

# **SKRIPSI**

## **SISTEM KENDALI PERALATAN ELEKTRONIKA VIA SMS MENGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI**



**Disusun Oleh :  
DONI ROHMADI  
00.17.042**



**KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2009**

3002

МЭНДЭЛЭЛЭЙ ДЭГЖИЛЭЛЭЙ  
БҮХЭЙН ДЭГЖИЛЭЛЭЙ  
ТӨСӨӨН ДЭГЖИЛЭЛЭЙ  
КОММУНИСТИ ДЭГЖИЛЭЛЭЙ

ОУЛС  
ДӨМӨӨН  
ТӨСӨӨН



МОНГОЛЫН ДЭГЖИЛЭЛЭЙ  
БҮХЭЙН ДЭГЖИЛЭЛЭЙ  
ТӨСӨӨН ДЭГЖИЛЭЛЭЙ

СЭЛЭН

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SISTEM KENDALI PERALATAN ELEKTRONIKA VIA SMS  
MENGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI**

**SKRIPSI**

*Disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik Elektronika Strata Satu (S-1)*

*Disusun Oleh :*

**DONI ROHMADI**


**00.17.042**

**Diperiksa dan disetujui,**

**Dosen Pembimbing**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1**

  
**Ir. F. Yudi Limpraptono, MT**  
**NIP. Y .103 950 0274**

  
**Ir. F. Yudi Limpraptono, MT**  
**NIP. Y .103 950 0274**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
KONSENTRASI TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2009**



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1  
Jl.Raya Karanglo Km. 2  
Malang

## BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Doni Rohmadi  
NIM : 00.17.042  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Elektronika  
Judul Skripsi : Sistem Kendali Peralatan Elektronika Via SMS (Short Message Service) Menggunakan Pemrograman Delphi

Dipertahankan di hadapan Majelis Penguji Skripsi jenjang Strata Satu (S-1)  
pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 23 Maret 2009  
Dengan Nilai : 74,45 (B+) *By*



Ketua

Ir. Sidik Noertjahjono, MT  
NIP. Y. 1028700163

Panitia Majelis Penguji :

Sekretaris

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT  
NIP. Y. 1039500274

Anggota Penguji :

Penguji Pertama

Ir. Eko Nurcahyo  
NIP. Y. 1028700172

Penguji Kedua

M. Ibrahim Ashari, ST. MT  
NIP. P.1030100358



BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Doni Rohandi  
 NIM : 0013045  
 Jurusan : Teknik Elektro 2-1  
 Konsentrasi : Teknik Elektronika  
 Judul Skripsi : Sistem Kontrol Perawatan Elektronika Via SMS (Sistem Manajemen Service) Menggunakan Perangkat Lunak (PLC)

Dipersembahkan kepada Bapak/Ibu Dosen Pembimbing Skripsi (Pembimbing Utama dan Pembimbing Pendamping)

Tanggal : 23 Maret 2009  
 Dengan Hormat : 14.45 (Dibaca)

Panitia Jajatis Keagujian :

Ketua :  
 Dr. H. ...  
 NIP. 1.03300374

Ketua :  
 Dr. Eko ...  
 NIP. 1.03300172

Anggota Pembujian :

Anggota Pembujian :  
 Dr. ...  
 NIP. 1.030100328

Anggota Pembujian :  
 Dr. Eko ...  
 NIP. 1.03300172

# SISTEM KENDALI PERALATAN ELEKTRONIKA VIA SMS MENGUNAKAN PEMROGRAMAN DELPHI

## Abstrak

Di zaman perkembangan teknologi seperti sekarang ini, sangat dimungkinkan sekali untuk mengendalikan peralatan elektronik sesuai kebutuhan dan keinginan dari jarak jauh via SMS, baik yang terdapat dirumah, perkantoran, ruko, mal, maupun apartemen yang dikontrol dengan sebuah komputer sebagai pusat pengendali dengan menggunakan bahasa pemrograman delphi.

Seiring dengan berkembangnya teknologi nirkabel (*wireless*), salah satunya adalah teknologi GSM (*Global System for Mobile Communications*), yang semakin murah dan dengan kapasitas jangkauan yang semakin luas, menyebabkan pemakaian telepon seluler tidak hanya berada pada salah satu golongan masyarakat tertentu saja (kaum elit), namun pemakai telepon seluler sudah menjangkau semua lapisan. SMS (*Short Message Service*) adalah salah satu fasilitas yang terdapat pada telepon seluler yang hampir setiap orang mengenalnya.

Selain kebutuhan sarana dan prasarana komunikasi, pengendalian peralatan elektronik sudah menjadi kebutuhan pokok bagi manusia. Salah satu contohnya adalah untuk menyalakan peralatan listrik dari jarak jauh pada saat pemilik rumah sedang sibuk berada diluar rumah atau berpergian. Berangkat dari permasalahan tersebut maka penulis merancang "Sistem Kendali Peralatan Elektronik via SMS Menggunakan Pemrograman Delphi".

**Kata kunci** : SMS, Handphone, Delphi

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah serta segala karunia-Nya, akhirnya penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Sistem Kendali Peralatan elektronika Via SMS Menggunakan Pemrograman Delphi”**. Laporan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan kelulusan Strata I Jurusan Teknik Elektro Program Studi Elektronika, Institut Teknologi Nasional Malang.

Keberhasilan penyusunan laporan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. DR. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Ir. Sidik Noertjahjono MT, selaku Dekan FTI Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Yudi Limpraptono, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S-I.
4. Bapak Ir. Yudi Limpraptono, MT, selaku Dosen Pembimbing.
5. Kedua orangtua saya atas dukungan moral dan spiritual serta do'a restunya.
6. Teman-teman yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Dengan segala itikad, kemampuan dan saran yang ada, laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Namun karena keterbatasan waktu dan faktor lain yang dihadapi sehingga menyebabkan laporan skripsi ini tidak lepas dari banyaknya kekurangan. Karena itu sejumlah koreksi dan masukan konstruktif diperlukan guna kesempurnaan laporan skripsi ini. Semoga laporan skripsi dari pemikiran sederhana ini akan menjadi cikal bakal dari karya yang lebih inovatif dan dapat bermanfaat untuk semua orang.

