



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERANCANGAN *REMOTE CONTROL* UNTUK
MENGAKTIFKAN PERALATAN LISTRIK MENGGUNAKAN
SMS**

SKRIPSI

Ivan Kurniawan K P

0606074022

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM SARJANA REGULER S1
DEPOK
JUNI 2010**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERANCANGAN *REMOTE CONTROL* UNTUK
MENGAKTIFKAN PERALATAN LISTRIK MENGGUNAKAN
SMS**

SKRIPSI

Ivan Kurniawan K P

0606074022

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM SARJANA REGULER S1
DEPOK
JUNI 2010**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Ivan Kurniawan K P

NPM : 0606074022

Tanda Tangan :

Tanggal : 8 Juni 2010

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Ivan Kurniawan K P

NPM : 0606074022

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : PERANCANGAN *REMOTE CONTROL* UNTUK
MENGAKTIFKAN PERALATAN LISTRIK MENGGUNAKAN SMS

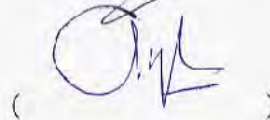
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

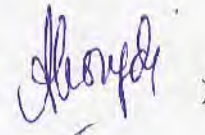
Pembimbing : Dr. Ir. Muhamad Asvial M.Eng



Penguji : Dr. Ir. Arman D. Diponegoro



Penguji : Prima Dewi Purnamasari ST., MT., Msc



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 2 Juli 2010

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya hanturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena tanpa rahmat dan pertolongan-Nya, maka skripsi ini tidak akan selesai tepat pada waktunya dan selesai dengan baik. Saya juga berterima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi ini dan berusaha membantu dengan sepenuh hati. Secara khusus ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muhamad Asvial selaku dosen pembimbing yang telah memberi banyak masukan selama proses pengerjaan skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan banyak dukungan dan doa selama pengerjaan skripsi ini.
3. Maria Octaviani yang sudah membantu dalam proses pengerjaan skripsi, memberi semangat, dan pertolongan.
4. Rekan-rekan di UI dan ITB yang sudah memberikan banyak saran dan pinjaman buku, tanpa pertolongan mereka, maka saya tidak dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Skripsi ini merupakan salah satu tugas akhir dari Fakultas Teknik Departemen Elektro, yang berisi tentang perancangan dan pembuatan sistem pengendalian *switch on/off* menggunakan sms. Tujuan pembuatan skripsi ini selain untuk kelengkapan tugas akhir, juga untuk memberi pengetahuan mengenai bagaimana dengan menggunakan aplikasi teknologi selular yang berupa sms dapat dikoneksikan dengan mikrokontroler untuk menyalakan atau menon-aktifkan peralatan listrik yang digunakan.

Skripsi ini dibuat, diperuntukkan untuk menambah pengetahuan dan menambah pengalaman dalam mengupas lebih banyak kasus dari teknologi selular yang berkembang saat ini. Apalagi dengan harga ponsel yang semakin terjangkau; sehingga para pembaca juga semakin terbuka pikirannya akan kemungkinan penggabungan teknologi yang akhirnya akan menciptakan teknologi baru. Serta akhirnya dapat mengetahui aplikasi yang dapat digunakan untuk memudahkan kegiatan kita nantinya.

Semoga skripsi ini dapat menjadi bahan referensi yang baik bagi para pembaca dan dapat menjadi salah satu ide baru, tepatnya dalam bidang

telekomunikasi dan listrik. Juga menambah pengetahuan dan upaya dalam pengembangan teknologi baru, sehingga di masa yang akan datang, teknologi yang sudah ada dapat terus dikembangkan.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaannya dalam membaca makalah skripsi ini. Maaf jika ada kata-kata yang tidak enak dibaca dan tidak berkenan di hati. Karena di dunia ini, tidaklah ada manusia yang sempurna. Jika ada saran atau kritik, sebaiknya disampaikan kepada saya, agar saya dapat membuat makalah berikutnya dengan lebih baik dan tidak akan mengulang kesalahan yang sudah ada.

Penyusun

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ivan Kurniawan K P
NPM : 0606074022
Program Studi : Sarjana Reguler S1
Departemen : Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PERANCANGAN *REMOTE CONTROL* UNTUK MENGAKTIFKAN
PERALATAN LISTRIK MENGGUNAKAN SMS

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 8 Juni 2010

Yang menyatakan

(Ivan Kurniawan K P)

ABSTRAK

Nama : Ivan Kurniawan K P
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : PERANCANGAN *REMOTE CONTROL* UNTUK
MENGAKTIFKAN PERALATAN LISTRIK MENGGUNAKAN SMS

Keamanan dan nyaman merupakan hal yang didambakan setiap manusia di mana saja dan kapan saja, terlebih di dalam tempat tinggalnya. Di sisi lain, ilmu pengetahuan terus berkembang pesat. Berbagai perangkat canggih ditemukan, salah satunya ponsel. Kini, nyaris semua orang telah memiliki ponsel. Jika awalnya ponsel hanya bisa digunakan untuk berkomunikasi, kini telah memiliki banyak fungsi tambahan. Misalnya untuk mengirim pesan, mengambil gambar, memutar video, sampai melihat televisi.

Berangkat dari fakta di atas, maka penulis membuat suatu aplikasi yang mampu digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan peralatan listrik melalui SMS (*Short Message Service*). Aplikasi ini menggunakan 2 buah *hardware* penting, yakni ponsel sebagai “*server*” dan sebuah perangkat mikrokontroler.

Pada prinsipnya, kemudahan dan reabilitas SMS yang memudahkan kita dalam mengakses perangkat mikrokontroler. Untuk komunikasi antara ponsel dan mikrokontroler digunakan kabel serial, sedangkan sintaks yang digunakan dalam komunikasi antar perangkat tersebut menggunakan AT Command. Dengan memprogram mikrokontroler terlebih dahulu sesuai dengan tujuan, maka komunikasi peralatan dapat berjalan dengan baik.

Kata Kunci : Ponsel, SMS, Mikrokontroler, Kabel Serial.

ABSTRACT

Name : Ivan Kurniawan K P
Study Program : Teknik Elektro
Judul : DESIGNING OF REMOTE CONTROL SWITCHING
FOR ELECTRICAL EQUIPMENT USING SMS

Safety and comfort is a desirable thing that every human looking for anywhere and anytime, especially at the residence. On the other hand, science has grown rapidly. Various sophisticated device was found, one mobile phone. Now, almost everyone has a mobile phone. If initially only be used to communicate, now have many additional functions. For example to send messages, take pictures, play videos, to see the television.

Departure from the facts stated above, the writer made an application that can be used to activate or deactivate electrical equipment via SMS (Short Message Service). It uses two important pieces of hardware, namely the phone as "servers" and a microcontroller device.

In principle, the ease and reliability of SMS that allows us to access the microcontroller device. For communication between mobile phone and microcontrollers used serial cable, while the syntax used in communication between these devices using the AT Command. With a program microcontroller in advance to accordance with the object, the communication among equipments can running well.

Keywords: Mobile, SMS, Microcontroller, Serial Cable.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRAK BAHASA INGGRIS	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	2
BAB II SISTEM PERALATAN	4
2.1. Ponsel	4
2.2. SMS (<i>Short Message Service</i>)	4
2.2.1. PDU (<i>Protocol Data Unit</i>)	7
2.2.2. AT Command	9
2.2.2.1. ATE0	9
2.2.2.2. AT+CMGL	9
2.2.2.3. AT+CHUP	10
2.2.2.4. AT+CMGD	10
2.3. Mikrokontroler AT 89S52	10
2.3.1. Fitur Mikrokontroler AT 89S52	11
2.3.2. Port <i>Input/Output</i> Paralel	12
2.3.3. Pewaktu CPU	12
2.3.4. <i>Port Serial</i>	13
2.3.5. <i>Timer/Counter</i>	13

2.4.	Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler AT89S52	14
2.5.	Kabel Data Serial	15
2.6.	<i>Relay Board</i>	15
BAB III MODEL SISTEM		17
3.1.	Blok Diagram Model Sistem	17
3.2.	Peralatan yang Dipakai	18
3.3.	Diagram Alir Model Sistem	21
3.4.	Penjelasan Program	22
3.4.1.	Program <i>On</i>	22
3.4.2.	Program <i>On1</i>	23
3.4.3.	Program <i>On2</i>	24
3.4.4.	Program <i>Off</i>	25
3.4.5.	Program <i>Off1</i>	26
3.4.6.	Program <i>Off2</i>	27
3.4.7.	Program AT+CMGL (Pembacaan SMS)	28
3.4.8.	Program Komunikasi Serial	28
3.4.9.	Program Utama	29
BAB IV UJI COBA ALAT DAN ANALISA		31
4.1.	Perintah Melalui SMS	31
4.2.	Uji Coba Alat	33
4.2.1.	Perintah <i>On/Off</i>	33
4.2.2.	Perintah <i>On1/Off1</i>	35
4.2.3.	Perintah <i>On2/Off2</i>	36
4.3.	Pengembangan Alat	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		39
5.1.	Kesimpulan	39
5.2.	Saran	39
DAFTAR REFERENSI		41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. alur pengiriman SMS pada standar teknologi GSM	5
Gambar 2.2. diagram blok arsitektur IC AT89S52	10
Gambar 2.3. konfigurasi pin IC AT89S52	12
Gambar 2.4. kristal osilator	13
Gambar 2.5. <i>board system</i> AT89S52	15
Gambar 2.6. <i>relay board</i>	16
Gambar 2.9. rangkaian <i>relay board</i>	16
Gambar 3.1. Model Sistem	17
Gambar 3.2. Peralatan	18
Gambar 3.3. Mikrokontroler	18
Gambar 3.4. <i>relay board</i>	19
Gambar 3.5. Komponen pada Peralatan	19
Gambar 3.6. <i>relay board</i>	20
Gambar 3.7. Peralatan yang sudah Terhubung Lengkap	20
Gambar 3.8. Diagram alir SMS	21
Gambar 4.1. Perintah <i>On</i> , <i>On1</i> , dan <i>On2</i>	31
Gambar 4.2. Perintah <i>Off</i> , <i>Off1</i> , dan <i>Off2</i>	32
Gambar 4.3. Indikator SMS di ponsel penerima	32
Gambar 4.4. <i>relay board</i> aktif	33
Gambar 4.5. Kondisi saat <i>On</i>	34
Gambar 4.6. Kondisi saat <i>Off</i>	34
Gambar 4.7. Kondisi saat <i>On1</i>	35
Gambar 4.8. Kondisi saat <i>Off1</i>	36
Gambar 4.9. Kondisi saat <i>On2</i>	36
Gambar 4.10. Kondisi saat <i>Off2</i>	37

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap orang tentu mencari keamanan dan kenyamanan untuk tempat tinggalnya. Seperti pepatah yang mengatakan bahwa rumah adalah istana bagi penghuninya. Di sisi lain semakin banyak masyarakat yang menggunakan peralatan listrik di rumahnya, namun terkadang karena aktivitas yang tinggi mereka lupa menon-aktifkan peralatan listrik. Tentu hal ini berbahaya, apalagi bila dalam waktu yang lama. Aktivitas yang padat juga menuntut penggunaan waktu agar lebih efisien, supaya waktu yang berharga tidak terbuang untuk mempersiapkan peralatan listrik sampai berfungsi dalam kondisi maksimalnya.

