

Jurnal Maklumatika

Publikasi Ilmiah Informatika

Perancangan Basis Data Sistem Informasi Permohonan Surat Permintaan Asuransi Jiwa Kumpulan (Aib) Syariah (Studi Kasus :Asuransi Bumi Putera Syariah 1912)

Anisah, Melati Suci Mayasari

(STMIK Atma Luhur, Kepulauan Bangka Belitung)

81 - 90

Aplikasi Sms Gateway Sebagai Sistem Layanan Menerapkan Metode Store And Forward Pada PT. Fastronic Makmur Sentosa Semarang

Fujama Diapoldo Silalahi, Dian Noor Hamami

(STEKOM - Semarang Jawa Tengah)

91 - 102

Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Dana KJP Sekolah XYZ Menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making

Reko Syarif Hidayatullah

(Universitas INDRAPRASTA PGRI - Jakarta)

103 - 110

Prototype Penjadwalan Kontrol Lampu Menggunakan Arduino

Dias Prihatmoko

(Universitas Islam Nahdlatul Ulama - Jepara Jawa Tengah)

122 - 129

Implementasi SMS Gateway Pada Sistem Pengendali Lampu Ruangan Berbasis Mikrokontroler

Rahmat Novrianda

(Universitas Bina Darma - Palembang)

130 - 139

Perancangan Sistem Informasi Pendataan Sarana Dan Prasarana Sekolah Pada Sekolah Dasar Islam Terpadu Iqro'

Wahyu Nur Cholifah, Ridwan Rachmadi

(Universitas INDRAPRASTA PGRI - Jakarta)

140 - 149

Perancangan Sistem Informasi Seleksi Dan Perekrutan Calon Karyawan

Ratna Herlina Wati, Arief Saptono, Jefri Rivaldi Nainggolan

(STMIK Raharja - Tangerang)

150 - 159

Prototipe Sistem Informasi Gudang Instalasi Farmasi Dengan Metode Berorientasi Obyek Studi Kasus: Rsud Koba Bangka Belitung

Sujono

(STMIK Atma Luhur, Kepulauan Bangka Belitung)

150 - 159

Pengujian Kinerja Website Dan Analisis Deskriptif Kualitas Website Pada Situs Universitas (Studi Kasus Pada Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya)

Sulidar Fitri

(Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya - Kota Tasikmalaya Jawa Barat)

160 - 172

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM ATTAHIRIYAH



JM	Vol. 3	No. 2	Hlm. 81 - 175	Jakarta Januari 2017	ISSN 2407-5043
----	--------	-------	---------------	-------------------------	-------------------

DAFTAR ISI

Perancangan Basis Data Sistem Informasi Permohonan Surat Permintaan Asuransi Jiwa Kumpulan (Ajb) Syariah (Studi Kasus :Asuransi Bumi Putera Syariah 1912) <i>Anisah, Melati Suci Mayasari</i> <i>(STMIK Atma Luhur, Kepulauan Bangka Belitung)</i>	81 - 90
Aplikasi Sms Gateway Sebagai Sistem Layanan Menerapkan Metode Store And Forward Pada PT. Fastronic Makmur Sentosa Semarang <i>Fujiama Diapoldo Silalahi, Dian Noor Hamami</i> <i>(STekom - Semarang Jawa Tengah)</i>	91 - 102
Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Dana KJP Sekolah XYZ Menggunakan Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making <i>Reko Syarif Hidayatullah</i> <i>(Universitas INDRAPRASTA PGRI - Jakarta)</i>	103 - 110
Prototype Penjadwalan Kontrol Lampu Menggunakan Arduino <i>Dias Prihatmoko</i> <i>(Universitas Islam Nahdlatul Ulama - Jepara Jawa Tengah)</i>	122 - 129
Implementasi SMS Gateway Pada Sistem Pengendali Lampu Ruangan Berbasis Mikrokontroler <i>Rahmat Novrianda</i> <i>(Universitas Bina Darma - Palembang)</i>	130 - 139
Perancangan Sistem Informasi Pendataan Sarana Dan Prasarana Sekolah Pada Sekolah Dasar Islam Terpadu Iqro' <i>Wahyu Nur Cholifah, Ridwan Rachmadi</i> <i>(Universitas INDRAPRASTA PGRI - Jakarta)</i>	140 - 149
Perancangan Sistem Informasi Seleksi Dan Perekrutan Calon Karyawan <i>Ratna Herlina Wati, Arief Saptono, Jefri Rivaldi Nainggolan</i> <i>(STMIK Raharja - Tangerang)</i>	150 - 159
Prototipe Sistem Informasi Gudang Instalasi Farmasi Dengan Metode Berorientasi Obyek Studi Kasus: Rsud Koba Bangka Belitung <i>Sujono</i> <i>(STMIK Atma Luhur, Kepulauan Bangka Belitung)</i>	160 - 168
Pengujian Kinerja Website Dan Analisis Deskriptif Kualitas Website Pada Situs Universitas (Studi Kasus Pada Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya) <i>Sulidar Fitri</i> <i>(Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya - Kota Tasikmalaya Jawa Barat)</i>	169 - 181