Malang, 21 Maret 2009

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan .....	3
1.5. Metodologi Penulisan .....	3
1.6. Sistematika Pembahasan.....	4
<b>BAB II : TEORI PENUNJANG</b>	
2.1. Komputer .....	5
2.2. Ponsel dan Jaringan.....	11
2.3. Short Messeges Service (SMS) .....	15
2.3.1. PDU (Protocol Data Unit ).....	16
2.4. Dioda .....	25
2.4.1. Dioda Penyearah.....	25
2.5. Kapasitor .....	26
2.5.1. Cara Kerja Kapasitor .....	28
2.6. Resistor .....	29
2.7. Relay .....	33



### **BAB III : PERANCANGAN ALAT**

3.1. Blok Diagram Sistem.....	35
3.2. Prinsip Kerja Alat .....	36
3.3. Perencanaan Perangkat Keras .....	37
3.4. Rangkaian Driver Relay.....	38
3.5. Rangkaian Sensor.....	42
3.6. Rangkaian Power Supply .....	43
3.7. Perancangan Perangkat Lunak.....	44

### **BAB IV : PENGUJIAN ALAT**

4.1. Pengujian Rangkaian Power Supply .....	47
4.2. Pengujian Rangkaian Driver Relay.....	50
4.3. Pengujian Rangkaian Sensor.....	52
4.4. Pengujian Rangkaian Keseluruhan .....	44

### **BAB V : PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	58
5.2. Saran .....	59

<b>Daftar Pustaka .....</b>	<b>60</b>
-----------------------------	-----------

<b>Lampiran .....</b>	<b>61</b>
-----------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1. Letak Port di Komputer .....	7
Gambar 2-2. Pin Port DB25.....	8
Gambar 2-3 Pin Port Male DB9.....	10
Gambar 2-4 Simbol Dioda.....	25
Gambar 2-5 Simbol Kapasitor .....	26
Gambar 2-6 Rangkaian Pengisian Kapasitor .....	28
Gambar 2-7 Grafik Tegangan dan Arus Pengisian Kapasitor .....	29
Gambar 2-8 Simbol Relay .....	34
Gambar 3-1 Blok diagram Sistem.....	35
Gambar 3-2 Blok diagram Ilustrasi Sistem.....	36
Gambar 3-3 Rangkaian Driver Relay .....	39
Gambar 3-4 Rangkaian Relay Beserta Sensor .....	43
Gambar 3-5 Rangkaian Power Supply.....	44
Gambar 3-6 diagram Alir Cara Kerja Software .....	46
Gambar 4-1 Rangkaian Pengujian Tegangan Power Supply.....	48
Gambar 4-2 Rangkaian Pengujian Driver Relay .....	51
Gambar 4-3 Rangkaian Pengujian Driver Relay Beserta Sensor.....	53
Gambar 4-4 Diagram Blok Pengujian Secara Keseluruhan.....	56

## DAFTAR TABEL

Table 2-1 Pin Port DB25.....	9
Table 2-2 Pin Port DB9.....	10
Table 2-3 Tabel Skema 7 Bit.....	23
Table 3-1 Keyword Perintah Kontrol SMS .....	45
Table 3-2 Keyword Perintah Kontrol SMS .....	45
Table 4-1 Hasil Pengukuran Rangkaian Power Supply.....	48
Table 4-2 Hasil pengujian Rangkaian Driver Relay .....	52
Table 4-3 Hasil Pengujian Rangkaian Sensor.....	54

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di jaman perkembangan teknologi seperti sekarang ini, sangat dimungkinkan sekali untuk mengendalikan peralatan elektronik sesuai kebutuhan dan keinginan dari jarak jauh via SMS, baik yang terdapat dirumah, perkantoran ruko, mal maupun apartement yang dikontrol dengan sebuah computer sebagai pusat penngn dli dengan menggunakan bahasa pemrogrman Delphi.

Seiring dengan perkembangan jaman teknologi nirkabel (wireless) salah satunya adalah teknologi GSM (Global System For Communication) yang semakin murah dan dengan kapasitas jangkauan yang semakin luas, menyebabkan pemakaian telepon selular tidak hanya berada pada salah satu golongan masyarakat tertentu saja, namun pemakai telepon selular sudah menjangkau semua lapisan SMS (Short Messege Sevice) adalah salah satu fasilitas yang terdapat pada telepon selular yang hamper setiap orang mengenalnya.

Selain kebutuhan sarana dan prasarana komunikasi , pengendalian peralatan elektronik sudah menjadi kebutuhan, pokok bagi manusia, salah satu contohnya adalah untuk menyalakan peralatan listrik dari jarak jauh pada saat pemilik rumah sedang sibuk berada di luar rumah atau bepergian. Berangkat dari permasalahan tersebut maka penulis merancang "Sistem kendali Perlatan Elektronik via SMS Menggunakan Pemrograman Delphi".

## 1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian tersebut di atas maka timbul beberapa permasalahan diantaranya adalah sebagai berikut :

1. perancangan hardware meliputi :
  - antar muka komunikasi serial PC ( Personal Computer ) dengan HP
  - antar muka PC dengan rangkaian Driver Relay sebagai penghubung peralatan listrik yang di kontrol dengan tegangan jala-jala dari PLN AC220
  - rangkaian power supply dibutuhkan sebagai sumber tegangan kerja
2. perancang software (program) untuk PC dengan menggunakan Delphi
3. melakukan pengujian per blok rangkaian melalui pengukuran tegangan pada input dan output tiap-tiap rangkaian
4. melakukan pengujian secara keseluruhan dengan cara meng-inputkan perintah via SMS
5. memasukkan hasil pengujian ke dalam tabel dan melakukan analisis data.

## 1.3. Batasan Masalah

Penulisan skripsi ini akan membahas tentang sistem kendali peralatan elektronik via SMS menggunakan delphi, adapun batasan masalah agar pembahasan lebih terfokus pada masalah yang dikaji sebagai berikut :

1. menggunakan Pemrograman Delphi
2. menggunakan Komponen ToxygenSMS

3. Menggunakan Hp tipe Nokia pada sistem
4. Menggunakan port serial PC untuk komunikasi dengan Hp
5. Menggunakan port paralel PC untuk mengendalikan peralatan elektronik
6. Menggunakan relay sebagai penghubung peralatan listrik dengan tegangan jala-jala PLN AC22
7. Menggunakan jaringan GSM (Global System for Mobile Communication)

#### **1.4. Tujuan**

Untuk mengendalikan peralatan elektronik via SMS (Short Message Service) dengan menggunakan pemrograman delphi sebagai pusat pengendali

#### **1.5 Metodologi Penulisan**

Metodologi yang dipakai dalam pembuatan skripsi ini adalah:

##### **1. Studi Literatur**

Dengan mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan perencanaan dan pembuatan alat yang akan dibuat.

##### **2. Pengkajian**

Dengan melakukan penelitian secara langsung mengenai objek-objek yang berhubungan langsung dengan perencanaan alat yang akan dibuat.

##### **3. Perancangan dan Pembuatan Alat**

Yaitu meliputi pembuatan PCB, perakitan komponen serta penyolderan dan pembuatan perangkat lunak.

#### 4. Pengujian Alat

Dengan melakukan pengujian per-blok rangkaian dan kerja seluruh sistem pada alat tersebut.

### 1.6 Sistematika Pembahasan

Agar pembaca lebih cepat memahami alur dari laporan ini maka sistematika pembahasan dalam laporan akhir perlu penulis kemukakan. Adapun sistematikanya adalah sebagai berikut:

**BAB I PENDAHULUAN**, yang berisikan tentang latar belakang permasalahan, tujuan, batasan masalah dan sistematika pembahasan.

**BAB II TEORI PENUNJANG**, yang berisikan tentang teori dasar sebagai penunjang dari permasalahan yang diambil.

**BAB III PERANCANGAN ALAT**, yang merupakan pembahasan dari komponen-komponen yang digunakan dan pemilihannya menurut perencanaan dan perhitungan.