Berawal dari permasalahan di atas, kebutuhan manusia untuk mampu mengendalikan peralatan listrik dari jarak jauh sangat dibutuhkan. Pada saat yang bersamaan, kehidupan manusia; khususnya masyarakat Indonesia sudah tak lagi bisa lepas dari ponsel. Hampir seluruh kalangan masyarakat Indonesia, mulai dari kalangan bawah, hingga kalangan atas telah memiliki ponsel. Ponsel sudah bukan lagi sebagai kebutuhan manusia untuk saling berkomunikasi, melainkan sudah menjadi gaya hidup bagi pemiliknya. Ke mana pun pergi, ponsel akan selalu dibawa oleh penggunanya.

Perancangan yang telah ada sebelumnya pada dasarnya menggunakan peralatan yang sama namun berbeda dalam aplikasinya; seperti penggunaan SMS untuk mengakses database buku di perpustakaan, memberi makan ikan atau mengatur pompa air kolam secara otomatis melalui SMS, mengetahui kondisi lingkungan (suhu dan kelembaban udara) melalui SMS. Perancangan yang telah ada ternyata lebih spesifik untuk peralatan tertentu.

Penyusun berupaya untuk membuat aplikasi *remote control* untuk menyalakan dan menon-aktifkan peralatan listrik dengan menggunakan SMS (*Short Message Service*). Maka dengan adanya aplikasi ini diharapkan masyarakat akan mampu untuk menyalakan atau menon-aktifkan peralatan elektronik dari manapun, selama masih ada sinyal untuk ponsel yang dibawanya.

Berdasarkan hasil analisa teori yang digunakan sebagai bahan referensi, diperlukan perancangan dan pembuatan suatu sistem, yang mampu bekerja sendiri dengan memanfaatkan jaringan ponsel pribadi (di luar servis tambahan yang diberikan oleh operator). Perancangan dititik-beratkan pada teori berdasarkan faktor-faktor yang telah disebutkan di atas serta pembuatan aplikasi peralatan yang akan digunakan sebagai penelitian.

Ponsel, mikrokontroler, dan kabel penghubung akan dihubungkan menjadi suatu peralatan gabungan, namun sebelumnya mikrokontroler harus diisi dengan program yang sesuai dengan tujuan sehingga dapat berfungsi dengan baik. Hasil uji coba yang dilakukan telah berhasil dengan baik dan peralatan ini dapat melakukan *switch on/off* peralatan listrik.

1.2. Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah merancang sistem pengendalian *switch on/off* dengan menggunakan SMS (*Short Message Service*) untuk peralatan listrik.

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan skripsi ini hanya sebatas pengendalian *switch on/off* untuk peralatan listrik yang ada di dalam rumah. Ponsel yang digunakan sebagai penerima SMS (*Short Message Service*) juga harus mendukung komunikasi serial dan AT Command agar dapat dikoneksikan dengan mikrokontroler.

1.4. Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang dan tujuan penyusun melakukan penulisan, batasan masalah yang melingkupi penulisan skripsi, dan sistematika penulisan yang hendak dilaksanakan.

BAB II : SISTEM PERALATAN

Bab ini berisi mengenai literatur yang berkaitan dengan penjelasan teori dan prinsip yang menunjang penulisan skripsi, antara lain ponsel, *Short Message Service* (SMS) dan mikrokontroler.

BAB III : MODEL SISTEM

Berisi tentang detail peralatan yang digunakan dan isi program mikrokontroler sehingga dapat menjadi suatu kesatuan yang utuh dapat menjalankan tujuan penulisan.

BAB IV : UJI COBA ALAT DAN ANALISA

Merupakan bab yang berisikan hasil dari *testing* alat yang digunakan berikut berbagai kondisi keadaan dan pengembangan alat di masa mendatang.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan bab yang berisi kesimpulan dan saran dari penulisan skripsi ini.

BAB II

SISTEM PERALATAN

2.1. Ponsel

Ponsel adalah peralatan listrik yang digunakan untuk telekomunikasi bergerak melalui jaringan selular. Juga merupakan telepon yang nirkabel dan bekerja berdasarkan gelombang radio, sehingga dapat dibawa dan digunakan ke mana saja. Semua ponsel terkoneksi dengan jaringan selular yang terdiri atas *switching point* dan *base station*; yang dipunyai oleh operator jaringan telepon. Saat ini penggunaan ponsel semakin meluas, tidak hanya untuk kebutuhan komunikasi namun bisa untuk memutar film, mendengarkan lagu, mengakses internet, mengambil foto, dan sebagainya.

Nokia merupakan pembuat ponsel terbesar di dunia yang menguasai pangsa pasar 39.4%, disusul oleh Samsung (17.3%), Sony Ericsson (8.6%), Motorola (8.5%), dan LG Electronics (7.7%). Lima perusahaan di atas secara akumulasi menguasai sekitar 80% pangsa pasar ponsel di dunia.[1] Dalam perancangan skripsi ini digunakan ponsel Siemens M35. Pemilihan ponsel tersebut karena ponsel tersebut cocok untuk komunikasi serial serta mendukung AT Command yang digunakan untuk sintaks komunikasi dengan mikrokontroler.

Menurut *The International Telecommunication Union*, pada akhir tahun 2008 diperkirakan pengguna ponsel akan menyentuh 4,1 milyar pengguna.[2] Ponsel Siemens M35 adalah ponsel GSM (*Global System for Mobile Communication*); GSM merupakan teknologi digital selular yang paling banyak dipakai saat ini. GSM menggunakan pewaktuan dan frekuensi untuk teknik pembagian kanalnya (TDMA dan FDMA).

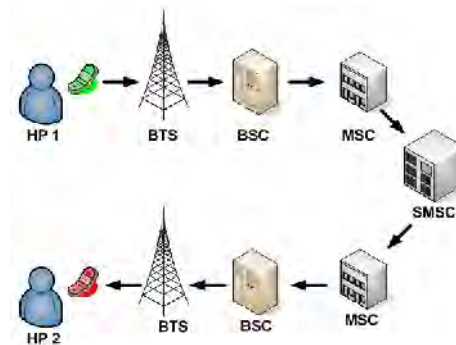
2.2. SMS (*Short Message Service*)

Short Message Service (SMS) adalah protokol layanan pertukaran pesan teks singkat antar telepon. SMS ini pada awalnya adalah bagian dari standar teknologi selular GSM (*Global System for Mobile Communication*), yang

kemudian juga tersedia di teknologi CDMA (*Code Division Multiplexing Access*), dan di telepon rumah PSTN (*Public Switching Telephone Network*).[3]

SMS pertama kali dikirimkan pada tahun 1992 dari sebuah komputer ke sebuah ponsel pada jaringan GSM Vodafone di Inggris. SMS dapat berupa huruf latin atau huruf non-latin seperti huruf Korea atau huruf Mandarin. Sebuah pesan SMS maksimal terdiri dari 140 bytes, dengan kata lain sebuah pesan bisa memuat 140 karakter 8-bit, 160 karakter 7-bit atau 70 karakter 16-bit untuk bahasa Jepang, bahasa Mandarin dan bahasa Korea. Apabila kita mengirim pesan lebih dari 140 bytes, maka pesan yang kita kirimkan akan dihitung menjadi 2 pesan.

Layanan SMS sangat populer dan paling sering dipakai oleh pengguna telepon genggam. Pada hari biasa, operator Telkomsel mampu mengirimkan 80 ribu SMS per detik atau setara dengan 360 juta SMS per hari.[4] SMS menyediakan pengiriman pesan teks secara cepat, mudah, dan murah. Kini SMS tidak terbatas untuk komunikasi antar manusia pengguna saja, namun juga bisa dibuat otomatis dikirim atau diterima oleh peralatan (komputer, mikrokontroler, dan sebagainya) untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Dengan daya jelajah dan kemampuan jaringan selular yang semakin tinggi, reabilitas SMS akan dapat diandalkan.



Gambar 2.1. Alur pengiriman SMS pada standar teknologi GSM
Sumber: www.praxsimax.co.id

Namun untuk melakukannya, kita harus memahami dulu cara kerja SMS itu sendiri sehingga SMS yang dikirim dapat sampai ke ponsel penerima. Gambar 2.1. menunjukkan HP 1 sebagai ponsel pengirim SMS yang terkoneksi dengan BTS

tertentu, kemudian SMS akan diteruskan ke BSC lalu ke MSC dan akan diteruskan ke *SMS-Center* bila ponsel penerima tidak dalam keadaan aktif. Saat ponsel tujuan sudah dalam keadaan aktif, maka SMS akan diteruskan kembali melalui MSC ke BSC kemudian ke BTS yang sedang terkoneksi dengan ponsel tujuan.

Keterangan:[5]

- BTS - *Base Transceiver Station*; setiap BTS menunjukkan sebuah *cell*, yang meliputi antena radio, transiver radio, dan sebuah *link* ke *Base Station Controller* (BSC).
- BSC - *Base Station Controller*; BSC berfungsi untuk mengontrol frekuensi radio supaya tidak saling tumpang tindih, mengatur *handoff* ponsel, dan mengatur *paging*.
- MSC - *Mobile Switching Center*; terdiri atas:
 - *Home Location Register* (HLR) *database*: menyimpan informasi pengguna ponsel.
 - *Visitor Location Register* (VLR) *database*: memantau semua informasi mengenai keberadaan lokasi fisik pengguna ponsel.
 - *Authentication Center Database* (AuC): digunakan untuk mengotentikan kegiatan pengguna ponsel, memegang kode enkripsi.
 - *Equipment Identity Register* (EIR) *database* : menjaga agar jenis dari perangkat yang digunakan sesuai dengan yang ada di *mobile station*.
- SMSC - *Short Message Service Center*: merupakan tempat penyimpanan sementara SMS apabila belum dapat diteruskan ke nomor ponsel tujuan.