IMPLEMENTASI SMS GATEWAY PADA SISTEM PENGENDALI LAMPU RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER

Rahmat Novrianda

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Vokasi, Palembang
Universitas Bina Darma, Jalan Jenderal Ahmad Yani No.02 Palembang
Email : rahmat.novrianda.d@gmail.com

Abstrak

Sistem pengendali manual dirasakan tidak sebanding dengan perkembangan teknologi saat ini, banyaknya waktu yang digunakan untuk pengoperasian alat pengendali listrik dan elektronika, ditambah lagi jarak pengendali jauh menjadi inspirasi penulis untuk menerapkan kemajuan teknologi komunikasi yaitu *SMS Gateway* yang dapat mempermudah pekerjaan kita. Alat pengendali yang memanfaatkan teknologi *mobile phone* ini, terdiri dari peralatan dan komponen elektronika yang sering kita dengar sehari-hari. Selain itu, *mobile phone* yang berfungsi sebagai instruktur atau pemberi perintah, modem yang berfungsi menerima perintah dari *mobile phone* dan kemudian meneruskan perintah tersebut ke *mikrokontroler* yang kemudian pada *mikrokontroler* perintah yang diterima akan diolah dan dilanjutkan ke *relay*. Fungsi *relay* sama dengan fungsi saklar yaitu sebagai pemutus dan penyambung arus listrik, maka *relay* berfungsi menyambungkan dan memutuskan arus listrik berdasarkan perintah dari *mikrokontroler* sehingga lampu dapat *on/off* sesuai instruksi. Sehingga dengan menerapkan teknologi *SMS Gateway*, dapat mengendalikan *on/off* lampu dari jarak jauh.

Kata Kunci : Sistem Pengendali, *SMS Gateway*, *Mikrokontroler*, *Mobile phone*, *Relay*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumber daya energi di Negara kita menuntut pemerintah untuk menaikkan tarif dasar penggunaan listrik. Dengan tarif listrik yang tinggi sekarang ini maka penggunaan listrik untuk kebutuhan sehari-hari di upayakan untuk diminimalisasi sekecil mungkin. Oleh karena itu untuk memulai efisiensi penggunaan energi listrik dapat kita mulai dari penggunaan lampu sebagai media penerangan sesuai kebutuhan. Perkembangan teknologi mempengaruhi suatu sistem dan efisiensi operasional dalam mengendalikan sebuah peralatan. Dalam perkembangannya sebuah aplikasi tercipta dari sebuah pabrikan yang menemukan terobosan baru, sebuah mikrokontroler yang dapat diaplikasikan sebagai data analog, data digital, dan data serial. Dengan sistem pemrogramannya yang dapat diatur oleh kita sendiri, dengan beberapa metode seperti *compiler* dan *downloader*.

Sama halnya dengan *provider* jaringan komunikasi yang telah memfasilitasi sistem komunikasi yang disebut *short message service* (SMS), data pada sms ini berupa text. Terdapat juga *Short Message Service Center* (SMSC) yang merupakan kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang bertanggung jawab memperkuat, menyimpan dan meneruskan antara SME dan piranti bergerak. SMSC harus memiliki kehandalan, kapasitas pelanggan dan *throughput* pesan yang sangat tinggi. Selain itu SMSC juga harus dapat dilaksanakan dengan mudah untuk mengakomodasikan peningkatan permintaan SMS dalam jaringan yang ada (Oetomo dan Handoko, 2003). SMSC merupakan sebuah entitas yang bertanggung jawab untuk menyimpan *routing short message* dari satu titik ke titik yang lain yang merupakan tujuan. Sebuah SMSC harus mempunyai keandalan yang tinggi, kapasitas yang cukup, dan *throughput* yang memadai dalam trafik *short message*. Sistem harus bersifat fleksibel dan skalabel agar dapat mengakomodasi pertumbuhan permintaan layanan SMS (Rozidi, 2004).

Sistem ini bekerja pada sistem PDU dalam sebuah *sim card* pada *mobile phone*. Setiap data seluler mempunyai sistem komunikasi serial data analog antara data pada *sim card* tersebut dengan data pada *mobile phone*, sehingga terjadilah komunikasi data antara *mobile phone* dan *provider* ke *mobile phone* yang lainnya. Penggabungan data serial antara *mikrokontroler* dan *mobile phone* serta penggabungan antara data modem dan data pada *mikrokontroler* ini adalah berupa perintah *AT Command*. Perintah tersebut dapat diprogram ke dalam *mikrokontroler* untuk memberi perintah-perintah yang ada di dalam modem. Dengan demikian *mikrokontroler* dapat membaca isi pesan pada *sim card* di *mobile phone* atau modem tersebut secara serial data. Data yang terbaca pada sistem

mikrokontroler dapat kita jadikan acuan sebagai input analog pada *mikrokontroler* agar dapat memberikan nilai keluaran berbentuk digital.

