

# Pemanfaatan Layanan SMS Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler Atmega328p Sebagai Sistem Kontrol Lampu Rumah

<sup>1</sup>Endri Maulana, <sup>2</sup>Rachmat Adi Purnama

*Abstract-Lighting conditions of a house abandoned by the owner of a business for a long time to get home tonight. This makes the owner let the condition of the house in the dark at night when the weather starts. Therefore, to overcome it needed an integrated system with various devices in the home. This system also needs to be controlled by the homeowner from a distance. An SMS (Short Message Service) can be a solution, because almost every homeowner has a cell phone that supports SMS. Home lighting system is controlled by a microcontroller Atmega 328P as a control center connected to the device to turn on the house lights. Besides the microcontroller is connected with wavecome modem that serves as a device that receives short messages to be sent by the owner of the house.*

**Key Words:** SMS, Mikrokontroler Atmega328P, Modem Wavecome

**Intisari-Kondisi penerangan sebuah rumah yang ditinggalkan oleh sang pemilik untuk suatu urusan dalam waktu lama hingga pulang malam. Hal ini membuat sang pemilik membiarkan kondisi rumah dalam keadaan gelap pada saat cuaca mulai malam. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu sistem yang terintegrasi dengan berbagai perangkat di dalam rumah. Sistem ini juga perlu untuk di kontrol oleh pemilik rumah dari jarak jauh. Pesan singkat SMS (*Short Message Service*) dapat menjadi solusi, karena hampir setiap pemilik rumah memiliki telepon seluler yang mendukung layanan SMS. Sistem lampu rumah ini di kontrol oleh suatu mikrokontroler Atmega 328P sebagai pusat kendali yang terhubung dengan perangkat untuk menyalakan lampu rumah. Selain itu mikrokontroler ini terhubung dengan modem wavecome yang berfungsi sebagai perangkat yang menerima pesan singkat yang di kirimkan oleh pemilik rumah.**

**Kata Kunci:** SMS, Mikrokontroler Atmega328P, Modem Wavecome

## I. PENDAHULUAN

Seperti kita ketahui telepon seluler merupakan suatu perangkat telekomunikasi elektronik yang berfungsi untuk melakukan panggilan telepon serta dapat melakukan

<sup>1</sup>program Studi Teknik Komputer Jakarta, Jl. RS Fatmawati No.24 pondok Labu Jakarta selatan (021-7594760 email : [endri\\_maulana@ymail.com](mailto:endri_maulana@ymail.com)

<sup>2</sup> Program Studi Manajemen Informatika AMIK BSI Tegal, Jl. Sipelem No. 22, Kraton, Tegal Bar., Kota Tegal, Jawa Tengah tlp : (0283) 341076, email : [rachmat.rap@bsi.ac.id](mailto:rachmat.rap@bsi.ac.id)

pengiriman dan penerimaan SMS (*Short Message Service*). Fasilitas yang diberikan handphone seperti SMS biasanya sering digunakan untuk mengirim pesan dan menerima pesan kepada kerabat, Teman serta relasi kerja. Padahal SMS dapat melakukan hal lain seperti melakukan pengendalian jarak jauh dimana SMS sebagai media komunikasinya. Sehingga penggunaan SMS tidak hanya terbatas pada komunikasi antar dua orang.

Permasalahan yang ada pada saat ini adalah kondisi penerangan sebuah rumah yang ditinggalkan oleh sang pemilik untuk suatu urusan dalam waktu lama hingga pulang malam. Hal ini membuat sang pemilik membiarkan kondisi rumah dalam keadaan gelap pada saat cuaca mulai malam. Sehingga sering kali sang pemilik menitipkan rumah kepada tetangganya atau bisa juga dengan menyewa seseorang untuk tinggal di rumah tersebut dengan tujuan agar rumah tersebut aman dan juga tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Akan tetapi ini membutuhkan biaya yang tidak sedikit dan kurang efisien.

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dalam bidang komputer dan telekomunikasi maka dapat di desain alat yang dapat mengontrol dan mengendalikan dari jarak jauh untuk menghidupkan maupun mematikan lampu dan menjadi sebuah tulisan dengan tema "Pemanfaatan layanan sms telepon seluler berbasis mikrokontroler atmega 328p sebagai sistem kontrol lampu rumah".

