsep yang sama, tetapi bukan hanya lampu saja yang dapat dikendalikan dari jarak jauh tetapi masih banyak peralatan elektronik lainnya seperti pompa air, televisi, komputer, pemanas air, kulkas, penyejuk udara, dan lain sebagainya.
- b. Objek yang dikendalikan bisa diperbanyak jumlahnya, tidak hanya 4 objek.
- c. Menggunakan kabel data yang bisa sekaligus berfungsi untuk men-charge *handphone* agar pengguna tidak harus mengecek apakah baterai *handphone* masih ada atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- Malvino, A. P., 2004, Prinsip-prinsip Elektronika (terjemahan), Erlangga, Jakarta.
- Radianto, Y., 2004, Pengendalian Jarak Jauh Menggunakan SMS, Tugas Akhir Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta.
- Setiawan, R., 2006, Mikrokontroler MCS51, Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Siswoyo, R., 2006 Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pintu Garasi Berbasis Mikrokontroller Atmega8535 dengan SMS, Pembuatan Software SMS, Proyek Akhir Jurusan Telekomunikasi Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Surabaya.
- Sunardi, 2007, Rancang Bangun Sistem Kontrol Temperatur Berbasis Mikrokontroler AT89S51 pada Ruang Pengerih, Tugas Akhir DIII Instrumentasi dan Elektronika Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sutrisno, 1986, 2 Elektronika Teori dan Penerapannya, ITB : Bandung.
- Tokheim, Roger L., 1995, Elektronika Digital, Diterjemahkan oleh: Ir. Sutisno M.Eng, Erlangga : Jakarta.
- Wardhana, L., 2003, Mikrokontroler AVR Seri ATMe8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi, ANDI : Yogyakarta.
- Widodo, Thomas S., 2002, Elektronika Dasar, Salemba Teknika : Jakarta.
- <http://mekatronika-smk.blogspot.com/2012/03/isp-programmer.html>

<http://www.mikron123.com/index.php/Aplikasi-SMS>. Diakses tanggal 22 Mei 2010.

<http://www.mikron123.com/index.php/Tutorial-AVR>. Diakses tanggal 22 Mei 2010.



LAMPIRAN B : SOURCE CODE PROGRAM

```

$regfile = "m16def.dat"
$crystal = 12000000
$baud = 19200
'$sim
Config Timer1 = Timer , Prescale = 1024
On Timer1 Tim1_isr

On Urx Rec_isr

Lampu1 Alias Porta.0
Lampu2 Alias Porta.1
Lampu3 Alias Porta.2
Lampu4 Alias Porta.3
Config Lampu1 = Output
Config Lampu2 = Output
Config Lampu3 = Output
Config Lampu4 = Output

Declare Sub Sendsms

Dim D As Byte
Dim Flag As Byte
Dim Count As Byte
Dim Buff As String * 200
Dim I(5) As Byte
Dim S1 As String * 2
Dim Tempb(7) As Byte
Dim Tempw(5) As Word
Dim Dbiner(100) As Byte
Dim Hasil(100) As Byte
Dim Nopenerima As String * 16
Dim Nosmscnter As String * 16
Dim Pdutemps As String * 50
Dim Pdutemps2 As String * 50
Dim Temps As String * 50
Dim S2 As String * 2
Dim Stt As Byte
'Nopenerima = "081944925758"
Nosmscnter = "07912618010000F0"
'08123150227
'085727595157
Wait 2
Print "at"
Wait 1
Print "at"