**BAB IV PENGUJIAN ALAT**, yang berisikan tentang pembahasan dari rumusan masalah.

**BAB V PENUTUP**, yang berisikan kesimpulan dan saran.

## BAB II

### TEORI PENUNJANG

#### 2.1 Komputer

Komputer adalah sekelompok mesin – mesin elektronika yang canggih yang bekerja bersma – sama dan dikendalikan oleh perintah – perintah yang disebut program, sehingga menghasilkan keluaran yang sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pemakai dalam menetapkan keputusan, aspek dasar sistem komputerasi yang menunjang terselenggaranya kegiatan komputerasi terdiri ataa 3 bagian, yaitu : perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software) dan orang yang menjalankan komputer (brainware).

Hardware adalah mesin komputer beserta perangkat /peralatannya. Hardware meliputi : monitor, keyboard CPU (Central Processing Unit), mouse dan sebagainya. Software adalah sistem pengolahan data yang menunjang terlaksananya tugas sistem suatu sistem komputer, software mutlak dibutuhkan pada suatu sistem komputer karena hardware komputer baru bisa digunakan apabila ada software, brainware adalah yang memanfaatkan komputer, yaitu manusia.

Sistem mikro komputer memiliki 4 bagian utama yaitu Central Processing Unit (CPU), memory unit, input unit dan output unit. Operasi yang dilaksanakan pada data dilakukan oleh logika yang didalam unit pemroses pusat, (CPU). Operasi ini ditetapkan oleh suatu urutan instruksi yang secara



bersama membentuk suatu program, program ini disimpan dalam suatu memory. Central Processing Unit (CPU) terdiri atas 2 bagian utama yaitu : Control unit, Arithmetic and Logic Unit (ALU). Semua operasi arithmetic seperti penjumlahan, perkalian, pengurangan , pembagisan serta operasi logika AND, OR, XOR dan NOT dikerjakan oleh ALU, baik dikerjakan langsung atau melalui perangkat lunak. Control unit menginterpretasikan perintah komputer dan mengubah sinyal- sinyal yang menyebabkan komputer mengerjakan tugas- tugas tertentu yang di perintahkan

Memory unit berfungsi untuk menyimpan program dan perhitungan – perhitungan beserta hasilnya, baik yang tetap maupun yang sementara. Pada banyak aplikasi komputer industri, program disimpan dalam memory yang hanya dibaca saja untuk memastikan bahwa program tersebut tidak akan pernah berubah atau hilang secara tidak sengaja.

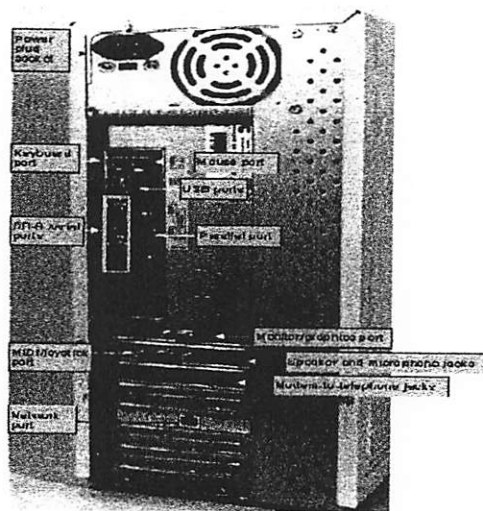
Input atau output unit (Periferal) merupakan semua peralatan yang terhubung dengan komputer, berdasarkan kegunaanya periferal terbagi menjadi dua yaitu :

1. Periferal utama (main periferal) yaitu peralatan yang harus ada dalam pengoperasian komputer. Contoh periferal utama yaitu : monitor keyboard dan mouse.
2. Periferal pendukung (auxillary peripheral) yaitu peralatan yang tidak mesti ada dalam pengoperasian komputer tapi diperlukan untuk kegiatan tertentu

Sedangkan berdasarkan proses kerjanya dalam mendukung pengoperasian komputer terbagi menjadi:

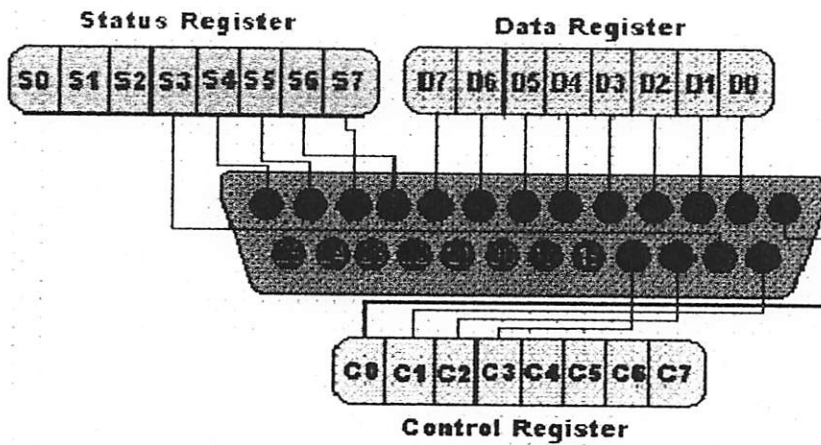
1. Perangkat masukan (input) adalah alat yang digunakan untuk memasukkan data atau perintah kedalam komputer, perangkat tersebut antara lain : keyboard, mouse, scanner dan lain lain
2. Perangkat keluaran (output) adalah peralatan yang kita gunakan untuk meanampilkan hasil pengolahan data atau perintah yang dilakukan oleh komputer. Perangkat tersebut antara lain : monitor, printer, speaker dan lain lain.

Untuk menghubungkan connector periferal perangkat input atau output kekomputer adalah port, berikut ini adalah port port yang ada didalam komputer



Gambar 2.1. Letak port di komputer

Sehubungan dengan skripsi ini yang berjudul yang memanfaatkan port paralel maka kita hanya akan membahas mengenai port tersebut, ada dua macam konektor paralel port, yaitu 36 pin dan 25 pin. Konektor 36 pin dikenal dengan nama Centronics dan konektor 25 pin dikenal dengan DB25. Centronics lebih dahulu ada dan digunakan dari pada konektor DB-25. DB-25 diperkenalkan oleh IBM (bersamaan dengan DB-9, untuk serial port), yang bertujuan untuk menghemat tempat. Karena DB-25 lebih praktis, maka untuk koneksitor paralel port pada komputer sekarang hanya digunakan DB-25. Di komputer, konektor paralel port yang terpasang adalah DB-25 betina , sehingga kabel penghubung keluar adalah DB-25 jantan. Susunan/bentuk DB-25 tampak seperti gambar berikut :



Gambar 2.2. Pin Port DB25

Dan berikut adalah tabel keterangan pin dari port DB25

Pin	Name	Direction	Register Bit
1	nStrobe	Out	C0-
2	Data 0	Out	D0
3	Data 1	Out	D1
4	Data 2	Out	D2
5	Data 3	Out	D3
6	Data 4	Out	D4
7	Data 5	Out	D5
8	Data 6	Out	D6
9	Data 7	Out	D7
10	nACK	In	S6+
11	BUSY	In	S7-
12	PaperEnd	In	S5+
13	Select	In	S4+
14	nAutoFeed	Out	C1-
15	nError	In	S3+
16	nInit	Laut	C2+
17	nSelectIn	Laut	C3-
18-25	Ground	-	