## II. KAJIAN LITERATUR

### A. Komponen Elektronika

Dalam pembuatan alat ini penulis menggunakan beberapa komponen elektronika seperti *Integrated Circuit* (IC), Relay, Modem Wavecome, adaptor dan komponen pendukung. Komponen Elektronika disimpulkan bahwa "rangkaiannya elektronika, komponen-komponen elektronika dibagi dalam jenis komponen pasif dan komponen aktif"[1]. Adapun *Integrated Circuit* (IC) adalah "Sirkuit terintegrasi atau yang biasa juga disebut sebagai IC merupakan komponen elektronika yang terbuat dari kumpulan puluhan, ratusan, hingga ribuan transistor, resistor, dioda dan komponen elektronika lainnya"[4], sedangkan penulis berikutnya menjelaskan bahwa *Integrated Circuit* (IC) adalah "Suatu Komponen elektronika yang dibuat dari bahan semikonduktor dan merupakan pengembangan dari Transistor"[1].

Komponen pasif adalah komponen yang dapat digunakan tanpa tegangan minimal. Contoh komponen pasif yaitu:

1. Resistor

“Resistor adalah “komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika”[3].

## 2. Kapasitor

“Kapasitor merupakan komponen pasif yang sering digunakan pada sistem yang berfungsi sebagai filter dan penyimpan energi listrik”[1].

## 3. Transformator

Trafo adalah komponen elektronika yang berfungsi menaikkan atau menurunkan tegangan AC [6]. Transformator disusun menggunakan kumparan-kumparan. Tiap-tiap kumparan dililit menggunakan tembaga. Kumparan primer digunakan sebagai masukan dan kumparan sekunder digunakan sebagai keluaran. Kristal 16 MHz

Komponen aktif adalah komponen yang dapat digunakan jika ada tegangan minimal. Contoh komponen aktif, yaitu:

### 1. Dioda

Dioda adalah komponen elektronika yang membuat arus listrik mengalir hanya dalam satu arah, sehingga biasa disebut juga sebagai penyearah” [1].

### 2. LED (*Light Emiting Diode*)

“LED (*Light Emiting Diode*) merupakan jenis dioda yang jika diberikan tegangan *forward* bias akan menimbulkan cahaya dengan warna-warna tertentu, seperti merah, hijau, dan kuning” [4].

### 3. Transistor

Transistor bipolar biasanya digunakan sebagai saklar dan penguat pada rangkaian elektronika digital” [2]. Transistor memiliki 3 terminal komponen semikonduktor pada satu terminal adalah berfungsi sebagai pembuka (*open*) atau rangkaian. Transistor biasanya lebih banyak dibuat dari bahan silikon. Kaki yang berlainan membentuk transistor bipolar adalah emitor, basis dan kolektor. Mereka dapat dikombinasikan menjadi jenis NPN (*Negative Positive Negative*) atau PNP (*Positive Negative Positive*).

Berikut adalah komponen *input* yang digunakan dalam pembuatan alat pengontrol lampu rumah yaitu: Telepon Seluler, merupakan perangkat telekomunikasi elektronik yang dapat dibawa kemana-mana (*portabel, mobile*) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (*nirkabel; wireless*). Namun, kemampuan dasarnya sama dengan telepon *konvensional* yang tersambung dengan kabel. Saat ini, Indonesia mempunyai dua jaringan telepon seluler, yaitu sistem GSM (*Global System for Mobile Telecommunications*) dan sistem CDMA (*Code Division Multiple Access*).