1.2. Rumusan Masalah

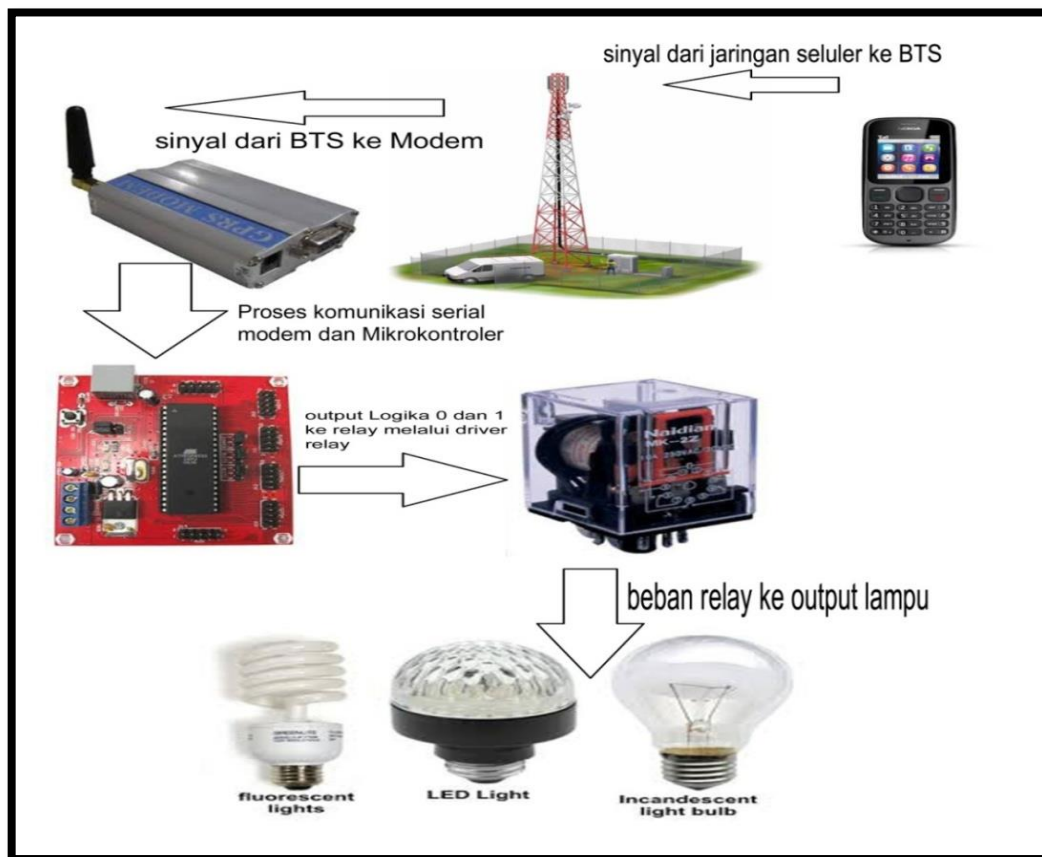
Beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membangun sistem pengendali lampu ruangan berbasis *mikrokontroler* ?
2. Bagaimana implementasi *SMS gateway* pada sistem pengendali lampu ruangan ?
3. Apa manfaat dari sistem pengendali lampu ruangan yang memanfaatkan teknologi *SMS gateway* ?

2. METODOLOGI

2.1. Diagram Blok

Secara garis besar rangkaian pengendali peralatan elektronik jarak jauh dengan menggunakan HP memiliki 6 balok utama. Yaitu HP, Modem, *Mikrokontroler ATmega16*, *Relay*, lampu beban dan sensor arus. Diagram balok rangkaian tampak seperti gambar 1 berikut:

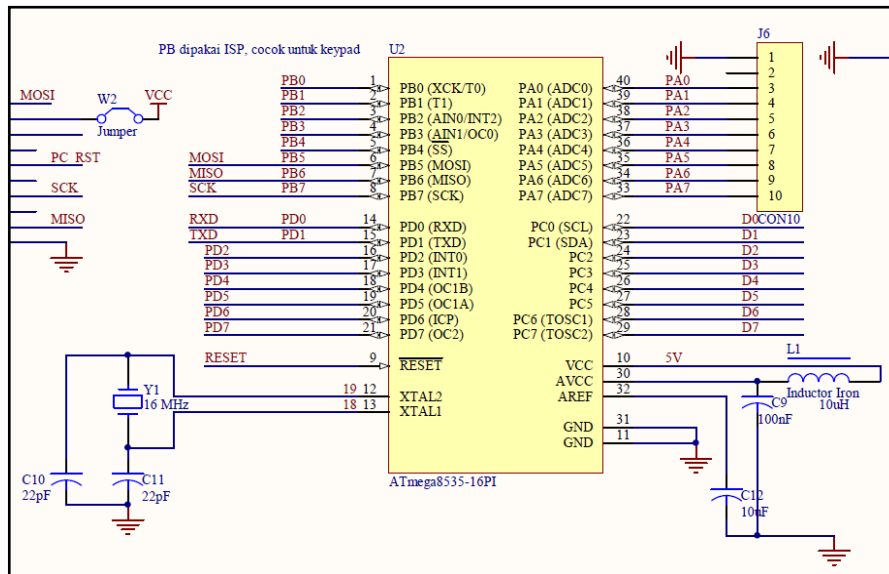


Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian

Gambar di atas merupakan gambar diagram balok dari rangkaian pengendali peralatan elektronik jarak jauh dengan menggunakan *Handphone* (HP). Jika ada yang menghubungi modem, maka akan terjadi komunikasi antara HP pengguna dengan modem yang berada pada rangkaian, selanjutnya modem meneruskan perintah dari HP dan dilanjutkan ke *mikrokontroler* menggunakan kabel serial. *Mikrokontroler* akan mengambil data Dari *output* modem. Kemudian *mikrokontroler ATmega16*, mendeteksi perintah tersebut dan data ini akan dianggap oleh *mikrokontroler* sebagai perintah untuk mengerjakan sesuatu (mengaktifkan / menonaktifkan *relay* tertentu) sesuai dengan data yang diterima. Ketika *relay* dalam keadaan aktif maka lampu pun akan menyala.

2.2. Rangkaian Minimum Sistem ATMEGA 16

Rangkaian *mikrokontroler* ini berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh rangkaian yang ada pada alat ini. Gambar rangkaian *mikrokontroler ATmega16* ditunjukkan pada gambar berikut ini :

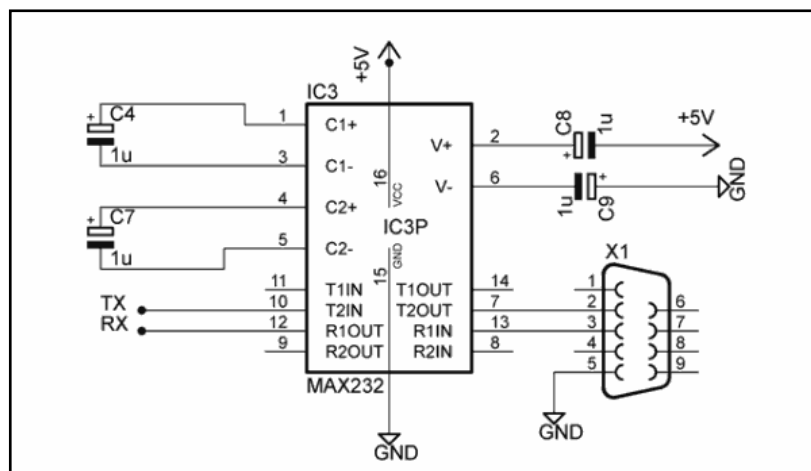


Gambar 2. Rangkaian *Mikrokontroler ATmega16*

Mikrokontroler ini memiliki 32 port I/O, yaitu port 0, port 1, port 2, dan port 3. Pin 40 dihubungkan ke sumber tegangan 5 volt, dan pin 20 dihubungkan ke *ground*. Rangkaian *mikrokontroler* ini menggunakan komponen kristal 12 MHz sebagai sumber *clock*-nya. Nilai kristal ini akan mempengaruhi kecepatan *mikrokontroler* dalam mengeksekusi suatu perintah tertentu.

Pada pin 9 dihubungkan dengan sebuah kapasitor 470 µF yang dihubungkan ke positif dan sebuah resistor 10 kilo ohm yang dihubungkan ke *ground*. Kedua komponen ini berfungsi agar program pada *mikrokontroler* dijalankan beberapa saat setelah *power* aktif. Lamanya waktu antara aktifnya *power* pada IC mikrokontroler dan aktifnya program adalah sebesar perkalian antara kapasitor dan resistor tersebut. Jadi 1 mili detik setelah *power* aktif pada IC maka program pun aktif. Pin 17 yang merupakan P3.7 dihubungkan dengan transistor dan sebuah LED. Ini dilakukan hanya untuk menguji apabila rangkaian minimum *mikrokontroler ATmega16* sudah bekerja atau belum. Dengan memberikan program sederhana pada *mikrokontroler* tersebut, dapat diketahui apakah rangkaian minimum tersebut sudah bekerja dengan baik atau tidak. Jika LED yang terhubung ke pin 17 sudah bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan, maka rangkaian minimum tersebut telah siap digunakan.