```

```

Wait 2
Enable Interrupts
Do
  Flag = 0 : Count = 0
  Buff = "" : Timer1 = 42098 : Enable Timer1
  Enable Urxc
  Print "at+cmgr=1"
  Do
  Loop Until Flag = 1
  Disable Urxc : Disable Timer1
    '261832512072
    '265827575951f7
    '261849945257f8
  ,
  Buff =
"0791263851000023040D91263838447377F400003170810262938204C830FB0D"
  If Len(buff) > 50 Then
    I(4) = 0
    Nopenerima = "0"
    For I(1) = 1 To Len(buff) Step 2
      S1 = Mid(buff , I(1) , 2)
      If S1 = "OD" Then
        I(4) = 1 : I(2) = 0
      ElseIf S1 = "OC" Then
        I(4) = 2 : I(2) = 0
      ElseIf I(4) = 1 Then
        If I(2) = 8 Then Exit For
        If I(2) > 1 Then
          Nopenerima = Nopenerima + Right(s1 , 1)
        If I(2) < 7 Then
          Nopenerima = Nopenerima + Left(s1 , 1)
        End If
      End If
      Incr I(2)
    ElseIf I(4) = 2 Then
      If I(2) = 7 Then Exit For
      If I(2) > 1 Then
        Nopenerima = Nopenerima + Right(s1 , 1)
        Nopenerima = Nopenerima + Left(s1 , 1)
      End If
      Incr I(2)
    End If
  Next

  If Nopenerima = "081217163597" Or Nopenerima = "081944925758" Or Nopenerima
= "08123150227" Or Nopenerima = "085727595157" Then

  For I(2) = 15 To Len(buff) Step 2

```

```

S1 = Mid(buff , I(2) , 2)
If I(1) = 1 Then
  If S1 = "00" Then
    I(1) = I(2)
    Exit For
  Else
    I(1) = 0
  End If
Elseif S1 = "00" Then
  I(1) = 1
End If
Next

I(1) = I(1) + 18
Tempb(1) = Len(buff)
Buff = Mid(buff , I(1) , Tempb(1))
I(1) = Len(buff)
Tempw(1) = I(1)
Tempw(1) = Tempw(1) + 2
I(3) = 1 : I(4) = 1
For Tempw(2) = 1 To Tempw(1) Step 2
  S1 = Mid(buff , Tempw(2) , 2)
  Dbiner(i(4)) = Hexval(s1)
  Incr I(4)
Next
Tempw(2) = Tempw(1) / 2
Tempb(1) = 1 : Tempb(2) = 0 : Tempb(3) = 0 : Tempb(4) = 1 : I(1) = Tempw(2)

While Tempb(4) <= I(1)
  Tempb(5) = Dbiner(tempb(4))
  I(2) = Tempb(5)
  Shift I(2) , Left , Tempb(2)
  I(3) = I(2) Or Tempb(3)
  I(4) = I(3) And &H7F
  Hasil(tempb(1)) = I(4)
  Incr Tempb(2)
  Tempb(5) = Dbiner(tempb(4))
  I(2) = Tempb(5)
  I(5) = 8 - Tempb(2)
  Shift I(2) , Right , I(5)
  Tempb(3) = I(2)
  Incr Tempb(1)
  Incr Tempb(4)
  If Tempb(2) >= 7 Then
    Hasil(tempb(1)) = Tempb(3) And &H7F
    Incr Tempb(1)
    Tempb(3) = 0
  End If
End While

```

```

Tempb(2) = 0
End If
Wend
Buff = ""
I(5) = Tempb(1) - 1

For I(1) = 1 To I(5)
  Buff = Buff + Chr(hasil(i(1)))
Next
Print Buff
Wait 5
Stt = 2
If Buff = "0000" Then
  Reset Lampu4 : Reset Lampu3 : Reset Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "0001" Then
  Reset Lampu4 : Reset Lampu3 : Reset Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "0010" Then
  Reset Lampu4 : Reset Lampu3 : Set Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "0011" Then
  Reset Lampu4 : Reset Lampu3 : Set Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "0100" Then
  Reset Lampu4 : Set Lampu3 : Reset Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "0101" Then
  Reset Lampu4 : Set Lampu3 : Reset Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "0110" Then
  Reset Lampu4 : Set Lampu3 : Set Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "0111" Then
  Reset Lampu4 : Set Lampu3 : Set Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "1000" Then
  Set Lampu4 : Reset Lampu3 : Reset Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "1001" Then
  Set Lampu4 : Reset Lampu3 : Reset Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "1010" Then
  Set Lampu4 : Reset Lampu3 : Set Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "1011" Then
  Set Lampu4 : Reset Lampu3 : Set Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "1100" Then
  Set Lampu4 : Set Lampu3 : Reset Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "1101" Then
  Set Lampu4 : Set Lampu3 : Reset Lampu2 : Set Lampu1
Elseif Buff = "1110" Then
  Set Lampu4 : Set Lampu3 : Set Lampu2 : Reset Lampu1
Elseif Buff = "1111" Then
  Set Lampu4 : Set Lampu3 : Set Lampu2 : Set Lampu1
Else
  Stt = 0
  Buff = "Format SMS Salah"