**Tabel 2.1.** Pin Port DB25

Sedangkan pada port Db9 dapat kita lihat gambarnya seperti dibawah ini :



**Gambar2.3.** Port male DB9

Dan untuk keterangan daripada port DB9 dapat dilihat pada tabel berikut

Pin	Name	Direction	Description
1	CD	Input	Carrier Detect
2	RXD	Input	Receive Data
3	TXD	Output	Transmite Data
4	DTR	Output	Data Terminal Ready
5	GND	-	System Ground
6	DSR	Input	Data Set Ready
7	RTS	Output	Request to Send
8	CTS	Input	Clear to Send
9	RI	Input	Ring Indicator

**Tabel 2.2.** Pin Port DB9

## 2.2. Ponsel dan Jaringan

Telepon seluler atau yang lebih dikenal dengan ponsel dari dulu sampai sekarang telah mengalami perubahan baik teknologinya yang dulu hanya dapat untuk berbicara sekarang sudah dapat dipakai untuk bertukar data atau bahkan untuk memotret, sedangkan dari bentuk fisiknya mulai dari berat dan besar hingga yang seukuran korek api. Dari semua perkembangan tersebut tetap saja dipertahankan teknologi dasarnya yaitu bagaimana ponsel menerima sinyal dan mengirim sinyal. Teknologi seluler kalau dirunut merupakan gabungan teknologi dari beberapa penemuan teknologi-teknologi sebelumnya. Antara lain dari penemuan telepon oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1876, sedangkan radio oleh Nikolai Tesla (1880) yang kemudian pada tahun 1894 secara formal dikenalkan orang Italia bernama Guglielmo Marconi.

Ponsel bekerja dengan mengandalkan sinyal yang dipancarkan dari sebuah pemancar dengan frekuensi tertentu. Untuk membagi-bagi daerah agar terdapat frekuensi yang merata pada daerah tersebut maka sebuah daerah atau kota dibagi menjadi seperti sebuah irisan yang digambarkan sebagai irisan berbentuk hexagonal atau disebut dengan sel (cell). Masing-masing sel tersebut dapat mempunyai frekuensi sebanyak 800 dan mempunyai cakupan kisaran sekitar 26 kilometer bujur sangkar. Masing-masing sel mempunyai suatu menara dan suatu bangunan kecil yang berisi peralatan. Saat kita sedang berjalan dengan mengendarai kendaraan, sinyal akan dipancarkan dari sel ke sel oleh suatu tower atau menara dari tiap sel tersebut.

Semua ponsel mempunyai kode khusus yang berhubungan dengan pemiliknya atau operator teleponnya. Secara umum terdapat 3 pokok kode yang terdapat pada ponsel antara lain:

1. Electronic Serial Number (ESN), suatu nomor 32-bit yang unik diprogramkan ke dalam telepon saat dibuat (kita kenal dengan istilah nomor IMEI)
2. Mobile Identification Number (MIN), 10 digit nomor dari nomor telepon
3. System Identification Code (SID), 5 digit nomor yang dikeluarkan oleh badan resmi dunia yang menangani bidang telekomunikasi (FCC)

Ada tiga teknologi umum yang digunakan oleh jaringan ponsel untuk memancarkan informasi:

#### 1. Frequency Division Multiple Acces (FDMA)

Untuk memahami FDMA, bisa dianalogikan tentang stasiun radio, stasiun radio mengirimkan sinyalnya pada frekuensi yang berbeda pada kanal yang tersedia kepada tiap-tiap pengguna ponsel. FDMA digunakan sebagian besar untuk transmisi analog. Saat untuk membawa informasi digital, FDMA sudah tidak efisien lagi.

#### 2. Code Division Multiple Access (CDMA)

Sebuah ponsel mengirimkan data (voice) yang masuk kedalam saluran/kanal dan akan dipecah-pecah menjadi potongan yang kecil-kecil dan masuk kedalam saluran frekuensi yang terpisah-pisah,

kemudian paket data yang kecil-kecil tersebut akan disebarakan dengan kode yang unik dan hanya dapat diterima pada penerima yang mempunyai kesesuaian data yang akan diambil.

### 3. Time Division Muluple Access ( TDMA)

Penggunaan saluran frekwensi menggunakan batasan waktu . suara yang masuk kedalam saluran/kanal akan dikompresi kedalam format digital dan akan mempunyai ukuran yang kecil, secara kapasitas TDMA mempunyai daya tampung menerima panggilan yang lebih luas disbanding mode 1 pada analog FDMA. TDMA beroperasi pada frekwensi 800Mhz atau 1900Mhz. teknologi TDMA kadang disebut juga Global System for Communication Mobile (GSM). GSM menggunakan enkripsi pada pemakaiannya sehingga lebih terjamin keamanannya. GSM beroperasi pada 900 - 1800 MHz. Pengguna GSM cukup menggunakan SIM (subscriber identification mobile).

Berbagai inovasi terus dikembangkan dalam dunia ponsel, perkembangan inovasi tersebut akhirnya memungkinkan ponsel tak lagi hanya berfungsi untuk komunikasi suara, namun juga bisa berfungsi untuk berbagai keperluan salah satunya adalah hort Messege Service (SMS). SMS merupakan salah satu aplikasi pengiriman pesan yang ditetapkan oleh standart ETSI, Dan cara kerja SMS adalah Saat kita menerima pesan SMS/MSM dari handphone (mobile originated) pesan tersebut tidak langsung dikirimkan ke handphone tujuan (mobile terminated), akan tetapi dikirim terlebih dahulu ke SMS Center (SMSC) yang biasanya berada di kantor operator telepon, baru kemudian pesan tersebut diteruskan ke handphone tujuan. Dengan adanya SMSC, kita



dapat mengetahui status dari pesan SMS yang telah dikirim, apakah telah sampai atau gagal. Apabila handphone tujuan dalam keadaan aktif dan dapat menerima pesan SMS yang dikirim, ia akan mengirimkan kembali pesan konfirmasi ke SMSC yang menyatakan bahwa pesan telah diterima. Kemudian SMSC mengirimkan kembali status tersebut kepada si pengirim. Jika handphone tujuan dalam keadaan mati, pesan yang kita kirimkan akan disimpan pada SMSC sampai period-validity terpenuhi. Period-validity artinya tenggang waktu yang diberikan si pengirim pesan sampai pesan dapat diterima oleh si penerima, hal ini dapat kita atur pada ponsel kita mulai dari 1 jam – lebih dari 1 hari.

### 2.3. SMS (*Short Message Service*)

SMS merupakan salah satu layanan pesan teks yang dikembangkan dan distandarisasi oleh suatu badan yang bernama ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) sebagai bagian dari pengembangan GSM Phase 2, yang terdapat pada dokumentasi GSM 03.40 dan GSM 03.38. Dengan adanya fitur SMS ini maka perangkat Stasiun Seluler Digital (*Digital Cellular Terminal*, seperti ponsel) dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM.