Sedangkan komponen *Output* yang digunakan dalam pembuatan alat pengontrol lampu rumah antara lain:

### 1. Relay, Relay merupakan salah satu jenis *switch* (sakelar). Perbedaan relay dengan sakelar biasa adalah pada relay dikendalikan secara elektronika, sedangkan *switch* (sakelar) dikendalikan secara mekanik” [1]. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik koil (kumparan

2. Modem Wavecom, pada umumnya digunakan untuk keperluan server pulsa yang terhubung ke komputer. Namun bagi praktisi elektronika modem ini digunakan untuk keperluan proyek mikrokontroler. Modem ini mendukung komunikasi serial dan reliabilitasnya terhadap suhu tinggi didukung dengan casing yang tahan banting. Contoh penggunaan modem ini dalam mikrokontroler adalah sebagai sms kontroler atau pelapor sms terhadap suatu kondisi. Bahasa yang digunakan untuk modem ini adalah *AT command*. *AT Command* digunakan untuk mengoperasikan modem, dengan fungsi secara umum adalah sebagai berikut :
  - a. Konfigurasi dan mengontrol dari ke jaringan GSM
  - b. Konfigurasi koneksi modem melalui antarmuka Serial RS-232.
  - c. Memperoleh status informasi dari jaringan GSM
3. *Socket IC* Digunakan untuk melindungi IC pada saat penyolderan dan rumah mudah pengganti bisa terjadi kerusakan, jadi saat penyolderan IC tidak langsung terpasang pada rangkaian tetapi ada *socket* sebagai perantara.
4. Kabel *Jumper* digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Sebuah kabel listrik terdiri dari isolator dan konduktor isolator adalah bahan pembungkus kabel yang biasa terbuat dari plastik atau karet, sedangkan konduktor terbuat dari tembaga.
5. Konektor (*black housing*) Konektor yang digunakan dalam rangkaian elektronika, untuk memudahkan melepas pasang rangkaian konektor ini memiliki lubang pin beragam, dan disesuaikan dengan kebutuhan.
6. Tulang Ikan (*header Male*) Tulang ikan atau *header male* adalah lawan dari konektor *black housing*, dapat kita diibaratkan jika *black housing* adalah wanita, maka header adalah pria jadi kesimpulannya pasangan.
7. *Fitting Lampu* *Fitting Lampu* digunakan sebagai dudukan lampu agar tersambung ke sumber listrik.
8. Lampu Pijar LED, Lampu pijar LED adalah Lampu listrik yang menggunakan komponen elektronika LED sebagai sumber cahayanya. sehingga penggunaannya masih sangat terbatas.
9. Port Serial DB9, Komunikasi serial membutuhkan port sebagai saluran data. Berikut port serial DB9 yang kita gunakan untuk membuat alat kontrol lampu rumah.

Mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronika dan pada umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, memori I/O, dan unit pendukung seperti *analog-to-digital-converter* (ACD) yang sudah terintegrasi didalamnya. Agar mikrokontroler dapat digunakan dibutuhkan perangkat eksternal yang disebut sistem minimum. Sistem minimum digunakan bersamaan dengan mikrokontroler yang bisa digunakan adalah Atmega328P.

Mikrokontroler berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronika dan pada umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler

umumnya terdiri dari CPU, memori I/O, dan unit pendukung seperti *analog-to-digital-converter* (ACD) yang sudah terintegrasi didalamnya.

Pada Atmega 328P memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC dan PORTD dengan total pin *input* atau *output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai *input* atau *output* digital atau difungsikan sebagai periperial lainnya.

### B. Konsep Dasar Program

Pada setiap pembuatan alat yang menggunakan chip selalu membutuhkan program agar alat tersebut dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Program ada yang sudah tertanam dalam chip-chip dan ada juga yang harus dimasukkan oleh pembuat alatnya. Pada pembuatan alat ini kami menggunakan chip berupa Mikrokontroler Atmega328P sebagai otak dari alat kami. Program yang kita masukkan pada alat kami berupa bahasa C yang berbasis Arduino. "Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler Atmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer)"[5].

### III. METODE PENELITIAN

Dalam perancangan dan pembuatan alat ini, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

#### 1. Metode observasi

Penulis melakukan pengamatan secara langsung terhadap kondisi yang sesuai untuk penyelesaian alat yang akan digunakan maupun perangkat yang akan dihasilkan.

#### 2. Metode wawancara

Penulis melakukan tanya jawab langsung sesuai dengan topik permasalahan yang saat ini dihadapi sesuai dengan ide yang didapatkan.

#### 3. Metode Studi Kepustakaan

Penulis mengumpulkan beberapa referensi buku yang berhubungan dengan tema yang akan dibahas.