2.3. Rangkaian Komunikasi Modem dengan Mikrokontroler



Gambar 3. Koneksi *Port* dengan Modem

Pin 13 pada modem dihubungkan dengan R1 In pada IC Max 232 sedangkan Pin 2 dihubungkan Pin T2 Out. Kemudian sinyal akan diteruskan oleh Pin R1 Out ke Pin RXD (P0.0) dan Pin T1 In dihubungkan Pin TXD (P0.1) pada kaki *mikrokontroler*. Kecepatan dalam komunikasi ini biasa disebut *baud rate*, secara *default baud rate* berbeda-beda untuk setiap modem, misalnya 115200 bps, 9600 bps.

Dari ke-15 pin tersebut yang dipakai koneksi serial dengan *mikrokontroler* hanya 3 pin :

1. Pin 2 (CTXD)
2. Pin 6 (CRXD)
3. Pin 9 (GND)

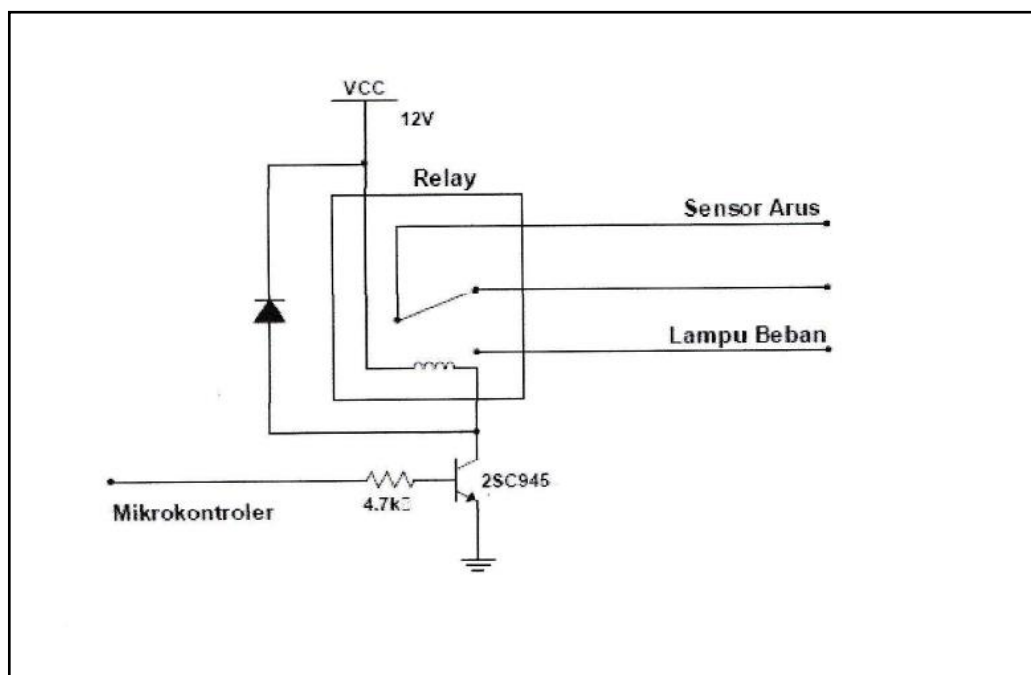
Pada *mikrokontroler* cukup 3 pin yaitu:

1. PORTD.0 (RXD)
2. PORTD.1 (TXD)
3. *Ground*

2.4. Perancangan Rangkaian Relay

Rangkaian *relay* mempunyai fungsi yang sama dengan saklar yaitu menghidupkan/mematikan lampu beban. Yang membedakan hanya cara pengoperasiannya saja. Jika pada contoh kehidupan kita sehari-hari, pada umumnya saklar dioperasikan secara manual sedangkan *relay* dioperasikan secara otomatis.

Rangkaian *relay* ditujukan pada gambar 4 berikut ini :



Gambar 4. Rangkaian Relay

Komponen utama dari rangkaian ini adalah *relay*. *Relay* merupakan salah satu komponen elektronik yang terdiri dari lempengan logam sebagai saklar dan kumparan yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet. Pada rangkaian ini digunakan *relay* 2 volt, ini berarti jika *positive relay* (1 kaki) dihubungkan ke sumber tegangan 12 volt dan *negative relay* (2 kaki) dihubungkan ke *ground*, maka kumparan akan menghasilkan medan magnet, dimana medan magnet ini akan menarik logam yang mengakibatkan saklar terhubung. Untuk mengaktifkan atau menonaktifkan *relay* digunakan transistor tipe NPN. Dari gambar dapat dilihat bahwa *negative relay* dihubungkan ke kolektor dari transistor NPN (2SC945). Input dari rangkaian ini dihubungkan ke *mikrokontroler*, sehingga lampu beban dapat dihidupkan atau dimatikan dengan menggunakan program yang diisikan ke IC *mikrokontroler* tersebut. Output dari *relay* dihubungkan ke lampu beban.