Ketika pengguna mengirim SMS, maka pesan dikirim ke MSC melalui jaringan seluler yang tersedia yang meliputi *tower* BTS yang sedang meng-*handle* komunikasi pengguna, lalu ke BSC, kemudian sampai ke MSC. MSC kemudian mem-*forward* lagi SMS ke SMSC untuk disimpan. SMSC kemudian mengecek

(lewat HLR - *Home Location Register*) untuk mengetahui apakah ponsel tujuan sedang aktif dan dimanakah lokasi ponsel tujuan tersebut.

Jika ponsel sedang tidak aktif maka pesan tetap disimpan di SMSC itu sendiri, menunggu MSC memberitahukan bahwa ponsel tujuan SMS sudah aktif kembali; kemudian SMS dikirim dengan batas maksimum waktu tunggu yaitu *validity period* dari pesan SMS itu sendiri. Jika ponsel tujuan aktif maka pesan disampaikan MSC lewat jaringan yang sedang meng-*handle* penerima (BSC dan BTS).

Pada kebanyakan ponsel dan GSM/CDMA modem terdapat suatu komponen yang dapat diperintah antara lain untuk mengirim atau mem-*forward* suatu pesan SMS dengan protokol tertentu. Standar perintah tersebut dikenal sebagai AT Command, sedangkan protokolnya disebut sebagai PDU (*Protocol Data Unit*). Melalui AT Command dan PDU inilah kita dapat membuat komputer atau mikrokontroler mengirim dan menerima SMS secara otomatis berdasarkan program yang kita buat.

2.2.1. PDU (*Protocol Data Unit*)

Pada prinsipnya terdapat dua mode untuk mengirim dan menerima SMS, yaitu mode teks dan mode PDU (*Protocol Data Unit*). Sistem mode teks tidak didukung oleh semua operator GSM maupun telepon genggam yang ada. Pada mode teks, pesan yang dikirim tidak dikonversi. Teks yang dikirim tetap dalam bentuk aslinya dengan panjang mencapai 160 (7 bit *default alphabet*) atau 140 (8 bit) karakter. Sesungguhnya mode teks adalah hasil encode yang direpresentasikan dalam format PDU.

PDU mode adalah format pesan dalam heksadesimal oktet dan semi-desimal oktet dengan panjang mencapai 160 (7 bit *default alphabet*) atau 140 (8 bit) karakter. Data yang mengalir ke atau dari SMS-*Center* harus berbentuk PDU (*Protocol Data Unit*). PDU berisi bilangan-bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O (*Input/Output*). PDU terdiri atas beberapa *header*. *Header* yang dikirim SMS ke SMS-*Center* berbeda

dengan *header* SMS yang diterima dari SMS-Center. Setiap *header* mempunyai kode khusus yang menunjukkan suatu keterangan tertentu.

Berikut ini merupakan data PDU SMS yang diterima oleh ponsel dengan isi SMS kata “On”.

```
07912618485400F904 0C9126 1867247570000014003120365024F37
```

Berikut ini adalah *header* yang terdapat pada terima SMS adalah :

1. No SMS-Center
2. Tipe SMS
3. No ponsel pengirim
4. Bentuk SMS
5. Skema *encoding*
6. Tanggal dan waktu SMS di-*stamp* di SMS-Centre
7. Batas waktu validitas
8. Isi SMS

Dari kedelapan header SMS tersebut untuk memudahkan penjelasan maka data PDU SMS di atas akan diberikan spasi.

```
07 91 2618485400F9 04 0C 91 261867247571 00 00 01 40 03 120365
024F37
```

Maka PDU tersebut dapat diartikan sebagai berikut :

1. SMS tersebut dikirim melalui SMS-Center dengan 7 pasangan nomor SMS Center (1 pasang jenis penomoran dan 6 pasang nomor SMS-Center), 91 merupakan jenis penomoran internasional, baru diikuti oleh pasangan terbalik nomor SMS Center 62818445009. Penambahan huruf F di depan angka 9 karena jumlah nomor SMS-Center adalah ganjil, maka untuk angka terakhir akan ditambahkan huruf F.
2. SMS tersebut merupakan SMS terima dengan kode 04.

3. SMS tersebut dikirim oleh ponsel dengan nomor sebanyak 12 digit (0C), 91 merupakan jenis penomoran internasional, dan pasangan terbalik pengirim dengan nomor 628176425717.
4. SMS tersebut diterima dalam bentuk SMS (00).
5. SMS tersebut memiliki skema *encoding* 7 bit (00).
6. SMS tersebut dikirim pada 30 April 2010 pukul 21:30:56
7. SMS tersebut terdiri dari 2 karakter dengan isi 4F37 (On).

2.2.2. AT Command

Untuk komunikasi antara ponsel dan mikrokontroler, sebuah ponsel tentu membutuhkan sebuah bahasa yang dimengerti kedua belah pihak untuk saling berkomunikasi, bahasa itu adalah AT Command. Kata AT sendiri sebenarnya bukan merupakan kependekan dari sesuatu, disebut AT karena semua perintahnya hanya dapat dieksekusi dengan mengetikkan kata AT di depannya. Standar AT Command ditetapkan oleh sebuah organisasi besar, independen, dan bersifat *non-profit* yang dinamakan ETST pada bulan Maret tahun 1999.

2.2.2.1. ATE0

Perintah ini digunakan untuk menon-aktifkan karakter berulang yang timbul akibat suatu perintah yang dilakukan.

2.2.2.2. List Message AT+CMGL

Perintah ini digunakan untuk menampilkan pesan dari tempat disimpannya. Pesan yang ditampilkan sesuai dengan kondisi tertentu. Misalnya menampilkan pesan yang diterima atau dikirim, juga menampilkan pesan terbaru yang belum dibuka. Dengan menampilkan pesan yang diterima, maka mikrokontroler dapat membaca perintah yang diberikan.

2.2.2.3. AT+CHUP

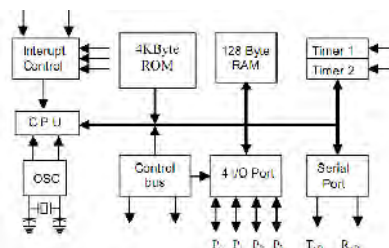
Perintah ini digunakan untuk menolak panggilan yang masuk ke ponsel, hal ini dilakukan untuk menghindari gangguan selama proses komunikasi antara mikrokontroler dan ponsel.

2.2.2.4. Delete Message AT+CMGD

Perintah ini digunakan untuk menghapus pesan dari lokasi penyimpanannya. Pesan yang dihapus dapat berupa semua sms yang sudah dibaca maupun menghapus SMS yang belum dibaca. Untuk itu harus disesuaikan dengan kebutuhan dalam menggunakannya.

2.3. Mikrokontroler AT89S52[6]

Mikrokontroler merupakan suatu terobosan dalam teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer. Berbeda dengan komputer, mikrokontroler hanya bisa digunakan untuk menangani suatu aplikasi tertentu. Perbedaan lain terletak pada perbandingan RAM dan ROM. Komputer mempunyai RAM dan ROM yang besar, tetapi pada mikrokontroler sangat terbatas. ROM digunakan oleh mikrokontroler untuk menyimpan program sedangkan RAM digunakan untuk menyimpan data sementara.



Gambar 2.2. diagram blok arsitektur IC AT89S52

Sumber: www.atmel.com

Gambar 2.2. menjelaskan mikrokontroler yang terdiri dari ALU (*Arithmetic and Logical Unit*), CU (*Control Unit*), PC (*Program Counter*), SP (*Stack Pointer*), register-register, sebuah rangkaian pewaktu dan rangkaian penyela (*interrupt*). Mikrokontroler juga dilengkapi dengan beberapa piranti pendukung lain seperti ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Access*

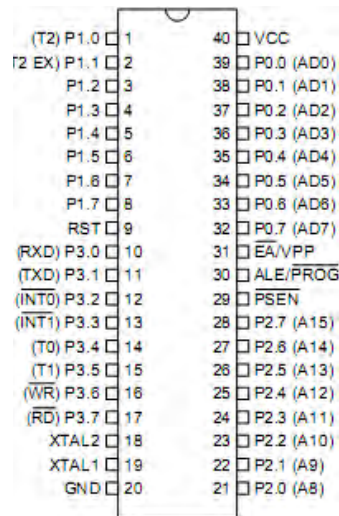
Memory), dekode, 4 buah *port* komunikasi *input/output* dan komunikasi serial, juga beberapa tambahan khusus seperti *interrupt control* dan *timer/ counter*.

2.3.1. Fitur Mikrokontroler AT89S52

Komponen–komponen utama sebuah sistem berbasis mikrokontroler dapat dibagi menjadi tiga bagian penting, yaitu : *Central Processing Unit* (CPU), memori dan suatu alat *input/output* (I/O).

Mikrokontroler AT89S52 memiliki fitur:

- kompatibel dengan MCS-51
- CPU 8-Bit
- 4 *Kbyte Flash* EPROM
- tahan 1000 kali pengulangan penulisan dan penghapusan
- operasi statis secara penuh antara 0 Hz sampai 33 MHz
- memiliki tiga tingkat penguncian memori
- 256 x 8-Bit memori internal (RAM)
- 32 jalur *Input/Output* (I/O) yang dapat diprogram
- 2 buah 16 bit *Timer/Counter*
- 8 sumber interupsi
- ISP (*In System Programmable*) *Flash Memory*
- mode *Low Power Idle* dan mode *Power Down*



Gambar 2.3. konfigurasi pin IC AT8952

Sumber: www.atmel.com

Konfigurasi 40 pin di IC AT89S52 ditunjukkan oleh gambar 2.3. di atas, dari 40 buah pin yang ada, 32 pin merupakan *input/output* untuk keperluan dengan perangkat lain, 2 pin untuk *Vcc* dan *ground*, 2 pin XTAL untuk pewaktuan CPU, 1 pin reset, dan 3 pin untuk register khusus.