```

```

End If
'4 Call Sendsms

If Stt = 0 Then
  Call Sendsms
Else
  Buff = "!!OK"
  Call Sendsms
End If
End If
Wait 1
Print "at+cmgd=1"
Wait 3
End If
Loop

Sub Sendsms

  Temps = ""
  Pdutemps = "0100"
  If Nopenerima <> "" Then
    ***** Pembalik Nomor
  Penerima *****
    Tempb(1) = Len(nopenerima)
    Pdutemps = Pdutemps + Hex(tempb(1))
    Pdutemps = Pdutemps + "81"
    For Tempb(2) = 1 To Tempb(1) Step 2
      Tempb(3) = Tempb(2) + 1
      If Tempb(3) > Tempb(1) Then
        S2 = "F"
      Else
        S2 = Mid(nopenerima , Tempb(3) , 1)
      End If
      Temps = Temps + S2
      S2 = Mid(nopenerima , Tempb(2) , 1)
      Temps = Temps + S2
    Next
    *****
    Pdutemps = Pdutemps + Temps
    Pdutemps = Pdutemps + "0000"
    Tempb(1) = Len(buff)
    Pdutemps = Pdutemps + Hex(tempb(1))
    Pdutemps2 = Pdutemps
    Pdutemps = ""
    Tempb(2) = 1
    Tempb(3) = 2
  