2.5. Komponen

Tabel 1. Komponen terbagi atas 3 kelompok

System Minimum Mikrokontroler	Driver Control Relay	Catu Daya
R.10k	Relay 12 Volt	Trafo 1A /15 Volt
R.4k7	Led	Dioda <i>Bridge</i> 1A
R.1k	R.1k	C.2200 uF /25 V
R.330	R.330	C.1000 uF /25 V
C.100 uF/25v	R.680	Ic.7805
C.1 uF/16v	C.100 uF / 25V	Ic.7812
C.22 pF	Jumper Terminal	Led
C.10 uF/16	Dioda <i>in</i> 4007	R.1k
Xtall.12 MHz	Transistor C945/ NPN	Jack AC listrik
LED	Transistor A733/ PNP	Fuse 1A
Switch Power		Heat Sink IC
Konektor DC		Jumper Terminal
Soket Tulang		Dioda IN 4001
Jumper Terminal		Dioda Zener IN4148
Tombol Key		
Trimpot		
LCD 2x16 Chr		

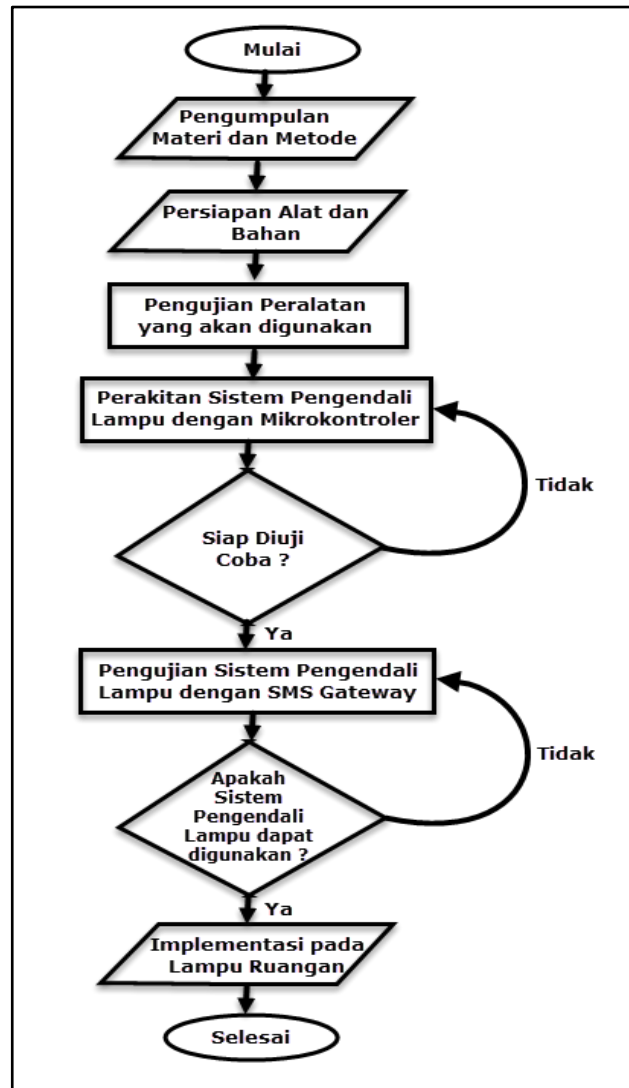
2.6. Perancangan AT Command

Rangkaian ini berfungsi agar modem mendapatkan sebuah perintah dengan baik. Dalam hal ini perintah yang dimaksud ditujukan untuk mikrokontroler. Perintah yang dipakai menggunakan “AT Command”, disebut demikian karena setiap perintah (*command*) diawali dengan “AT” misalnya AT+CMGR, AT+IPR dan lain-lain. Beberapa AT Command yang penting dalam tabel adalah :

Tabel 2. Perintah AT Command

AT Command	Respon dari Modem	Keterangan
AT [ENTER]	OK	Cek koneksi
ATE0 [ENTER]	OK	Menon-aktifkan <i>echo</i>
ATE1 [ENTER]	OK	Mengaktifkan <i>echo</i>
AT+IPR=[baud rate] [ENTER]	OK	Setting Baud rate
AT+CMGS=[nomor tujuan] [ascii(28)] [ENTER]	OK	Kirim SMS
AT+CMG D=[inbox] [ENTER]	OK	Menghapus SMS pada <i>inbox</i>
AT+CMG R=[inbox] [ENTER]	OK	Membaca SMS pada <i>inbox</i>