2.3.2. Port Input/Output

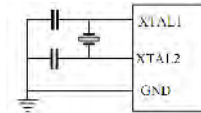
Mikrokontroler AT89S52 mempunyai *port input/output* (I/O Port) sebanyak 4 buah dengan memiliki lebar bus 1-byte (8-Bit) yang bersifat bidireksional. Sebuah *port* yang digunakan sebagai *port* keluaran, data yang akan dikeluarkan diletakkan dalam SFR (*Special Function Register*). Sebuah *port* yang lain akan digunakan sebagai *port* masukan, nilai awal dari *port* adalah FFH.

2.3.3. Pewaktu CPU

Mikrokontroler AT89S52 memiliki osilator internal (*on-chip oscillator*) yang dapat digunakan sebagai sumber *clock* bagi CPU. Sebuah kristal antara pena XTAL1 dan XTAL2 dan kapasitor yang dihubungkan ke *ground* diperlukan agar osilator internal dapat digunakan. Jadi *clock*

yang diperoleh CPU berasal dari sinyal yang diberikan oleh sebuah kristal dengan frekuensi 6-12 MHz.

Gambar 2.4. merupakan penggambaran bagaimana suatu kristal osilator yang dicatu daya dan dihubungkan dengan *ground* akan menghasilkan *clock* pewaktuan untuk CPU.



Gambar 2.4. kristal osilator
Sumber: www.atmel.com

2.3.4. *Port Serial*

Mikrokontroler AT89S52 juga dilengkapi *port* serial yang berfungsi untuk mengirim data dalam format serial. Untuk menghubungkan mikrokontroler AT89S52 dengan sebuah PC (*Personal Computer*) melalui *port* serial, level TTL harus diubah menjadi level RS232. Untuk keperluan ini dapat digunakan IC MAX 232. *Port* serial dalam mikrokontroler AT89S52 memiliki sifat *full duplex*, yang berarti dapat mengirim dan menerima data secara bersamaan. Register penerima dan pengirim pada *port* serial diakses pada SBUF (*Serial Buffer*). Register pengontrol kerja *port* ini adalah SCON (*Serial Control*).

2.3.5. *Timer/Counter*

Pada mikrokontroler AT89S52 terdapat dua buah *Timer/Counter* 16-bit yang dapat diatur melalui perangkat lunak. Apabila *Timer/Counter* diaktifkan pada frekuensi kerja mikrokontroler (12MHz), *Timer/Counter* akan melakukan perhitungan waktu setiap 1 mikrodetik secara independen, tidak tergantung pada pelaksanaan suatu instruksi. Satu siklus pencacahan waktu berpadanan dengan satu siklus pelaksanaan instruksi, sedangkan satu siklus diselenggarakan dalam waktu 1 mikrodetik. Bila dimisalkan suatu urutan instruksi telah selesai dilaksanakan dalam waktu 5 mikrodetik, pada saat itu pula *Timer/Counter* telah menunjukkan periode

5 mikrodetik. Jika periode waktu tertentu telah dilampaui, *Timer/Counter* segera menginterupsi mikrokontroler untuk memberitahukan bahwa perhitungan periode waktu telah selesai dilaksanakan.

Timer/Counter akan memudahkan dalam mengatur pewaktuan suatu program, sehingga program yang dijalankan dapat diatur setiap instruksinya tidak terlalu cepat atau lambat.

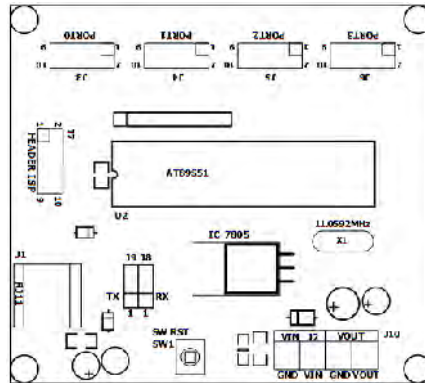
2.4. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler AT89S52

Tegangan yang dapat digunakan untuk menjalankan rangkaian sistem minimum adalah 5 Volt DC atau 9 Volt DC dan terhubung ke pin 40 di IC AT89S52. Pin 9 difungsikan sebagai reset dan terhubung ke tombol di papan rangkaian. Sistem pewaktu dari sistem minimum ini menggunakan pin 18 dan 19 sebagai XTAL 1 dan XTAL 2 yang dihubungkan dengan Kristal *oscillator* 12 Mhz untuk pewaktuan CPU.

Pin 1.0 dan 1.1 dihubungkan ke *switching relay board* yang terhubung dengan alat-alat yang akan dikontrol. Sedangkan Pin 0.0 dan 0.1 akan dihubungkan dengan LED sebagai indikator penunjuk kondisi peralatan yang sedang aktif atau tidak aktif.. Pin 3.0 dan 3.1 dihubungkan ke konektor pada ponsel sebagai komunikasi serial antara ponsel dengan mikrokontroler.

Pada gambar 2.5. terlihat pada bagian tengah papan rangkaian adalah IC AT89S52 yang merupakan otak dari seluruh rangkaian, ISP *header* untuk memasukan data program ke IC AT89S52, 4 buah port untuk input/output, tombol reset, port komunikasi serial, LED penunjuk kondisi rangkaian minimum, dan tempat untuk catu daya 5 Volt DC atau 9 Volt DC.

Papan rangkaian minimum ini akan memudahkan dalam menyusun rangkaian sehingga tidak perlu langsung menghubungkan setiap aplikasi *input/output* ke IC AT89S52 secara langsung dan bila suatu saat IC AT89S52 mengalami kerusakan tidak perlu melepas semua aplikasi *input/output* hanya dengan melepas IC AT89S52 dan menggantinya dengan IC yang baru.



Gambar 2.5. *board system AT89S52*
 Sumber: www.atmel.com

2.5. Kabel Data Serial

Untuk membuat komunikasi antara ponsel dengan mikrokontroler dibutuhkan suatu penghubung tetap. Kabel data serial dipakai karena cocok dengan mikrokontroler. Data Tx (*transceiver*) dari ponsel akan menjadi data Rx (*receiver*) di mikrokontroler, begitu juga sebaliknya data Tx dari mikrokontroler akan menjadi data Rx di ponsel.

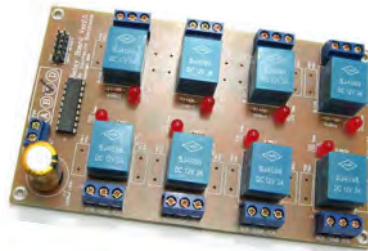
2.6. Relay Board

Relay merupakan suatu modul *output* yang terdiri dari 8 *relay*. *Relay* sering digunakan baik pada industri, otomotif, ataupun peralatan listrik lainnya. *Relay* berfungsi untuk menghubungkan atau memutus aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya.

Pada *relay board* ini digunakan *relay* DC dengan tegangan 12V DC, arus yang diperlukan sekitar 20-30mA. Karena itu pada umumnya kita tidak bisa langsung menghubungkan *output* suatu IC *logic* (TTL/CMOS) atau komponen lain seperti 89C51, PPI 82C55 dengan *relay* karena arusnya tidak cukup besar. Karena itu perlu digunakan *driver* untuk penguat arus yang biasanya berupa transistor, di sini digunakan “*Darlington Array*” ULN 2803A yang merupakan

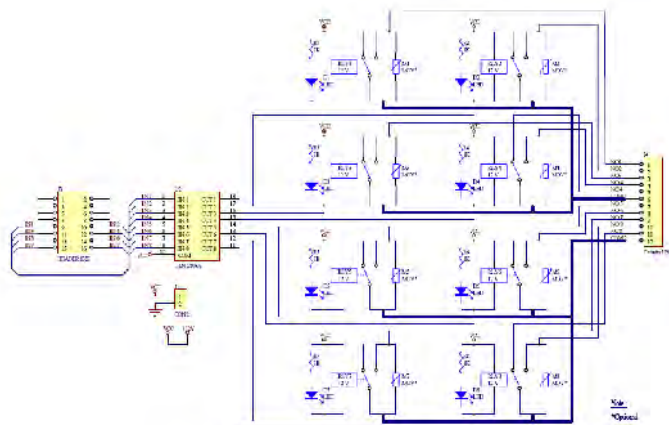
sekumpulan transistor dengan konfigurasi Darlington sehingga mempunyai β (penguatan arus) yang besar.

Gambar 2.6. menunjukkan relay board yang digunakan dalam perancangan. Relay board bekerja dengan menggunakan prinsip kemagnetan. Dalam boks berwarna biru seperti pada gambar, di dalamnya terdapat suatu lilitan tembaga yang bila dialiri listrik akan berubah menjadi magnet yang akan menarik besi penghubung di atasnya sehingga rangkaian akan tertutup (*closed cicuit*). Listrik yang mengalir ke kumparan dapat diatur, tapi rangkaian *relay board* ini bersifat *active high*, maka saat diberi nilai 1 akan aktif.



Gambar 2.6. *relay board*

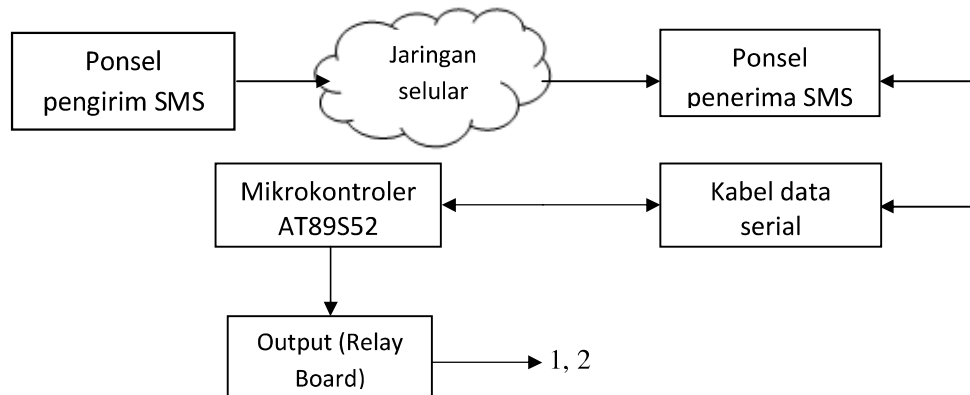
Gambar 2.7. merupakan gambar rangkaian *relay board*. Relay terdiri dari 4 bagian penting yaitu *header input* sebagai data masukan, IC ULN untuk meningkatkan arus pada rangkaian, *terminal block* sebagai pengatur *normally open/closed* dari rangkaian, dan rangkaian kumparan untuk memutus/menyambungkan listrik.