### IV. PEMBAHASAN

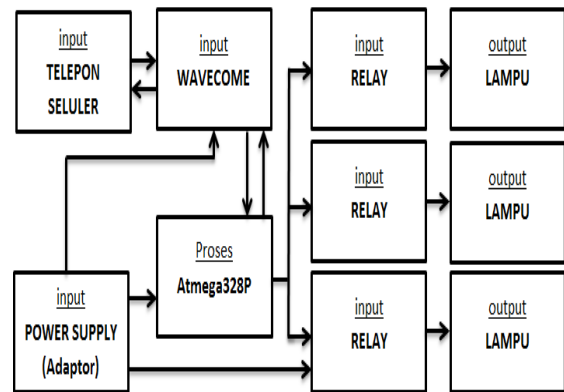
Secara umum sistem alat ini terdiri dari sistem minimum mikrokontroler Atmega328P sebagai kendali utama, input berupa sms telepon seluler.

Alat ini bekerja berdasarkan perintah sms telepon seluler, yang akan dikirim ke modem wavecome dan diteruskan ke mikrokontroler Atmega328P. Kemudian mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke modem wavecome untuk mengirimkan sms berupa perintah bahwa lampu rumah telah dalam keadaan menyala atau mati, ke

nomor telepon seluler yang sebelumnya telah mengirim perintah.

### A. Blok Diagram

blok diagram alur data dari alat ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1 Blok Diagram

Penjelasan blok diagram sebagai berikut:

#### 1. Adaptor (*Power Supply*)

Adaptor ini berfungsi sebagai catu daya alat untuk mengalirkan tegangan listrik. Tegangan listrik yang dari adaptor yang semula 220V di ubah menjadi tegangan 9 volt melalui transformator.

#### 2. Telepon Seluler

Telepon seluler berfungsi sebagai *input* (masukan) atau perintah SMS yang kemudian akan di kirim ke modem wavecome.

#### 3. Modem Wavecome

Modem wavecome berfungsi sebagai *input* (masukan) data yang menerima *input* atau perintah melalui SMS yang kemudian akan di proses ke mikrokontroler, lalu mikrokontroler akan merespon dengan memberikan perintah Ready ke modem wavecome bila alat sudah siap.

#### 4. Mikrokontroler Atmega328P (Pemrosesan Data)

Mikrokontroler Atmega328P berfungsi sebagai pemroses data dari semua *input* yang kemudian memberikan perintah berupa *output*