2.7. Flowchart



Gambar 5. Flowchart

Pada gambar 5 diatas, terlihat tahapan penelitian yang dilakukan. Hal pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan seluruh materi dan metode yang diperlukan untuk menjadi pedoman dan mendukung lancarnya penelitian. Setelah itu, dilakukan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan pedoman yang telah dikumpulkan. Pada tahapan selanjutnya, peralatan yang akan digunakan baik dalam perakitan sistem pengendali lampu maupun alat pendukung bekerjanya sistem pengendali lampu diuji kelayakan kerjanya. Setelah bahan yang dibutuhkan telah lengkap terkumpul dan peralatan sudah lulus uji kelayakan, maka dimulailah perakitan sistem pengendali lampu dengan menggunakan mikrokontroler. Setelah selesai dirakit, maka sistem pengendali lampu dengan mikrokontroler diperiksa apakah sudah terpasang dan terhubung dengan baik antar komponen-komponennya. Jika komponen-komponen yang dirakit belum terhubung dengan baik maka dilakukan pengecekan dan perakitan ulang, sebaliknya jika perakitan sistem pengendali lampu dengan *mikrokontroler* telah terpasang dengan benar maka akan dilakukan pengujian dengan memanfaatkan *SMS Gateway*.

Pada tahapan berikutnya, sistem pengendali lampu dengan *mikrokontroler* akan diuji langsung kegunaannya dengan *SMS Gateway*. Apabila sistem pengendali lampu dengan mikrokontroler belum berjalan dengan baik dengan memanfaatkan *SMS Gateway* maka harus dilakukan konfigurasi ulang untuk teknologi *SMS Gateway*-nya, tetapi jika sistem pengendali lampu dapat digunakan dengan memanfaatkan *SMS Gateway* maka sistem pengendali lampu ini akan diimplementasikan pada ruangan. Pada hal ini digunakan miniature ruangan agar dapat diuji coba dan dipresentasikan dengan jelas dan baik.

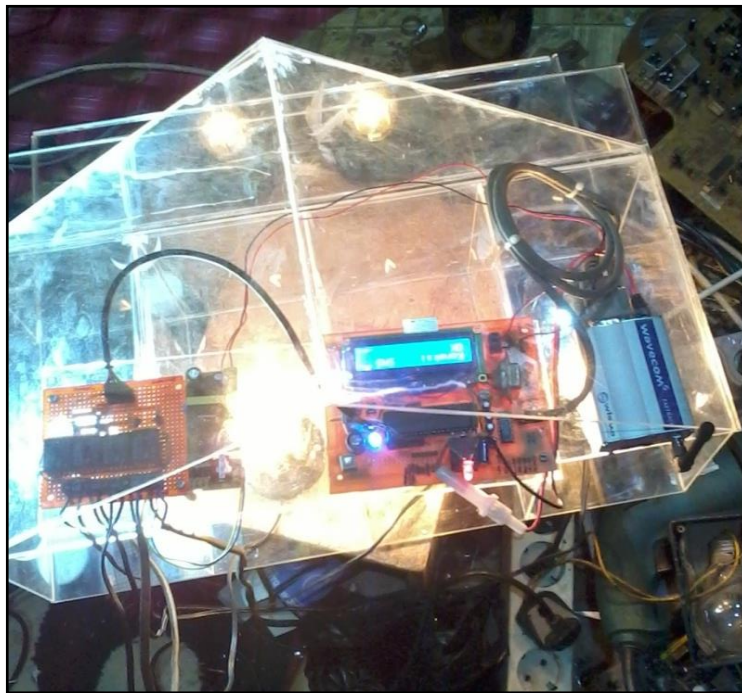
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Berikut ini adalah tampilan-tampilah hasil keseluruhan rangkaian sistem pengendali lampu dengan SMS Gateway berbasis mikrokontroler :