Gambar 2.7. Rangkaian *Relay Board*
Sumber: www.innovativeelectronics.com

BAB III MODEL SISTEM

3.1. Blok Diagram Model Sistem



Gambar 3.1. Model Sistem

Gambar 3.1. memperlihatkan alur pengiriman informasi dimulai dengan ponsel pengirim yang memberi perintah melalui SMS, kemudian SMS akan diteruskan melalui jaringan selular. Jaringan selular ini akan menghubungkan setiap ponsel dengan sel induknya. Apabila ponsel tujuan dalam keadaan aktif maka SMS akan langsung dapat diterima.

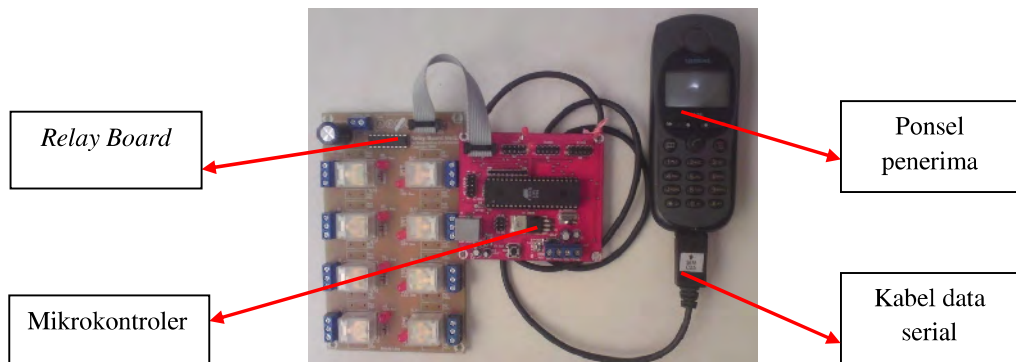
Ponsel penerima yang terhubung dengan kabel serial akan langsung memberitahukan bahwa ada SMS yang masuk ke mikrokontroler AT89S52. Isi dari SMS tersebut juga akan diteruskan ke mikrokontroler. Hanya isi dari SMS yang akan dibaca oleh mikrokontroler.

Isi dari SMS harus dapat dimengerti dan sesuai dengan format yang sudah ditentukan; ketidaksesuaian dengan format maka isi SMS tidak akan dimengerti sehingga mikrokontroler tidak akan melakukan instruksi apapun. Namun ketika isi SMS dimengerti oleh mikrokontroler, maka mikrokontroler akan meneruskan perintah. Contoh: perintah untuk menyalakan lampu, berarti mikrokontroler akan memberikan perintah kepada *relay board* untuk kondisi aktif dan indikator LED juga akan menyala.

Inti dari perancangan alat ini terletak pada kemampuan mikrokontroler yang dapat diprogram sesuai dengan keinginan. *Switch on/off* peralatan listrik dilakukan mikrokontroler dengan memberi instruksi nilai 1 atau 0 ke *relay board*. Dengan demikian maka *relay board* yang terhubung dengan listrik akan berfungsi seperti sakelar listrik untuk menyambung atau memutuskan aliran listrik.

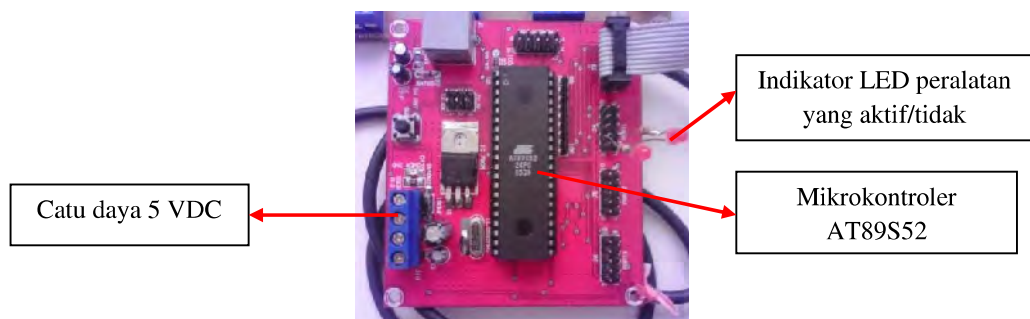
3.2. Peralatan yang Dipakai

Perancangan ini memerlukan 3 buah peralatan penting agar dapat berfungsi yakni ponsel sebagai alat untuk menerima SMS, mikrokontroler untuk memproses data SMS, dan *relay board* untuk menyambung/memutuskan aliran listrik AC. Peralatan tersebut ditunjukkan pada gambar 3.2.

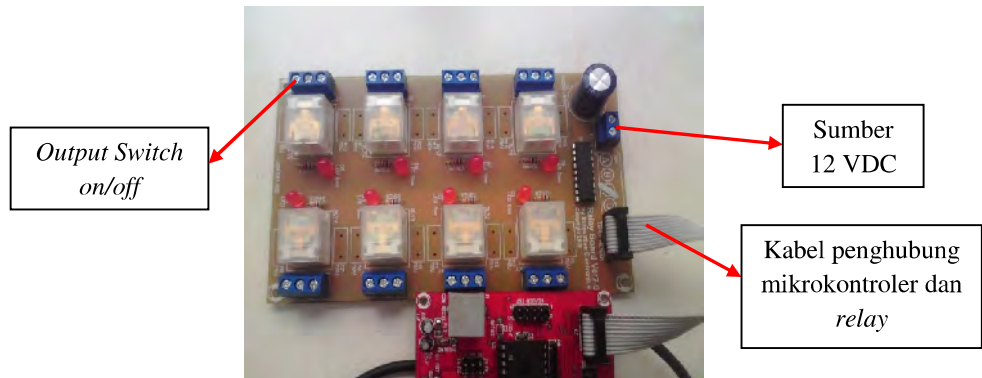


Gambar 3.2. Peralatan

Gambar 3.3. adalah gambar rangkaian minimum mikrokontroler AT89S52 yang di dalamnya terdapat beberapa bagian penting yaitu *port* catu daya 5VDC, indikator LED, dan IC AT89S52 sebagai otak dari rangkaian.

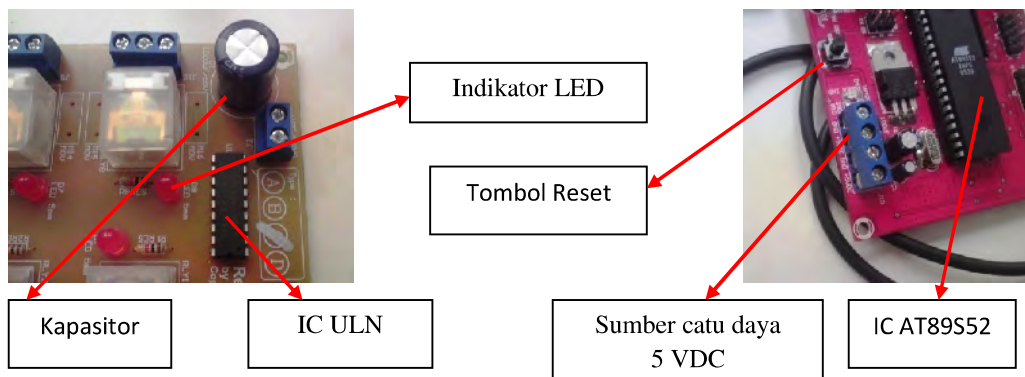


Gambar 3.3. Mikrokontroler



Gambar 3.4. Relay Board

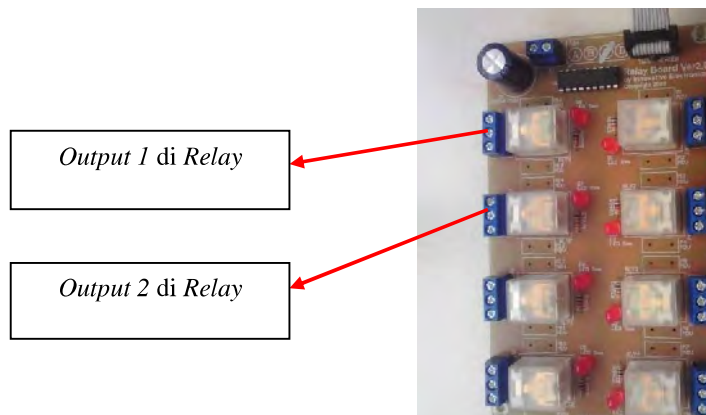
Relay board pada gambar 3.4. merupakan peralatan semikonduktor khusus untuk menyambung/memutuskan aliran listrik AC. Sebagai *switch in*, relay board sendiri harus dicatu oleh sumber 12 VDC dan mendapatkan inputan dari mikrokontroler pada *port header*.



Gambar 3.5. Komponen pada Peralatan

Gambar 3.5. (kiri) merupakan gambar detail mengenai komponen yang terdapat pada *relay board* yaitu LED, IC penguat tegangan, kapasitor, kumparan, dan *port* masukan tegangan 12 VDC.

Pada mikrokontroler (gambar 3.5. kanan) selain IC AT89S52 juga terdapat *port* masukan tegangan 5/12 VDC, tombol reset, dan kapasitor.