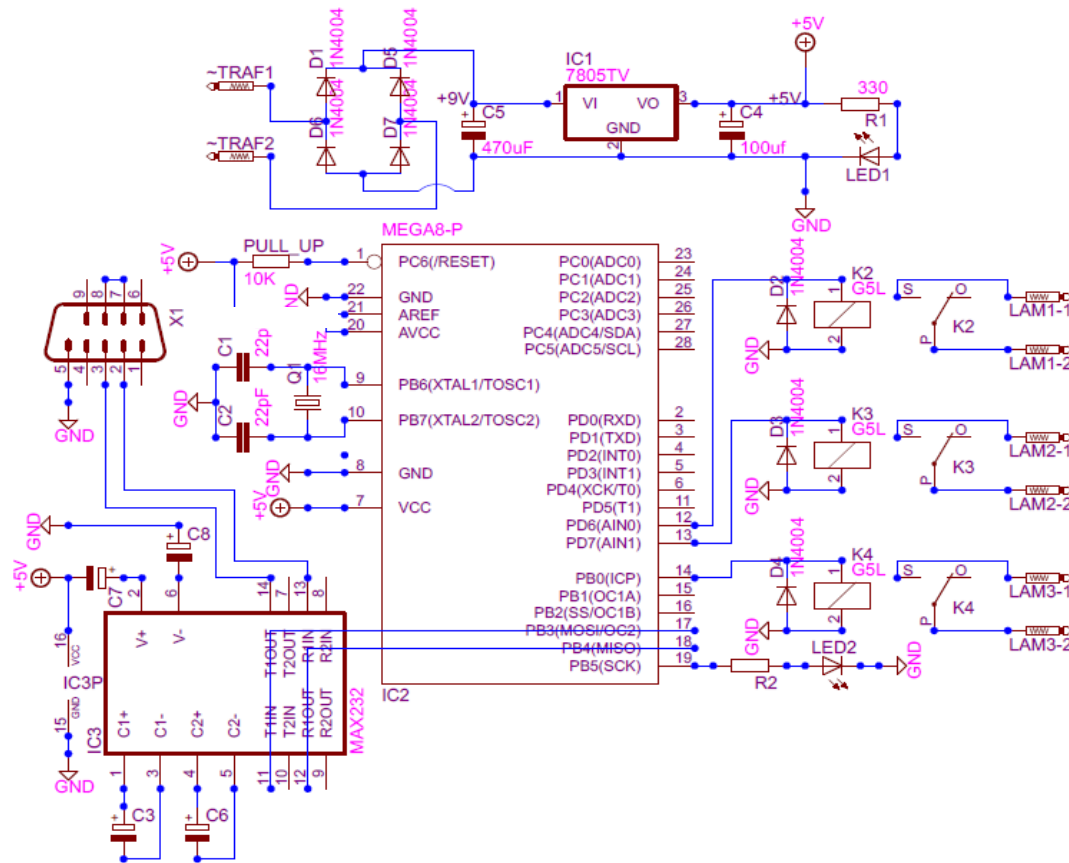
#### 5. Relay

Relay berfungsi sebagai saklar untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik yang di kontrol sebagai sebuah *output* dari mikrokontroler.

#### 6. Lampu

Lampu berfungsi sebagai hasil dari proses berupa *output*.

**Berikut ini adalah gambar Rangkaian alat yang digunakan :**



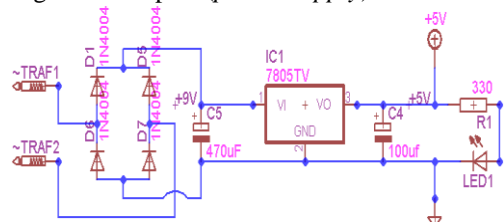
Gambar.2 Gambar Rangkaian

Dari gambar rangkaian alat di atas dapat di jelaskan bahwa terdapat 3 sub rangkaian pengendali yang terhubung dengan mikrokontroler Atmega 328P yaitu rangkaian adaptor (*power supply*) 5 volt, rangkaian konverter RS232 (serial) ke TTL (*transistor transistor Logic*). Dan rangkaian penggerak relay.

**B. Cara Kerja Alat**

cara kerja alat dari tiap-tiap blok pada rangkaian adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian Adaptor (*power Supply*)

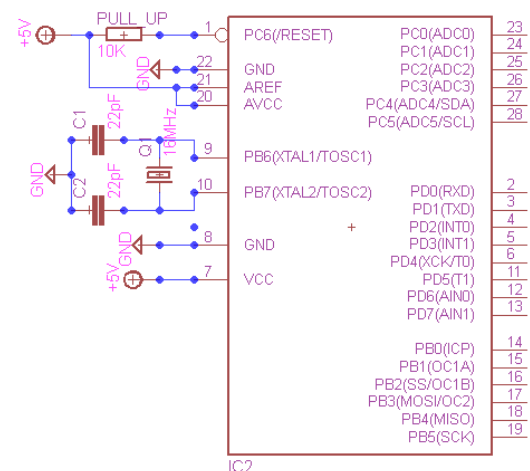


Gambar.3. Rangkaian Adaptor (*Power Supply*)

Pada rangkaian adaptor travo diberikan arus 220 volt kemudian *output* dari travo adalah 9 volt. Tegangan ini terhubung ke dioda *bridge*. Dioda ini berfungsi sebagai pengaman agar listrik yang masuk ke dalam adaptor tidak tertukar kutub *negative* dan *positive*, yang dapat melewati kaki anoda ke katoda. Setelah melewati dioda tegangan masuk ke dalam kapasitor *elco*, kapasitor ini berfungsi sebagai penyaring agar *noise* pada tegangan bisa berkurang kemudian tegangan masuk ke dalam IC regulator

7805. Dalam IC ini terdapat tiga buah kaki. Kaki pertama sebagai *input* tegangan dari travo yakni 9 volt, kaki kedua atau yang terdapat di tengah terhubung pada *ground* dan kaki ketiga sebagai *output* yang menghasilkan tegangan 5 volt. Karena IC 7805 berfungsi sebagai penurun tegangan, tegangan keluaran dari kaki regulator 7805 di filter kembali dengan kapasitor. *Output* dari adaptor ini menghasilkan arus tegangan 5 volt.

2. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega328P

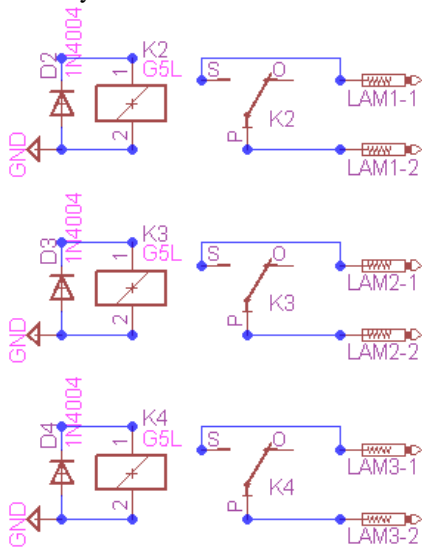


Gambar .4. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega328P



Mikrokontroler Atmega328P berfungsi sebagai pemroses data *input* yang berasal dari SMS untuk kemudian dijadikan sebagai *output* berupa perintah pengiriman SMS pemberitahuan ke modem wavecome.

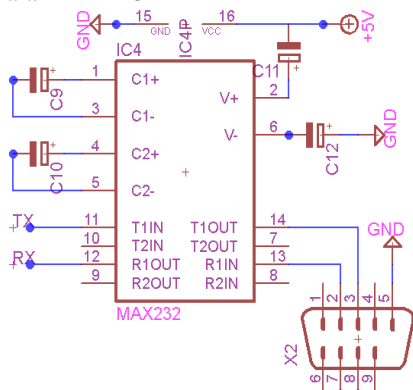
3. Rangkaian Relay



Gambar .5. Rangkaian Relay

Relay berfungsi sebagai proses *output output* yang diterima melalui mikrokontroler yang sebelumnya diterima dari modem wavecome berupa *input* kemudian di proses oleh mikrokontroler Atmega328P.

4. Rangkaian MAX232



Gambar .6. Rangkaian MAX232

Rangkaian ini digunakan untuk *buffer* komunikasi serial antara mikrokontroler dengan modem wavecome.

Berikut ini adalah proses kerja alat secara keseluruhan, sebagai berikut:

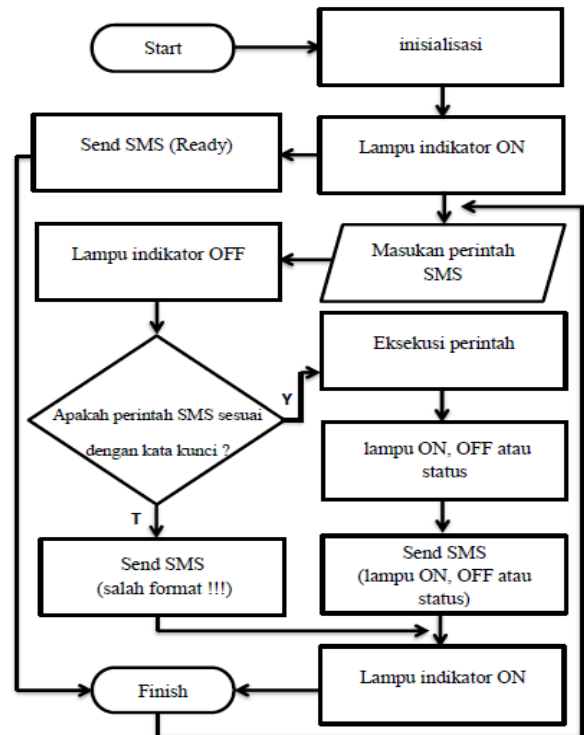
1. Ketika catu daya di hubungkan, beberapa detik indikator LED pada sistem minimum menyala lalu sistem minimum mengirimkan perintah SMS ke nomor telepon yang sudah di masukan dalam program, berupa perintah SMS (*Ready*), maka semua rangkaian sudah siap bekerja.
2. Ketika modem wavecome menerima SMS maka modem wavecome langsung mengirimkan perintah SMS ke mikrokontroler melalui rangkaian MAX232,

setelah itu mikrokontroler langsung mengeksekusi, setelah mikrokontroler mengeksekusi perintah mikrokontroler memberikan *feedback* berupa perintah SMS (lampu ON, Lampu OFF atau Status Lampu).