Selama berada pada jangkauan pelayanan GSM, hanya dalam beberapa detik SMS dapat dikirimkan ke perangkat Stasiun Seluler Digital lainnya. Lebih dari sekedar pengiriman pesan biasa, layanan SMS memberikan garansi SMS akan sampai pada tujuan meskipun perangkat yang dituju sedang tidak aktif yang dapat disebabkan karena sedang dalam kondisi mati atau berada di luar jangkauan layanan GSM. Pesan yang belum terkirim akan disimpan sementara oleh jaringan, dan akan segera dikirimkan ke perangkat yang dituju setelah adanya tanda kehadiran dari perangkat di jaringan tersebut.

Dengan fakta bahwa layanan SMS (melalui jaringan GSM) hingga jangkauan nasional dan internasional dengan waktu keterlambatan yang sangat kecil, sehingga dimungkinkan layanan SMS cocok untuk dikembangkan dalam aplikasi-aplikasi seperti: *pager*, *e-mail*, dan notifikasi *voice mail*, serta layanan pesan banyak pemakai (*multiple users*). Namun pengembangan aplikasi tersebut masih bergantung pada tingkat layanan yang disediakan oleh operator jaringan.

### 2.3.1. PDU (Protocol Data Unit) SMS

Dalam proses pengiriman atau penerimaan pesan pendek (SMS), data yang dikirim maupun diterima oleh stasiun bergerak menggunakan salah satu dari 2 mode yang ada, yaitu: mode teks, atau mode PDU (*Protocol Data Unit*). Dalam mode PDU, pesan yang dikirim berupa informasi dalam bentuk data dengan beberapa kepala-kepala informasi. Hal ini dipermudah jika dalam pengiriman akan dilakukan kompresi data, atau akan dibentuk sistem penyandian data dari karakter dalam bentuk untaian bit-bit biner. Senarai PDU tidak hanya berisi pesan teks saja, tetapi terdapat beberapa meta-informasi yang lainnya, seperti nomor pengirim, nomor *SMS Centre*, waktu pengiriman, dan sebagainya. Semua informasi yang terdapat dalam PDU, dituliskan dalam bentuk pasangan pasangan bilangan heksadesimal yang disebut dengan pasangan oktet.

Data yang mengalir ke/dari SMS-Centre harus berbentuk PDU (*Protocol Data Unit*). PDU berisi bilangan-bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O. PDU terdiri atas beberapa Header. Header untuk kirim SMS ke SMS-Centre berbeda dengan SMS yang diterima dari SMS-Centre.

Maksud dari bilangan heksa desimal adalah bilangan yang terdiri atas 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F. Sebagai contoh, untuk angka desimal 1000, bilangan heksa desimalnya adalah 3E8.

Cara mengkonversikanya :

$$1000 : 16 = 62 \text{ sisa } 8 = \underline{8}$$

$$62 : 16 = 3 \text{ sisa } 14 = \underline{E}$$

$$3 : 16 = 0 \text{ sisa } 3 = \underline{3}$$

### 2.3.1.1. Delapan Header untuk kirim SMS

PDU untuk mengirim SMS terdiri atas delapan header, sebagai berikut:

#### 1. Nomor SMS-Centre

Header pertama ini terbagi atas tiga bagian subheader, yaitu:

- a. Jumlah Pasangan Hexsadesimal SMS-Centre dalam bilangan heksa.
- b. National/International Code
  - untuk National, kode subheader-nya yaitu 81
  - untuk International, kode subheader-nya yaitu 91
- c. No SMS-Centre-nya sendiri, dalam pasangan heksa dibalik-balik. Jika tertinggal satu angka heksa yang tidak memiliki pasangan, angka tersebut akan dipasangkan dengan huruf F didepannya.

Contoh: untuk nomor SMS-Centre Excelcom dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut:

*Cara pertama:*

0818445009 diubah menjadi:

- a. 06 à karena  $1 + 5 = 6$  pasang
- b. 81 à 1 pasang
- c. 80-81-44-05-90 à 5 pasang

Digabung menjadi: 06818081440590

*Cara kedua:*

0818445009 diubah menjadi:

- a. 07 à karena  $1 + 6 = 7$  pasang
- b. 91 à 1 pasang

c. 26-18-48-54-00-F9à 6 pasang

Digabung menjadi: 07912618485400F9

Berikut ini berupa beberapa no SMS-Centre operator seluler di Indonesia.

Cara pertama:

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

Cara kedua:

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

## 2. Tipe SMS

Untuk tipe SEND tipe SMS=1. Jadi bilangan heksanya adalah 01.

## 3. Nomor Referensi SMS

Nomor referensi ini dibiarkan dulu 0, jadi bilangan heksanya adalah 00. Nanti akan diberikan sebuah nomor referensi otomatis oleh handphone atau alat SMS-getway.

## 4. Nomor Handphone Penerima

Sama seperti cara menulis PDU Header untuk SMS-Centre, header ini juga terbagi atas tiga bagian, sebagai berikut:

1. Jumlah bilangan desimal nomor ponsel yang dituju dalam bilangan heksa
2. National/international Code.

✓ Untuk national, kode subheader-nya: 81

✓ Untuk international, kode subheader-nya: 91

3. Nomor handphone yang dituju, dalam pasangan heksa dibalik-balik. Jika tertinggal satu angka heksa yang tidak memiliki pasangan, angka tersebut dipasangkan dengan huruf F didepannya.

Contoh:

Untuk nomor handphone yang dituju = 628129573337 dapat ditulis dengan dua cara sebagai berikut:

Cara pertama: 08129573337 diubah menjadi:

- a. 0B : ada 11 angka
- b. 81
- c. 80-21-59-37-33-F7

Digabung menjadi: 0B818021593733F7

Cara kedua: 628129573337 diubah menjadi:

- a. 0C : ada 11 angka
- b. 91
- c. 26-18-92-75-33-73

Digabung menjadi: 0C91261892753373

5. Bentuk SMS, antara lain:

0 -> 00 -> dikirim sebagai SMS

1 -> 01 -> dikirim sebagai telex

2 -> 02 -> dikirim sebagai fax

Dalam hal ini, untuk mengirim dalam bentuk SMS tentu saja kita memakai 00.

## 6. Skema Encoding Data I/O

Ada dua skema, yaitu:

Skema 7 bit ditandai dengan angka 0 = 00

Skema 8 bit ditandai dengan angka lebih besar dari 0 diubah ke heksa

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

## 7. Jangka Waktu sebelum SMS Expired

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

Rumus untuk menghitung jangka waktu validasi SMS adalah sebagai berikut:

Integer (INT)	Jangka Waktu Validasi SMS
0-143	(INT +1) menit (berarti:5 menit s/d 12 jam)
144-167	12 jam + (INT-143) x 30 menit
168-196	(INT - 166) x 1 hari
197-255	(INT - 192) x 1 minggu

Agar SMS kita pasti terkirim sampai ke handphone penerima, sebaiknya kita tidak memberikan batasan waktu validnya.