Gambar 3.6. Relay Board

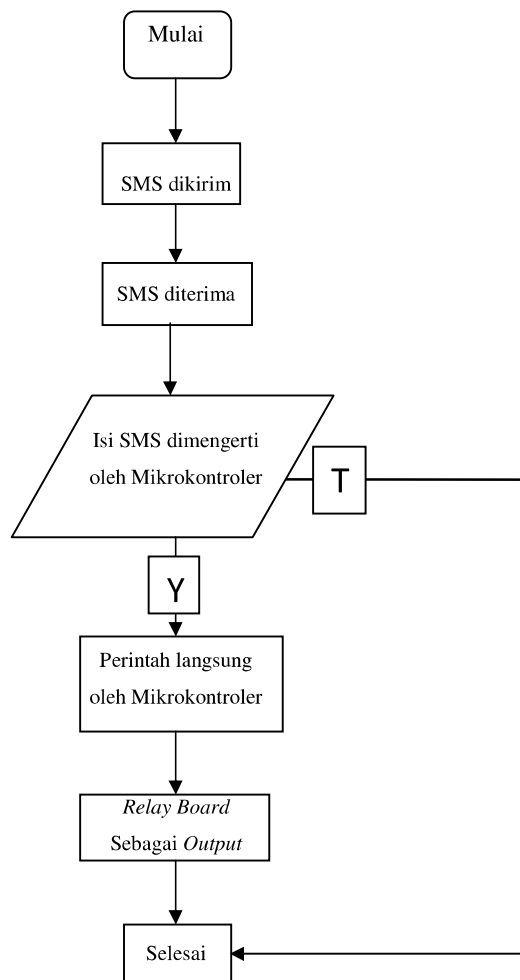
Relay board pada gambar 3.6. memperlihatkan 2 buah *output* yang dipergunakan dalam perancangan. Sebenarnya *output* dapat dikembangkan hingga 8 buah, namun karena keterbatasan memori IC AT89S52 untuk melakukan pemrograman maka *outputnya* hanya 2. Output pada *relay board* dapat bersifat *normally open* dan *normally closed*, maksudnya adalah bila saat *normally open* listrik tidak akan mengalir dan bila diberi inputan 1 (*active high*) maka baru akan terjadi *closed circuit*. Sedangkan saat *normally closed* listrik sudah terhubung dan saat diberi inputan 1 (*active high*) maka baru akan terjadi *open circuit*.



Gambar 3.7. Peralatan yang sudah Terhubung Lengkap

Peralatan yang sudah selesai dirangkai pada gambar 3.7. dan dicatu dayanya akan terlihat LED yang menyala. Saat uji coba dilakukan peralatan yang ada mampu untuk berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

3.3. Diagram Alir Model Sistem



Gambar 3.8. Diagram Alir SMS

Diagram alir SMS (gambar 3.8.) di atas menunjukkan bagaimana alur pengiriman SMS yang dikirim oleh ponsel pengirim dan diterima oleh ponsel penerima, bila isi SMS dimengerti oleh mikrokontroler maka mikrokontroler akan langsung member perintah ke *output* di *relay board*. Sampai ada SMS baru dan cocok masuk ke mikrokontroler, maka mikrokontroler akan memberi perintah baru ke *relay board*.

Untuk SMS yang tidak dimengerti oleh mikrokontroler maka SMS langsung dihapus dan mikrokontroler akan *me-looping* untuk menunggu sampai ada SMS baru masuk dan isinya cocok.

3.4. Penjelasan Program

Penjelasan program ini merupakan inti dari perancangan karena tanpa adanya program untuk diisi pada mikrokontroler AT89S52 peralatan yang ada tidak akan dapat berfungsi. Program yang ada dibagi menjadi banyak subprogram yang saling berhubungan dan dapat dipanggil untuk menjalankan fungsi tertentu. Program *On*, *On1*, *On2*, *Off*, *Off1*, dan *Off2* merupakan program untuk menyalakan/mematikan peralatan.

3.4.1. Program *On*

Program *On* untuk menyalakan secara langsung 2 (dua) peralatan listrik dengan memberikan kondisi 1 (aktif *high*) ke *relay* juga ke LED yang menunjukkan peralatan listrik mana yang sedang aktif. Agar dapat mengaktifkan peralatan listrik, isi SMS yang diterima ponsel harus sesuai formatnya, bila tidak akan diabaikan.

```
void bandingon()
{
    unsigned char temp1;
    index=0;
    for(;;)
    {
        temp1=texton[index];
        if(temp1==0)
        {
            relay1=1;
            relay2=1;
            relay3=1;
            relay4=1;
            statuspesan=1;
            break;
        }
        if(temp1!=bufferpesan[index])
        {
            statuspesan=0;
        }
    }
}
```

```

        break;
    }
    index++;
}
}

```

3.4.2. Program *On1*

Program *On1* untuk menyalakan 1 (satu) buah peralatan listrik dengan memberikan kondisi 1 (aktif *high*) ke *relay* juga ke LED yang menunjukkan peralatan listrik 1 yang sedang aktif. Isi SMS yang diterima ponsel harus sesuai formatnya, bila tidak akan diabaikan.

```

void bandingon1()
{
    unsigned char temp1;
        index=0;
        for(;;)
        {
            temp1=texton1[index];
            if(temp1==0)
            {
                relay1=1;
                relay3=1;
                statuspesan=1;
                break;
            }
            if(temp1!=bufferpesan[index])
            {
                statuspesan=0;
                break;
            }
            index++;
        }
}

```

3.4.3. Program *On2*

Program *On2* untuk menyalakan 1 (satu) buah peralatan listrik dengan memberikan kondisi 1 (aktif *high*) ke *relay* juga ke LED yang menunjukkan peralatan listrik 2 yang sedang aktif. Isi SMS yang diterima ponsel harus sesuai formatnya, bila tidak akan diabaikan.

```
void bandingon2()
{
  unsigned char temp1;
      index=0;
      for(;;)
      {
        temp1=txon2[index];
        if(temp1==0)
        {
          relay2=1;
          relay4=1;
          statuspesan=1;
          break;
        }
        if(temp1!=bufferpesan[index])
        {
          statuspesan=0;
          break;
        }
        index++;
      }
}
```

3.4.4. Program *off*

Program *off* untuk mematikan semua peralatan listrik dengan memberikan kondisi 0 (aktif *high*) ke *relay* juga ke LED yang menunjukkan peralatan listrik mana yang mati. Agar dapat mematikan peralatan listrik, isi SMS yang diterima oleh ponsel harus sesuai dengan nilai awal, bila tidak akan diabaikan.

```
void bandingoff()
{
  unsigned char temp1;
  index=0;
  for(;;)
  {
    temp1=textoff[index];
    if(temp1==0)
    {
      relay1=0;
      relay2=0;
      relay3=0;
      relay4=0;
      statuspesan=1;
      break;
    }
    if(temp1!=bufferpesan[index])
    {
      statuspesan=0;
      break;
    }
    index++;
  }
}
```

3.3.5. Program *Off1*

Program *Off1* untuk mematikan (satu) buah peralatan listrik yang berada di posisi pertama dengan memberikan kondisi 0 (aktif *high*) ke *relay* juga ke LED yang menunjukkan peralatan listrik 1 yang tidak aktif. Isi SMS yang diterima ponsel harus sesuai formatnya, bila tidak akan diabaikan.

```
void bandingoff1()
{
  unsigned char temp1;
    index=0;
    for(;;)
    {
      temp1=textoff1[index];
      if(temp1==0)
      {
        relay1=0;
        relay3=0;
        statuspesan=1;
        break;
      }
      if(temp1!=bufferpesan[index])
      {
        statuspesan=0;
        break;
      }
      index++;
    }
}
```

3.4.6. Program *Off2*

Program *Off2* untuk mematikan (satu) buah peralatan listrik yang berada di posisi kedua dengan memberikan kondisi 0 (aktif *high*) ke *relay* juga ke LED yang menunjukkan peralatan listrik 2 yang tidak aktif. Isi SMS yang diterima ponsel harus sesuai formatnya, bila tidak akan diabaikan.

```
void bandingoff2()
{
  unsigned char temp1;
      index=0;
      for(;;)
      {
          temp1=textoff2[index];
          if(temp1==0)
          {
              relay2=0;
              relay4=0;
              statuspesan=1;
              break;
          }
          if(temp1!=bufferpesan[index])
          {
              statuspesan=0;
              break;
          }
          index++;
      }
}
```

3.4.7. Program AT+CMGL (Pembacaan SMS)

Pembacaan SMS dimulai dengan mengirimkan perintah AT+CMGL ke ponsel melalui kabel data serial. Ponsel secara otomatis akan memberikan balasan berupa isi SMS. Kemudian isi SMS tersebut akan diterjemahkan oleh mikrokontroler sebagai suatu kode untuk melakukan suatu perintah. Dalam perancangan ini berarti kodenya berupa I/O untuk *header input* pada *relay board* dan LED di *port 0* mikrokontroler.

```
void cmgl()
{
    unsigned char temp1;
    index=0;
    for(;;)
    {
        temp1=textcmgl[index];
        if(temp1==0)break;
        uart_putc(textcmgl[index]);
        index++;
    }
    enter();
}
```

3.4.8. Program Komunikasi Serial

Program komunikasi serial menjadi jembatan penghubung sehingga komunikasi antara mikrokontroler dengan ponsel dapat berlangsung. Hal yang perlu disesuaikan adalah *baudrate* ponsel, mode komunikasi serial, dan lainnya. Tanpa inisialisasi program ini, komunikasi serial tidak akan berlangsung.

Ponsel dan mikrokontroler harus saling mendukung komunikasi serial agar dapat berfungsi. Data Tx (*transceiver*) dari ponsel akan menjadi data Rx (*receiver*) di mikrokontroler, begitu juga sebaliknya data Tx dari mikrokontroler akan menjadi data Rx di ponsel.


```

void initserial() //19200
{
    TMOD=0X20;
    TH1=0XFD;
    SCON=0X50;
    PCON=0X80;
    TR1 = 1; /* Timer 1 run */
}

```

3.4.9. Program Utama

Program utama berisi hal utama bagaimana induk suatu program dapat menyatukan subprogram yang ada kemudian disusun untuk menjadi suatu urutan dalam melaksanakan perintah. Program utama inilah yang menentukan subprogram mana yang dijalankan terlebih dahulu baru disusul subprogram lainnya.

```

void main()
{
    statusbaca=0;
    init_devices();
    kill_echo();
    kill_echo();
    kill_echo();

    for(;;)
    {

        tunggusum();
        statusbaca=1;
        tunggulf();
        if(status==1)
        {
            buangheadernomor();
            bandingpesan();
            if(statusbaca==1)

```

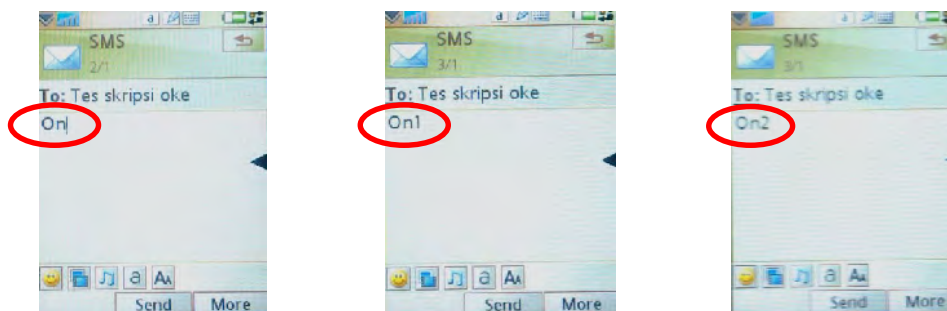
```
    {  
      cmgd1();  
      cmgd2();  
      statusbaca=0;  
    }  
  }  
}
```

BAB IV

UJI COBA ALAT DAN ANALISA

4.1. Perintah Melalui SMS

Perintah untuk menyalakan peralatan listrik sama dengan berkirim SMS seperti biasa, namun dengan kode yang sudah disesuaikan (*On* untuk menyalakan) kemudian SMS dikirimkan ke ponsel yang sudah dihubungkan dengan mikrokontroler. Keberhasilan sampai atau tidaknya SMS ke ponsel penerima tergantung pada jaringan operator. Dalam percobaan yang dilakukan, biasanya setelah 10 detik SMS akan sampai di ponsel penerima, sesaat kemudian (2 detik) lampu akan menyala.