C. Perancangan Program

Dalam pembuatan alat ini, dibutuhkan program agar alat ini dapat digunakan sesuai dengan yang diinginkan. Program yang digunakan adalah program arduino 1.0.6 yang menggunakan bahasa C. Arduino dapat digunakan sebagai *compile* dan juga mengunduh program ke dalam mikrokontroler.

D. Flowchart Program



Gambar III.7  
Flowchart Program

Suatu mikrokontroler dapat bekerja dengan *output* yang telah ditentukan, tentunya agar semua berjalan dengan baik kita harus merencanakan program mikrokontroler, salah satunya adalah dengan menggunakan flowchart. Sesuai dengan flowchart diatas dapat dibuat algoritma programnya, yaitu:

1. Jika pertama kali alat di nyalakan, lalu lampu indikator menyala, maka mikrokontroler akan mengirimkan perintah pada modem wavecome untuk mengirim SMS (*Ready*) bahwa alat sudah siap bekerja.
2. Jika alat terdapat masukan perintah SMS, lampu indikator akan *OFF*, lalu mikrokontroler mengeksekusi kata kunci, jika kata kunci sesuai maka mikrokontroler akan mengeksekusi dan mengirim SMS sesuai perintah, jika perintah SMS tidak sesuai dengan kata kunci, maka mikrokontroler akan mengirim SMS (salah format !!!), kemudian lampu indikator *ON*.

**D. Konstruksi Sistem (Coding)**

```
#include <SerialGSM.h>
#include <SoftwareSerial.h>
SerialGSM cell(10, 11);
boolean sendonce=true;
int led = 13;
int Lampu_Teras = 6;
int Lampu_Kamar = 7;
int Lampu_Dapur = 8;
int Teras, Kamar, Dapur;
void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  cell.begin(9600);
  cell.Boot();
  cell.FwdSMS2Serial();
  cell.Rcpt("087880477432");
  cell.Message("Ready");
  cell.SendSMS();
  pinMode(Lampu_Teras, OUTPUT);
  pinMode(Lampu_Kamar, OUTPUT);
  pinMode(Lampu_Dapur, OUTPUT);
  digitalWrite(led, HIGH);
}
void loop()
{
  if (cell.ReceiveSMS())
  {
    digitalWrite(led, LOW);
    String sender = cell.Sender();
    String message = cell.Message();
    //-----
    if (message=="Lampu Teras ON")
    {
      cell.Rcpt(cell.Sender());
      cell.Message("Lampu Teras ON");
      cell.SendSMS();
      digitalWrite(Lampu_Teras, HIGH);
      Teras = 1;
    }
    else if (message=="Lampu Teras OFF")
    {
      cell.Rcpt(cell.Sender());
      cell.Message("Lampu Teras OFF");
      cell.SendSMS();
      digitalWrite(Lampu_Teras, LOW);
      Teras = 0;
    }
    //-----
    else if (message=="Lampu Kamar ON")
    {
      cell.Rcpt(cell.Sender());
      cell.Message("Lampu Kamar ON");
      cell.SendSMS();
      digitalWrite(Lampu_Kamar, HIGH);
      Kamar = 1;
    }
  }
}
```

```
}
else if (message=="Lampu Kamar OFF")
{
  cell.Rcpt(cell.Sender());
  cell.Message("Lampu Kamar OFF");
  cell.SendSMS();
  digitalWrite(Lampu_Kamar, LOW);
  Kamar = 0;
}
//-----
else if (message=="Lampu Dapur ON")
{
  cell.Rcpt(cell.Sender());
  cell.Message("Lampu Dapur ON");
  cell.SendSMS();
  digitalWrite(Lampu_Dapur, HIGH);
  Dapur = 1;
}
else if (message=="Lampu Dapur OFF")
{
  cell.Rcpt(cell.Sender());
  cell.Message("Lampu Dapur OFF");
  cell.SendSMS();
  digitalWrite(Lampu_Dapur, LOW);
  Dapur = 0;
}
}
```