```



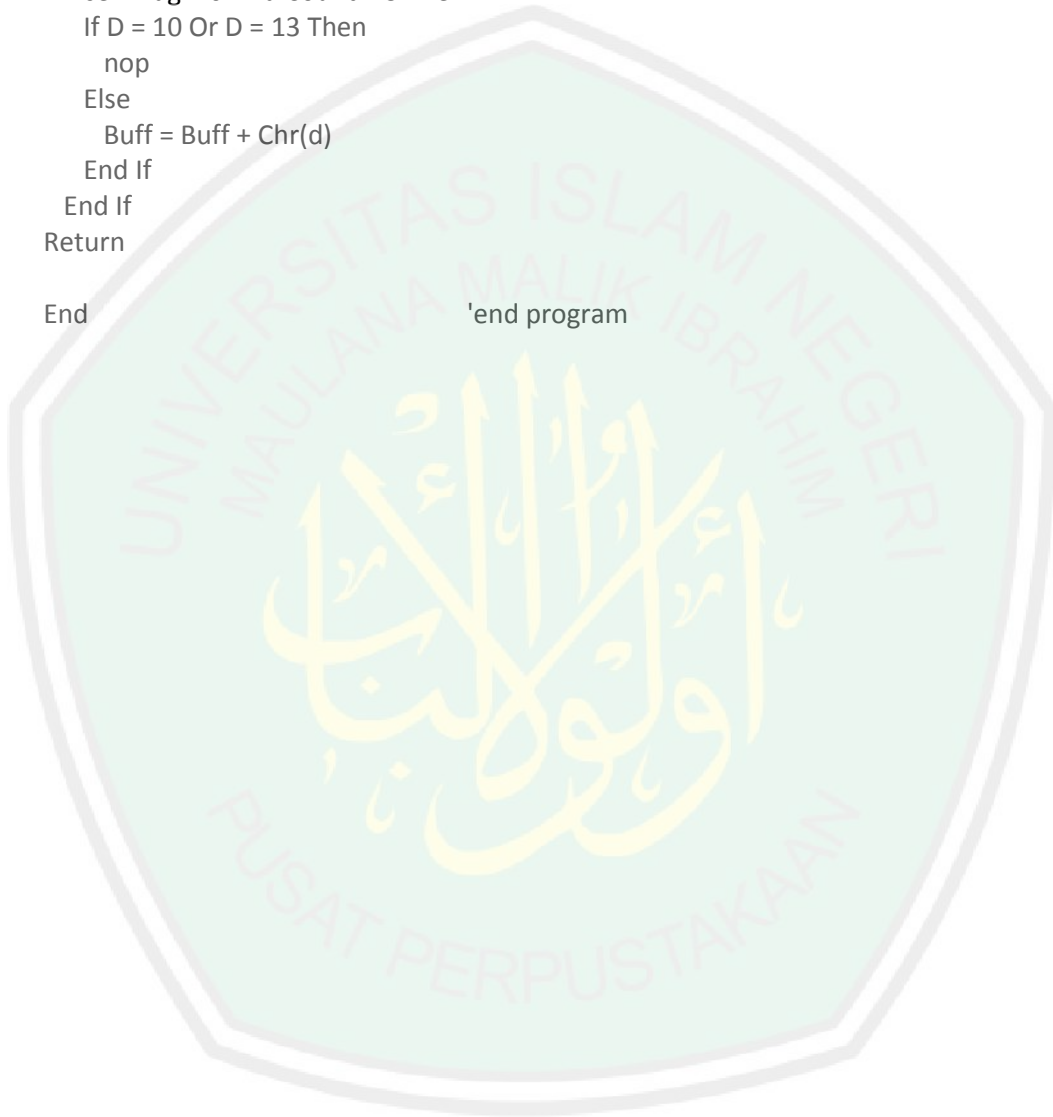
```

Tempb(4) = 0
Do
  S1 = Mid(buff , Tempb(2) , 1)
  Tempb(5) = Asc(s1)
  S1 = Mid(buff , Tempb(3) , 1)
  Tempb(6) = Asc(s1)
  Tempb(7) = Tempb(4) Mod 8
  Shift Tempb(5) , Right , Tempb(7)
  Tempb(7) = 7 - Tempb(7)
  Shift Tempb(6) , Left , Tempb(7)
  Tempb(5) = Tempb(5) + Tempb(6)
  Pdutemps = Pdutemps + Hex(tempb(5))
  Incr Tempb(2)
  Incr Tempb(3)
  Incr Tempb(4)
  If Tempb(7) = 1 Then
    Incr Tempb(3)
    Incr Tempb(2)
    Incr Tempb(4)
  End If
Loop Until Tempb(2) > Tempb(1)
Tempw(1) = Len(pdutemps)
Tempb(1) = Len(pdutemps2)
Tempw(1) = Tempw(1) + Tempb(1)
Tempw(1) = Tempw(1) \ 2
Tempb(1) = Tempw(1)
Print "at+cmgs=" ;
Print Tempb(1)
Wait 1
Print Nosmscater;
Waitms 250
Print Pdutemps2;
Waitms 250
Print Pdutemps;
Print Chr(26)
Wait 5
End If
Return
End Sub

Tim1_isr:
  Flag = 1
Return
Rec_isr:
  D = Udr
  If D = 13 Then
    If Count = 4 Then

```

```
    Flag = 1
  Else
    Incr Count
  End If
Elseif Flag = 0 And Count = 3 Then
  If D = 10 Or D = 13 Then
    nop
  Else
    Buff = Buff + Chr(d)
  End If
End If
Return
End 'end program
```



LAMPIRAN A : GAMBAR ALAT