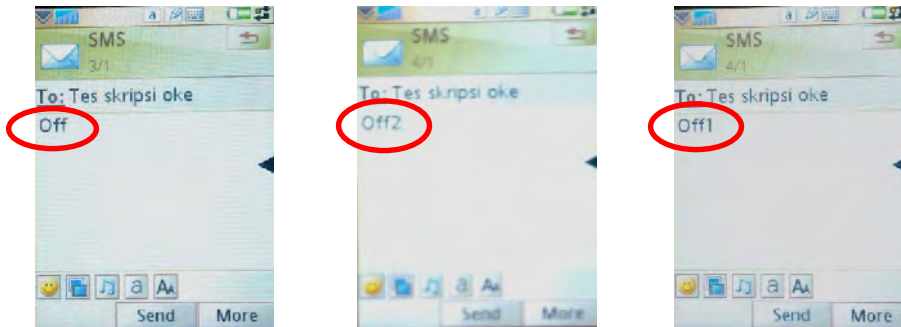
Gambar 4.1. Perintah *On*, *On1*, dan *On2*

Gambar 4.1. menunjukkan isi SMS yang akan dikirim ke ponsel penerima. Isi SMS yang dikirim harus cocok dengan format yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Pada gambar di atas isi SMS adalah *On*, *On1*, dan *On2*.

Setiap SMS yang dikirim mempunyai tujuan masing-masing. SMS *On* untuk langsung mengaktifkan 2 buah peralatan, sedangkan SMS *On1* untuk mengaktifkan peralatan 1 dan SMS *On2* untuk mengaktifkan peralatan 2.

Perintah untuk mematikan peralatan listrik sama dengan berkirim SMS seperti biasa, namun dengan kode yang sudah disesuaikan (*Off* untuk mematikan) kemudian SMS dikirimkan ke ponsel yang sudah dihubungkan dengan mikrokontroler. Keberhasilan sampai atau tidaknya SMS ke ponsel penerima tergantung pada jaringan operator. Dalam percobaan yang dilakukan, biasanya

setelah 10 detik SMS akan sampai di ponsel penerima, sesaat kemudian (2 detik) lampu akan dimatikan.



Gambar 4.2. Perintah *Off*, *Off1*, dan *Off2*

Gambar 4.2. menunjukkan isi SMS yang akan dikirim ke ponsel penerima. Isi SMS yang dikirim harus cocok dengan format yang sudah ditentukan terlebih dahulu. Pada gambar di atas isi SMS adalah *Off*, *Off1*, dan *Off2*.

Setiap SMS yang dikirim mempunyai tujuan masing-masing. SMS *Off* untuk langsung mematikan 2 buah peralatan, sedangkan SMS *Off1* untuk mematikan peralatan 1 dan SMS *Off2* untuk mematikan peralatan 2.

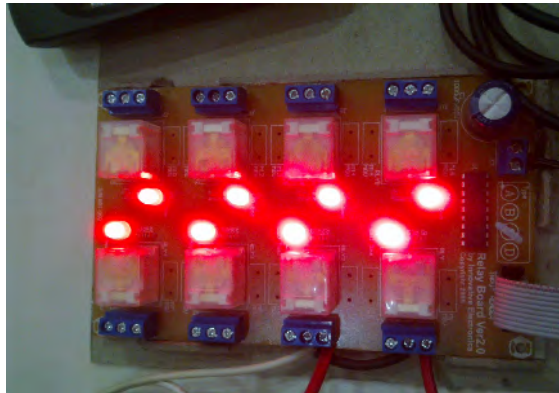
Dalam percobaan yang dilakukan, untuk pertama kali maka keadaan setiap peralatan listrik adalah tidak menyala, maka untuk perintah yang pertama dijalankan adalah menyalakan dan baru kemudian mematikan.



Gambar 4.3. Indikator SMS di ponsel penerima

Indikator SMS di ponsel penerima pada gambar 4.3. menunjukkan bahwa SMS yang dikirim sudah diterima dan sesaat kemudian indikator tersebut akan menghilang karena isi SMS sudah dibaca dan kemudian akan langsung dihapus

oleh mikrokontroler. Tujuan SMS yang telah dibaca segera dihapus adalah untuk menghindari salah pembacaan SMS oleh mikrokontroler.



Gambar 4.4 *Relay Board* Aktif

Pada saat inisialisasi awal setelah semua kabel dihubungkan, maka LED pada *relay board* akan menyala seluruhnya seperti pada gambar 4.4. di atas. Hal ini menunjukkan bahwa *relay board* sudah dalam kondisi aktif dan siap untuk diberi kondisi nilai tertentu.

4.2. Uji Coba Alat

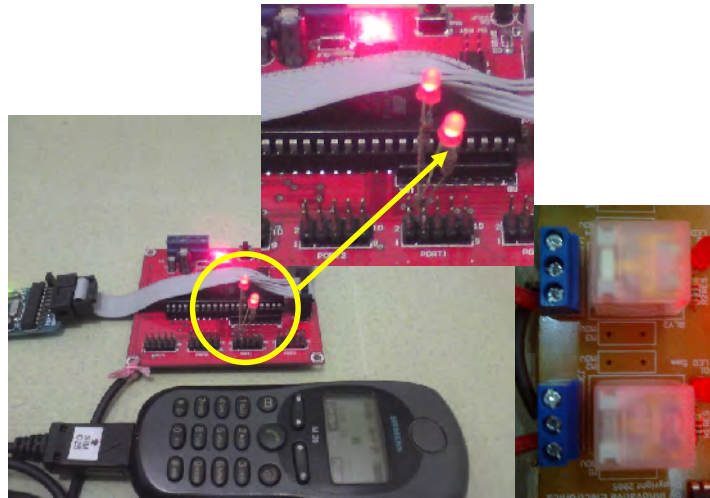
Keadaan alat sebelum diberi perintah selalu dalam keadaan off, hal ini untuk menjaga agar *relay board* tidak salah dalam memberi perintah.

4.2.1. Perintah *On/Off*

Gambar 4.5. menunjukkan saat diberi perintah *On* maka akan ada 2 peralatan listrik yang menyala di *output relay board* dan 2 indikator LED akan menyala. Namun indikator LED yang terdapat di *relay board* justru akan mati karena LED di *relay board* sifatnya tidak aktif bila diberi masukan.

Sesaat setelah SMS diterima oleh ponsel penerima, maka mikrokontroler akan langsung memberi perintah pada LED di mikrokontroler dan *output relay board*. Gambar 4.5. yang dilingkari menunjukkan LED mikrokontroler yang aktif dan gambar kanan

menunjukkan *relay board* yang mati LED-nya namun justru akan tersambung listriknya (*closed circuit*).



Gambar 4.5. Kondisi saat *On*

Gambar 4.6. menunjukkan sesudah dinyalakan peralatan listrik itu diberi perintah *Off* maka 2 peralatan listrik di *output relay board* yang tadinya mati akan menyala kembali (gambar 4.6. kanan), juga 2 indikator LED akan dimatikan (gambar 4.6. dalam lingkaran). Sedangkan indikator LED yang terdapat di *relay board* akan kembali ke posisi awalnya (menyala). Kondisi peralatan yang sudah tidak aktif maka akan siap untuk diberi perintah baru yang lainnya.

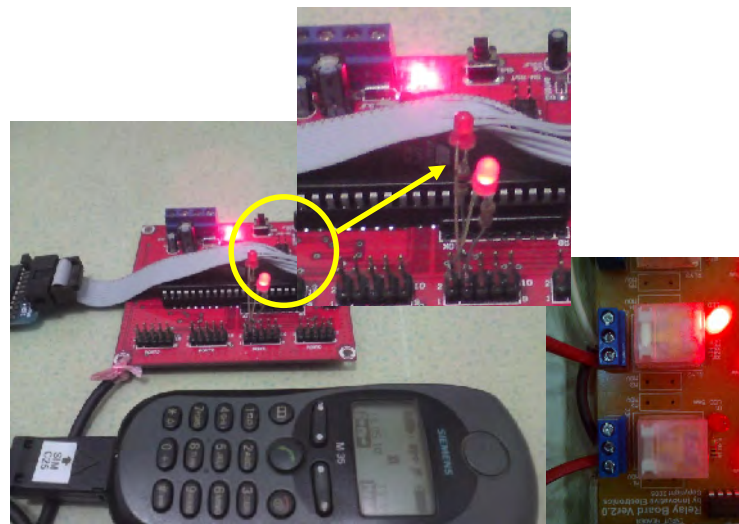


Gambar 4.6. Kondisi saat *Off*

4.2.2. Perintah *On/Off*

Gambar 4.7. menunjukkan saat diberi perintah *On* maka peralatan listrik posisi 1 di *output relay board* akan menyala juga indikator LED 1 akan menyala. Sedangkan indikator LED 1 di *relay board* akan mati.

Sesaat setelah SMS diterima oleh ponsel penerima, maka mikrokontroler akan langsung memberi perintah pada LED di mikrokontroler dan *output relay board*. Gambar 4.7. yang dilingkari menunjukkan LED mikrokontroler yang aktif hanya 1 dan gambar kanan menunjukkan *relay board* yang mati LED-nya (hanya 1 LED yang mati) namun justru akan tersambung listriknya (*closed circuit*).