## 8. Isi SMS

Header ini terdiri atas dua subheader, yaitu:

### a. Panjang isi (jumlah huruf dari isi)

Misalnya untuk kata "hello" ada 5 huruf -> 05

b. Isi berupa pasangan bilangan heksa

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

Skema 7 bit tersebut diperlihatkan pada dibawah ini :

Ada dua langkah yang harus kita lakukan untuk mengkonversi isi SMS, yaitu:

Langkah Pertama : mengubahnya menjadi kode 7 bit

Langkah kedua : mengubahnya kode 7 bit menjadi 8 bit, yang diwakili oleh pasangan heksa

Contoh: untuk kata "hello"

Langkah pertama:

Bit	7	1
h	110	1000
e	110	0101
l	110	1100
l	110	1100
o	110	1111

Langkah kedua:

	E	8
h	<u>1</u> 110	1000
	3	2
e	<u>00</u> 11	0010 1



9 B

1 1001 1011 00

F D

1 1111 1101 100

0 6

o 0000 0110 1111

Oleh karena itu total 7 bit x 5 huruf=35 bit, sedangkan yang kita perlukan adalah 8 bit x 5 huruf=40 bit, maka diperlukan 5 bit dummy yang diisi dengan bilangan0.

Setiap 8 bit mewakili suatu pasangan heksa. Tiap 4 bit mewakili suatu angka heksa, tentu saja karena secara logika  $2^4 = 16$ .

Dengan demikian kata “hallo” hasil konversinya menjadi: **E8329BFD06**

#### 9. Menggabungkan kedelapan header

Setelah kita mempelajari masing-masing header maupun subheader untuk mengirim SMS di atas, kini kita akan menggabungkannya menjadi PDU yang lengkap.

Contoh:

Untuk mengirimkan kata “hallo” ke nomor handphone 618129573337 lewat SMS-Centre Excelcom, tanpa membatasi jangka waktu valid, maka PDU lengkapnya adalah:

07912618485400F901000C91261892753373000005E8329BFD06

( 07912618485400F9,01,00,0C91261892753373,00,00,05E8329BFD06 )

Tabel 2-3. Tabel Skema 7 bit

				B7	0	0	0	0	1	1	1	1
				B6	0	0	1	1	0	0	1	1
				B5	0	1	0	1	0	1	0	1
B4	B3	B2	B1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	@	D	SP	0	-	P		p
0	0	0	1	1			!	1	A	Q	a	q
0	0	1	0	2		F	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	\$	G	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4		L		4	D	T	d	t
0	1	0	1	5		W	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6		P	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7		Y	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8		S	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9		Q	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	LF	X	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11			+	;	K	Ä	k	ä
1	1	0	0	12			,	<	L	Ö	l	ö
1	1	0	1	13	CR		-	=	M		m	
1	1	1	0	14		b	.	>	N	Ü	n	ü
1	1	1	1	15			/	?	O		o	

### 2.3.1.2. PDU untuk SMS Terima dari SMS-Centre

Delapan Header untuk SMS-Terima. Kebanyakan header dibawah ini telah dibahas sebelumnya, kecuali beberapa yang berbeda, dijelaskan di bawah ini:

1. No SMS-Centre.
2. Tipe SMS à untuk SMS-Terima = 4 -> **04**
3. Nomor handphone pengirim.
4. Bentuk SMS.
5. Skema encoding.
6. Tanggal dan waktu SMS di-stamo di SMS-Centre

Diwakili oleh 12 bilangan heksa( 6 pasang) yang berarti:yy/mm/dd hh:mm:ss

Contoh: 207022512380à 01/07/22 15:32:08à 22 Juli 2002 15:32:08 Wib

7. Batas validasi waktu jika tidak dibatasi dilambangkan dengan **00**

## 8. Isi SMS.

### **Membedah Kedelapan Header**

Setelah mengupas satu demi satu header untuk SMS-Terima ini, maka untuk PDU dibawah ini:

**07912658050000F0040C9126581610739800002070225123800005E8329BFD06**

**07912658050000F0,04,0C91265816107398,00,00,207022512380,00,05E8329BFD06**

Dapat diartikan sebagai berikut:

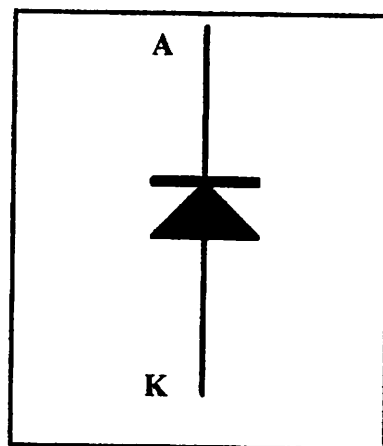
1. SMS tersebut dikirim lewat SMS-Centre:62855000000
2. SMS tersebut merupakan SMS-Terima
3. SMS tersebut dikirim dari hadnphone dengan nomor *Sim Card*:628561013789
4. SMS tersebut diterima dalam bentuk SMS
5. SMS tersebut memiliki skema encoding 7 bit
6. SMS tersebut sampai di SMS-Centre pada tanggal 22-07-02, pukul: 15:32:08 Wib
7. SMS tersebut tidak memiliki batas waktu valid
8. SMS tersebut isinya adalah "hello".

## 2.4. Dioda

Semua *dioda* prinsip kerjanya adalah sebagai penyearah. Tetapi karena proses pembuatan, bahan dan penerapannya yang berbeda-beda, maka namanya pun berbeda-beda serta memiliki karakteristik yang berbeda pula. Macam-macam *dioda* antara lain: *Dioda Penyearah*, *Dioda Zener*, *Dioda Tunnel*, *Dioda Varaktor* dan *Dioda Photo*.

### 2.4.1. Dioda Penyearah

Kebanyakan dioda penyearah dibuat dari bahan *silicon*, mengingat kemampuan dan keandalannya yang tinggi. Mampu dilewati arus yang besar dan dapat bekerja pada suhu yang tinggi. Keuntungan ini dimungkinkan karena *elektron* tersebut baru bias terlepas dari intinya oleh kekuatan atau energi yang sangat besar. Penyearah disini berarti merubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) yang berfrekuensi rendah. Gambar simbol *dioda* seperti dibawah ini:



**Gambar 2.4.** Simbol dioda

Sumber: [www.electroniclab.com](http://www.electroniclab.com), 2006

## 2.5. Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika yang terdiri dari plat konduktor yang satu disekat terhadap yang lainnya dengan isolator (*dielektrik*) dan berfungsi sebagai pelawan untuk arus bolak-balik, *filter*, *tuning*, *kopel* antar rangkaian, pembangkit gelombang *sinus* dan konduktor khusus. Untuk menentukan banyaknya muatan listrik yang dapat disimpan oleh kapasitor, dapat dirumuskan sebagai berikut:

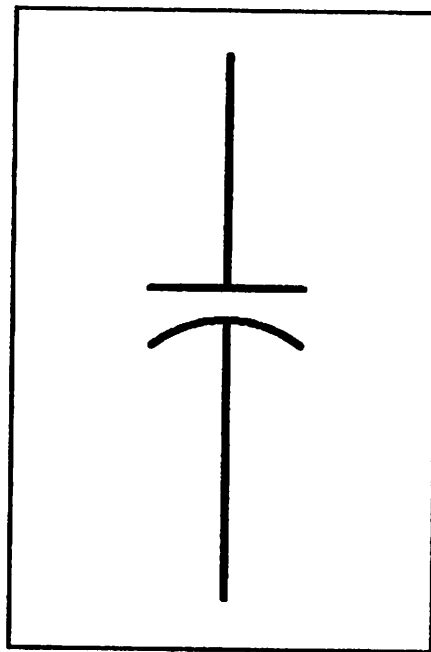
$$Q = C \times V \dots\dots\dots(2-1)$$

Dimana :

$Q$  = Banyaknya muatan dalam *Coulomb*

$C$  = *Kapasitor* dalam *farad*

$V$  = Tegangan yang ada diantara keping keping dalam *Volt*



**Gambar 2.5.** Simbol kapasitor

Sumber: [www.electroniclab.com](http://www.electroniclab.com), 2006

Sebuah kapasitor dikatakan mempunyai kapasitas satu *farad* apabila muatan sebesar satu coulomb membuat tegangan naik sebesar satu volt, apabila *farad* ternyata terlampau besar sehingga digunakan *mikrofarad* dan satuan lainnya yaitu *nano farad* dan *pikofarad*. Kapasitor yang berfungsi sebagai penyimpan tenaga listrik dalam praktek dapat digunakan untuk pewaktu, untuk pewaktu kapasitor dengan *resistor* yang disebut sebagai rangkaian sebagai rangkaian RC.

Rumus pada rangkaian RC sebagai berikut:

$$RC = R \times C \dots\dots\dots(2-2)$$

Dimana:

R = Tahanan dalam kapasitor

C = Kapasitor dalam *farad*

RC = Konstanta waktu dalam detik

Dalam kapasitor terdapat reaktansi kapasitor, jika kapasitor tersebut diterapkan pada arus bolak balik *sinus*, tegangan akan tertinggal sejauh 90°.

Untuk menentukan besarnya nilai reaktansi adalah:

$$X_c = \frac{1}{3,14.FC} \dots\dots\dots(2-3)$$

Dimana:

Xc = Reaktansi kapasitor

F = Frekuensi dalam *ohm*

C = kapasitas dalam *farad*

Untuk mencari kapasitansi dari *kapasitor* dalam rangkaian dapat dicari dengan rumus:

$$F = \frac{1}{2T1} = \frac{1}{1,4.C.R} \text{ Hz} \dots\dots\dots(2-4)$$

Dimana:

$F$  = frekuensi dengan satuan Hz

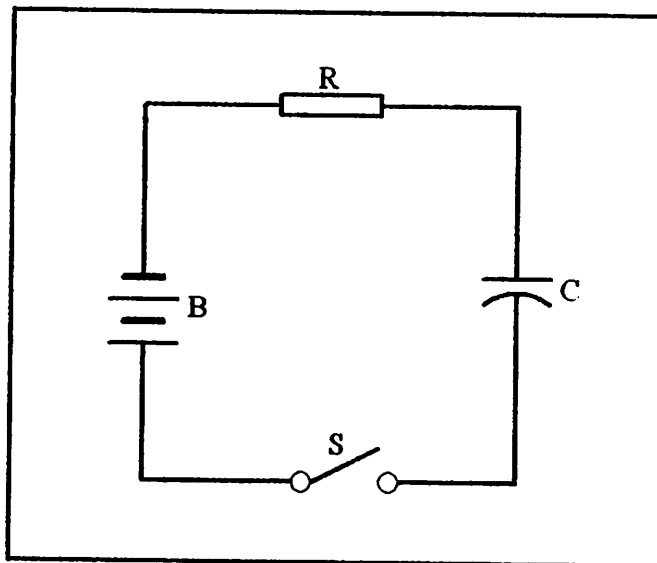
$T$  = *Amplitudo*

$C$  = besar kapasitor dengan satuan *farad*

$R$  = besar hambatan dengan satuan  $\Omega$

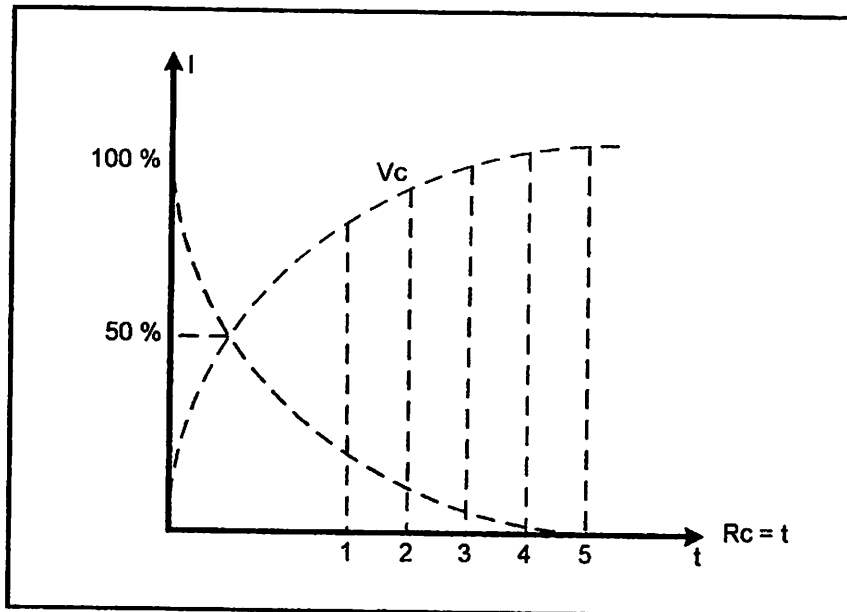
### 2.5.1. Cara Kerja Kapasitor

Terjadinya perubahan tegangan pada kapasitor menyebabkan perubahan arus listrik, sedangkan perubahan tersebut berbanding lurus dengan perubahan tegangan, energi akan timbul kembali pada saat tegangan berkurang menjadi nol. Pada saat saklar (S) posisi *ON*, arus dari tegangan  $V_2$  mengalir ke dalam kapasitor dan beberapa saat kapasitor dapat terisi penuh. Dalam kondisi ini berarti  $V_s = V_c$  dan  $I = 0$ .



**Gambar 2.6.** Rangkaian pengisian kapasitor

Sumber: [www.electroniclab.com](http://www.electroniclab.com), 2006



**Gambar 2.7.** Grafik tegangan dan arus pengisian kapasitor

Sumber: [www.electronclab.com](http://www.electronclab.com), 2006

Berdasarkan grafik diatas, dapat kita ketahui bahwa setelah terjadi pengisian kapasitor secara penuh dan kapasitor akan membuang melalui R, maka C tidak seketika menjadi *netral* dan dalam menetralkan muatan tersebut diperlukan waktu tertentu.