Gambar 6. Tampilan Depan Sistem Pengendali Lampu

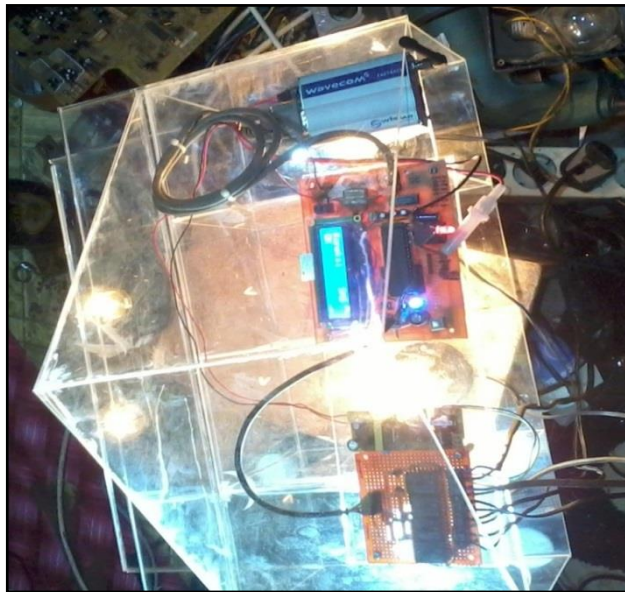


Gambar 7. Tampilan Atas Sistem Pengendali Lampu

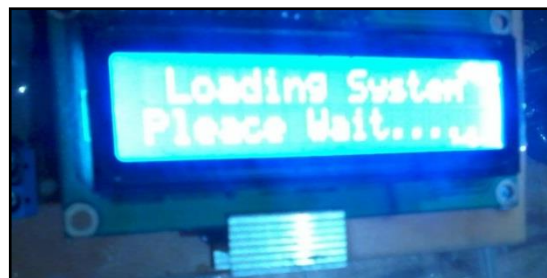
Cara kerja sistem pengendali lampu secara keseluruhan yaitu mikrokontroler sebagai komponen utama berfungsi memberi perintah berupa kirim SMS maupun baca SMS, perintah tersebut dikerjakan melalui komunikasi antara mikrokontroler dengan modem, pengendali peralatan elektronik jarak jauh dengan menggunakan HP pengguna dengan modem yang berada dalam rangkaian, selanjutnya modem meneruskan perintah dari HP dan dilanjutkan ke *mikrokontroler* menggunakan kabel serial, *mikrokontroler* akan mengambil data dari *output* modem. Kemudian *mikrokontroler ATmega16* mendeteksi perintah tersebut dan data ini akan dianggap oleh *mikrokontroler* sebagai perintah untuk mengerjakan sesuatu (mengaktifkan / menonaktifkan *relay* tertentu) sesuai dengan data yang diterima, ketika *relay* dalam keadaan aktif maka lampu pun akan menyala.

3.2. Pembahasan

Dalam alat ini *mikrokontroler* berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh rangkaian yang ada pada alat ini. Mikrokontroler ini memiliki 32 port I/O, yaitu *port 0*, *port 1*, *port 2*, pin 40 dihubungi ke sumber tegangan 5 volt, dan pin 20 dihubungkan ke *ground*. Komponen *mikrokontroler* ini menggunakan komponen kristal 12 MHz sebagai sumber *clock*-nya. nilai kristal ini akan mempengaruhi kecepatan *mikrokontroler* dalam mengeksekusi suatu perintah. Lamanya waktu antara aktifnya *power IC mikrokontroler* dan aktifnya program adalah sebesar perkalian antara kapasitor dan resistor tersebut, pin 17 yang merupakan p3.7 dihubungkan dengan resistor dan LED, ini dilakukan hanya untuk menguji apabila rangkaian minimum *mikrokontroler ATmega16* sudah bekerja atau belum jika LED yang terhubung ke pin 17 sudah bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan maka rangkaian minimum tersebut siap digunakan. Perintah dari HP berupa SMS yang di deteksi oleh modem sebagai terminal melalui gerbang serial pada komputer. Diproses oleh *mikrokontroler* sebagai perintah eksekusi ke *relay* untuk menghidupkan lampu atau mematikan lampu.



Gambar 8. Sistem pengedali lampu dalam keadaan aktif



Gambar 9. Modem aktif



Gambar 10. Modem *standby*



Gambar 11. Modem menghapus SMS masuk



Gambar 12. Modem siap menerima SMS



Gambar 13. Sistem pengendali setelah menerima SMS Masuk berupa perintah aktifkan lampu

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil yaitu sebagai berikut :

1. Sistem pengendali lampu ruangan berbasis mikrokontroler dapat dibangun dengan memanfaatkan metode elektronika dalam hal pemasangan dan penyambungan semua komponen elektronika sehingga fungsi dari mikrokontroler dapat berjalan dengan baik.
2. SMS *gateway* dapat diimplementasikan pada rangkaian elektronika yang telah dibangun berbasis mikrokontroler sehingga konfigurasi untuk SMS *gateway* pun dapat dilakukan dengan baik.
3. Dengan memanfaatkan teknologi SMS *gateway*, pengguna dapat mengendalikan hidup dan matinya lampu ruangan dari jarak jauh dengan memanfaatkan *handphone* (HP) dengan cara mengirimkan SMS ke rangkaian elektronika berbasis mikrokontroler yang telah dikonfigurasi SMS *gateway*-nya.

DAFTAR PUSTAKA

- Oetomo dan Handoko. 2003. *SMSC (Short Message Service Center)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Rosid. 2004. *Short Message Service*. Jakarta: Airlangga.
- Syahrul. 2012. *Mikrokontroler ATmega8535*. Bandung: Informatika.
- Syahrul. 2012. *Assembler (Bahasa Assembly)*. Bandung: Informatika.
- Syahrul. 2012. *Organisasi dan Arsitektur Komputer*. Yogyakarta: Andi.
- Syahrul. 2012. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Bahasa Assembly dan C*. Bandung: Informatika.