Gambar 4.7. Kondisi saat *On*

Gambar 4.8. menunjukkan sesudah diberi perintah *Off* maka peralatan listrik posisi 1 di *relay board* dimatikan juga indikator LED 1 pada mikrokontroler akan dimatikan (gambar dalam lingkaran). Sedangkan indikator LED 1 di *relay board* akan kembali menyala (gambar kanan). Kondisi peralatan yang sudah tidak aktif maka akan siap untuk diberi perintah baru yang lainnya.

Gambar 4.8. Kondisi saat *Off1*

4.2.3. Perintah *On2/Off2*

Saat diberi perintah *On2* maka peralatan listrik posisi 2 di *output relay board* akan menyala juga indikator LED 2 pada mikrokontroler akan menyala. Sedangkan indikator LED 2 di *relay board* akan mati. Sesaat setelah SMS diterima oleh ponsel penerima, maka mikrokontroler akan langsung memberi perintah pada LED di mikrokontroler dan *output*

Gambar 4.9. Kondisi saat *On2*

relay board. Gambar 4.9. yang dilingkari menunjukkan LED mikrokontroler yang aktif hanya 1 dan gambar kanan menunjukkan *relay board* yang mati LED-nya (hanya 1 LED yang mati) namun justru akan tersambung listriknya (*closed circuit*).

Gambar 4.10. menunjukkan sesudah diberi perintah *Off2* maka peralatan listrik posisi 2 di *relay board* dimatikan juga indikator LED 2 pada mikrokontroler akan dimatikan (gambar dalam lingkaran). Sedangkan indikator LED 2 di *relay board* akan kembali menyala (gambar kanan). Kondisi peralatan yang sudah tidak aktif maka akan siap untuk diberi perintah baru yang lainnya.



Gambar 4.10. Kondisi saat *Off2*

4.3. Uji Coba Menggunakan Operator Ponsel yang Berbeda

Ponsel penerima SMS dicoba menggunakan operator ponsel yang berbeda untuk mengetahui kehandalah suatu jaringan; dengan demikian untuk meningkatkan kehandalan SMS dapat dipilih operator ponsel yang menyediakan jaringan ponsel yang terbaik.

Uji coba dilakukan di kediaman penulis di daerah Kelapa Gading, Jakarta Utara. Pengambilan data dilakukan total sebanyak 120 kali untuk tiap operator

ponsel sebanyak 15 kali. Operator ponsel yang dilakukan pengujian: pascabayar Telkomsel, Simpati, XL, pascabayar Indosat, IM3, Mentari, Three, dan Axis.



Gambar 4.11. Delapan buah Sim Card yang Diuji Coba

Pengambilan data dilakukan saat pagi hari, siang, dan malam hari karena mempertimbangkan kondisi *traffic* SMS sepanjang hari. Hasil pengambilan data:

Tabel 4.1. Uji Coba Ponsel Penerima SMS

Operator	Jml Data	Waktu Pengambilan			Hasil Percobaan			Tingkat Keberhasilan, (%)
		pk.06.00-08.00	pk.12.00-14.00	pk.18.00-20.00	pk.06.00-08.00	pk.12.00-14.00	pk.18.00-20.00	
XL	15	5	5	5	5	5	4	14, (93,3%)
Mentari	15	5	5	5	5	5	4	14, (93,3%)
IM3	15	5	5	5	5	4	4	13, (86,6%)
Indosat Pascabayar	15	5	5	5	5	4	5	14, (93,3%)
Simpati	15	5	5	5	5	4	3	12, (80,0%)
Telkomsel Pascabayar	15	5	5	5	5	5	5	15, (100%)
Three	15	5	5	5	5	4	4	13, (86,6%)
Axis	15	5	5	5	5	3	3	11, (73,3%)

Dari hasil yang didapatkan ternyata tingkat keberhasilan SMS setiap operator ponsel akan berbeda, ada pengiriman pesan yang sukses 100% langsung diterima (dalam jangka waktu kurang dari 25 detik) oleh ponsel penerima SMS, ada pula yang SMS yang sampai ke ponsel penerima dalam jangka waktu lebih dari 25 detik sehingga dapat dikatakan terjadi keterlambatan atau bahkan ada SMS yang sama sekali tidak disampaikan ke ponsel penerima SMS.

Operator ponsel pascabayar Telkomsel tercatat sebagai operator yang tingkat keberhasilan penerimaan SMS yang terbaik (100%), disusul oleh operator ponsel XL, Mentari, dan pascabayar Indosat. IM3 dan Three mencatatkan tingkat keberhasilan penerimaan SMS sebesar 86,6% sedangkan di posisi terakhir operator ponsel Simpati dan Axis menjadi yang paling bawah dengan tingkat keberhasilan 80% dan 73,3%.

Percobaan yang dilakukan ini menggunakan ponsel penerima SMS yang berbeda jenis operatornya, sedangkan untuk ponsel pengirim SMS menggunakan operator ponsel XL. Selama percobaan dilakukan, jaringan ponsel pengirim SMS dianggap dalam kondisi baik dan tidak terdapat gangguan karena SMS langsung terkirim pada saat percobaan.

Banyak penyebab terjadinya kegagalan dalam penerimaan SMS, hal utama yang menyebabkan kegagalan SMS langsung diterima secara cepat (kurang dari 25 detik) adalah kendala dari operator jaringan ponsel itu sendiri. Agar kehandalan perangkat yang dirancang dalam keadaan baik maka perlu menggunakan operator ponsel yang sudah terbukti baik kehandalannya.

4.4. Pengembangan Alat

Untuk pengembangan alat di masa yang akan datang sangat dimungkinkan. Kemampuan alat yang saat ini hanya terbatas untuk menyalakan atau mematikan dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi:

- alat yang dapat mengatur pewaktuan *on/off*
- alat yang terhubung dengan lebih dari 2 *output*
- menampilkan status *on/off* dari alat yang terhubung
- bahkan menampilkan informasi dari banyak sensor yang kemudian dikimkan ke ponsel pengirim sms

Pengembangan alat di masa yang akan datang selain untuk menambah pengetahuan juga dapat semakin mengakomodir kebutuhan manusia yang makin berkembang. Lebih jauh lagi sistem alat ini mampu untuk diproduksi secara massal sehingga dapat menciptakan peralatan baru yang dapat mengakses bermacam-macam informasi dan melakukan perintah sesuai dengan yang dikehendaki dari jarak jauh di mana saja, kapan saja selama terdapat jaringan ponsel.

4.5. Saran

Untuk pengembangan alat di masa yang akan datang beberapa saran yang dapat dipertimbangkan antara lain:

- Penggunaan modul HP GSM lebih baik daripada penggunaan ponsel yang sudah lama, karena dalam percobaan yang dilakukan masalah baterai ponsel yang tidak berfungsi dengan baik dan tidak diproduksi akan menjadi kendala dalam melakukan percobaan.
- Modul HP GSM yang dijual saat ini ada yang telah mendukung komunikasi melalui USB sehingga akan mempermudah dalam komunikasi data walaupun harganya relatif lebih mahal dibandingkan ponsel lama.
- Mempelajari bahasa pemrograman secara khusus untuk komunikasi data akan mempermudah dalam penulisan program.
- Penggunaan alat yang membutuhkan *input* daya yang sama akan lebih memudahkan dalam pencatuan daya sehingga tidak diperlukan beberapa adaptor pengubah tegangan.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari percobaan dan analisa yang telah dilakukan:

1. Percobaan yang dilakukan telah berhasil dengan baik.
2. Mikrokontroler, ponsel, dan *relay board* merupakan komponen terpenting dalam perancangan alat.
3. Jumlah total 120 kali hasil uji coba peralatan menggunakan berbagai operator ponsel pada ponsel penerima SMS didapatkan hasil operator pascabayar Telkomsel merupakan operator ponsel yang 100% dapat menyampaikan SMS disusul oleh operator ponsel XL (93,3%) , Mentari (93,3%), dan pascabayar Indosat (93,3%). IM3 dan Three mencatatkan tingkat keberhasilan penerimaan SMS sebesar 86,6% sedangkan di posisi terakhir operator ponsel Simpati dan Axis menjadi yang paling bawah dengan tingkat keberhasilan 80% dan 73,3%.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Wikipedia. *Mobile Phone Market Share*. (6 Februari 2010).
http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone#Market_share.
- [2] Wikipedia. *Mobile Phone*. (6 Februari 2010).
http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_phone.
- [3] Wikipedia. *SMS (Short Message Service)*. (13 April 2010).
<http://en.wikipedia.org/wiki/SMS>.
- [4] Detikinet. *Trafik Telepon Lebaran Telkomsel Bisa Sampai 1,7 Miliar Menit*. (13 September 2010).
<http://detikinet.com/read/2009/09/11/075139/1201166/328/trafik-telepon-lebaran-bisa-sampai-17-miliar-menit>.
- [5] Asvial, Muhamad. (2009). *Cellular Network*. Center for Information and Communication Engineering Research. Electrical Engineering Department. University of Indonesia. Depok
- [6] ATMEL. 2010. *ATMEL AT89S52*. (4 September 2009).
http://www.atmel.com/dyn/products/datasheets.asp?family_id=607.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayala, Kenneth. 1997. *The 8051 Microcontroller Second Edition Architecture, Programming, and Applications*. Western Carolina University. West Publishing Company. Minneapolis
- Budiharto, Widodo. 2009. *Kendali Cerdas Berbasis SMS/WEB/TCP-IP*. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Musa, Purnawarman. 2006. *Rancang Bangun Perangkat Kendali-Cepat Secara Jarak Jauh Berbantuan Sarana Pesan-SMS Pada Telepon Genggam*. Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Gunadarma. Depok
- Soerowirjdo, Busono. 2004. *Perancangan Permintaan Melalui SMS Terhadap Layanan Perpustakaan Universitas Gunadarma*. Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Gunadarma. Depok
- Solikin, Ahmad. 2004. *Perancangan dan Pembuatan Komunikasi Serial antara Handphone dengan Mikrokontroler sebagai Alat Kontrol Jarak Jauh*. Teknik Elektro. Universitas Muhammadiyah. Surakarta
- Tim Lab Mikroprosesor. 2007. *Pemrograman Mikrokontroler AT89S51 dengan C/C++ dan Assembler*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Widodo, Romy Budhi. 2009. *Embedded System menggunakan Mikrokontoler dan Pemrograman C*. Penerbit Andi. Yogyakarta.