**E. Hasil Percobaan**

Dalam beberapa percobaan yang telah kami lakukan tentang penggunaan kontrol lampu rumah, kami memperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel III.1  
Tabel Hasil Percobaan

No	Perintah SMS	Lampu				Send SMS	Lampu indikator
		indikator	Teras	Kamar	Dapur		
1	Lampu Teras ON	off	on	off	off	lampu teras on	on
2	Lampu Kamar ON	off	off	on	off	lampu kamar on	on
3	Lampu Dapur ON	off	off	off	on	lampu dapur on	on
4	Semua lampu ON	off	on	on	on	semua lampu on	on
5	Semua lampu OFF	off	off	off	off	semua lampu off	on

Untuk hasil coba pada tabel diatas menunjukkan bahwa, ketika perintah SMS (Lampu Teras ON, Lampu Kamar ON, Lampu Dapur ON, Semua Lampu ON atau Semua Lampu OFF) maka lampu indikator OFF, lalu mikrokontroler mengeksekusi lampu teras ON, Lampu Kamar ON, Lampu Dapur ON, Semua Lampu ON atau Semua Lampu OFF. kemudian modem wavecome mengirim SMS (Lampu Teras ON, Lampu Kamar ON, Lampu Dapur ON, semua Lampu ON atau Semua Lampu OFF), setelah itu lampu indikator pada mikrokontroler ON.

## V. KESIMPULAN

Dari beberapa tahap perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut:

1. Alat kontrol lampu rumah berbasis SMS ini dibangun menggunakan mikrokontroler Atmega328P
2. Bahasa pemrograman yang dibuat pada alat ini yaitu menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* arduino 1.0.6
3. Dibutuhkan *supply* daya sebesar 5 volt pada rangkaian, agar alat berjalan dengan baik
4. Alat ini dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengontrol lampu rumah tanpa mengenal jarak dan waktu
5. Dalam pembuatan alat ini, terdapat beberapa blok rangkaian seperti rangkaian adaptor, RS232, sistem minimum dan rangkaian relay
6. Alat ini memiliki data pengiriman SMS yang telah ditentukan, sehingga apabila ada data pengiriman selain data yang telah ditentukan, alat ini akan mengirim pesan (salah format !!!)

Penulis menyadari bahwa alat yang penulis buat masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki. Untuk itu kami memberikan saran kepada pembaca, antara lain:

1. Ketika menempatkan alat di suatu tempat, pastikan modem wavecome mendapatkan sinyal yang cukup baik, agar alat dapat bekerja sebagai mestinya.

2. selalu perhatikan pulsa yang terdapat di modem wavecome karena apabila pulsa telah habis, alat tidak dapat mengirim status lampu
3. Pada saat menggunakan alat ini, pastikan sinyal telepon seluler dan modem wavecome mendapatkan sinyal yang cukup baik, agar alat ini dapat bekerja sesuai yang diharapkan
4. Pada pengembangan lebih lanjut, implementasi penggunaan alat berbasis SMS ini dapat di jadikan *prototype* untuk membangun *smart home*, sistem kendali jarak jauh dan sistem keamanan

## REFERENSI

- [1] Arifianto, Deni. Kamus Komponen Elektronika. Jakarta: PT. Kawan Pustaka. 2011
- [2] Budiharto, Widodo. Elektronika Digital + Mikroprosesor. Yogyakarta: Andi. 2008
- [3] Dwi, Taufiq Saptiani Suyadhi. Buku Pintar Robotika. Yogyakarta: Andi. 2010
- [4] Jatmika, Yusep Nur. Cara Mudah Merakit Robot Untuk Pemula. Jogjakarta: FlashBooks. 2011
- [5] Kadir, Abdul. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Andi Offset. 2013
- [6] Tim Pustena ITB. Jurusan Kilat Jago Membuat Robot. Jakarta: Dunia Komputer. 2011