## 2.6. Resistor

Pada dasarnya semua bahan memiliki sifat resistif namun beberapa bahan seperti tembaga, perak, emas dan bahan metal umumnya memiliki resistansi yang sangat kecil. Bahan-bahan tersebut menghantar arus listrik dengan baik, sehingga dinamakan konduktor. Kebalikan dari bahan yang konduktif, bahan material seperti karet, gelas, karbon memiliki resistansi yang lebih besar menahan aliran *elektron* dan disebut sebagai *insulator*.



*Resistor* adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya *resistor* bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Dari hukum Ohm diketahui, resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Satuan resistansi dari suatu *resistor* disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol  $\Omega$  (Omega).

Tipe *resistor* yang umum adalah berbentuk tabung dengan dua kaki tembaga di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk gelang kode warna untuk memudahkan pemakai mengenali besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan Ohm meter. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh *EIA (Electronic Industries Association)* seperti yang ditunjukkan pada tabel 2-4.

**Tabel 2-4.** Tabel Gelang Warna *Resistor*

Warna	Nilai	Faktor Pengali	Toleransi
Hitam	0	1	
Coklat	1	10	1%
Merah	2	100	2%
Jingga	3	1.000	
Kuning	4	10.000	
Hijau	5	100.000	
Biru	6	$10^6$	
Violet	7	$10^7$	
Abu-abu	8	$10^8$	
Putih	9	$10^9$	

Emas	-	0.1	5%
Perak	-	0.01	10%
Tanpa warna	-	-	20%

Resistansi dibaca dari warna gelang yang paling depan ke arah gelang toleransi berwarna coklat, merah, emas atau perak. Biasanya warna gelang toleransi ini berada pada badan resistor yang paling pojok atau juga dengan lebar yang lebih menonjol, sedangkan warna gelang yang pertama agak sedikit ke dalam. Dengan demikian pemakai sudah langsung mengetahui berapa toleransi dari *resistor* tersebut. Kalau kita telah bisa menentukan mana gelang yang pertama selanjutnya adalah membaca nilai resistansinya.

Jumlah gelang yang melingkar pada *resistor* umumnya sesuai dengan besar toleransinya. Biasanya *resistor* dengan toleransi 5%, 10% atau 20% memiliki 3 gelang (tidak termasuk gelang toleransi). Tetapi *resistor* dengan toleransi 1% atau 2% (toleransi kecil) memiliki 4 gelang (tidak termasuk gelang toleransi). Gelang pertama dan seterusnya berturut-turut menunjukkan besar nilai satuan, dan gelang terakhir adalah faktor pengalinya.

Misalnya *resistor* dengan gelang kuning, *violet*, merah dan emas. Gelang berwarna emas adalah gelang toleransi. Dengan demikian urutan warna gelang *resistor* ini adalah, gelang pertama berwarna kuning, gelang kedua berwarna *violet* dan gelang ke tiga berwarna merah. Gelang ke empat tentu saja yang berwarna emas dan ini adalah gelang toleransi. Dari tabel 2-4 diketahui jika gelang toleransi berwarna emas, berarti *resistor* ini memiliki toleransi 5%. Nilai

resistansinya dihitung sesuai dengan urutan warnanya. Pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai satuan dari *resistor* ini. Karena *resistor* ini resistor 5% (yang biasanya memiliki tiga gelang selain gelang toleransi), maka nilai satuannya ditentukan oleh gelang pertama dan gelang kedua.

Masih dari tabel 2-4 diketahui gelang kuning nilainya = 4 dan gelang violet nilainya = 7. Jadi gelang pertama dan kedua atau kuning dan *violet* berurutan, nilai satuannya adalah 47. Gelang ketiga adalah faktor pengali, dan jika warna gelangnya merah berarti faktor pengalinya adalah 100. Sehingga dengan ini diketahui nilai resistansi resistor tersebut adalah nilai satuan x faktor pengali atau  $47 \times 100 = 4.7\text{K Ohm}$  dan toleransinya adalah 5%.

Spesifikasi lain yang perlu diperhatikan dalam memilih *resistor* pada suatu rancangan selain besar resistansi adalah besar watt-nya. Karena resistor bekerja dengan dialiri arus listrik, maka akan terjadi disipasi daya berupa panas sebesar  $W=I^2R$  watt. Semakin besar ukuran fisik suatu resistor bisa menunjukkan semakin besar kemampuan disipasi daya *resistor* tersebut.

Umumnya di pasar tersedia ukuran 1/8, 1/4, 1, 2, 5, 10 dan 20 watt. *Resistor* yang memiliki disipasi daya 5, 10 dan 20 watt umumnya berbentuk kubik memanjang persegi empat berwarna putih, namun ada juga yang berbentuk silinder. Tetapi biasanya untuk resistor ukuran jumbo ini nilai resistansi dicetak langsung dibadannya, misalnya 100W 5W.

## 2.7. Relay

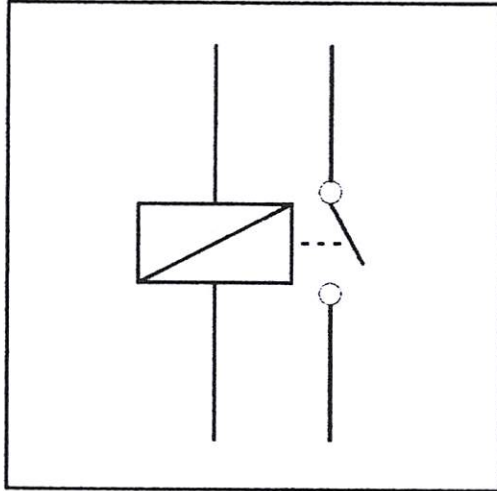
*Relay* merupakan salah satu jenis saklar magnetik yang dapat memutuskan atau menghubungkan kontak-kontak dari jarak jauh dengan arus. Sebuah *relay* terdiri dari satu kumparan dan inti yang mana bila dialiri arus kumparan tersebut akan menjadi magnet dan menutup atau membuka kontak-kontak. Keuntungan dari *relay* adalah dapat menghubungkan daya yang besar dengan memberi daya yang kecil pada kumparannya. *Relay* digolongkan berdasarkan arusnya menjadi dua yaitu:

- a. *Relay* arus searah (*DC Relay*)
- b. *Relay* arus bolak-balik (*AC Relay*)

Dalam pemilihan suatu *relay* harus diketahui sifat dari *relay* tersebut, yaitu :

- Arus kerja apakah arus AC atau DC
- Hambatannya tergantung dari banyaknya lilitan dan penampang lilitan, dimana nilainya mulai  $1\Omega$  –  $50.000\Omega$ .
- Arus tarik, agar jangkar dapat tertarik harus diperhitungkan arus tarik kumparannya.
- Tegangan tarik, tegangan yang diperlukan sepanjang kumparan agar dapat menarik jangkar (hasil kali arus searah dan hambatan).
- Jenis dan jumlah kontak, yaitu kontak penghubung atau kontak pemutus.
- Kemampuan hantar arus kontak, yaitu batas kemampuan suatu kontak untuk menghantarkan suatu arus secara terus-menerus tanpa menimbulkan kerusakan.

- Tegangan maksimal, yaitu tegangan terbesar yang mampu dikenakan pada kontaknya dipengaruhi oleh jarak kontak.



**Gambar 2.8.** Simbol relay

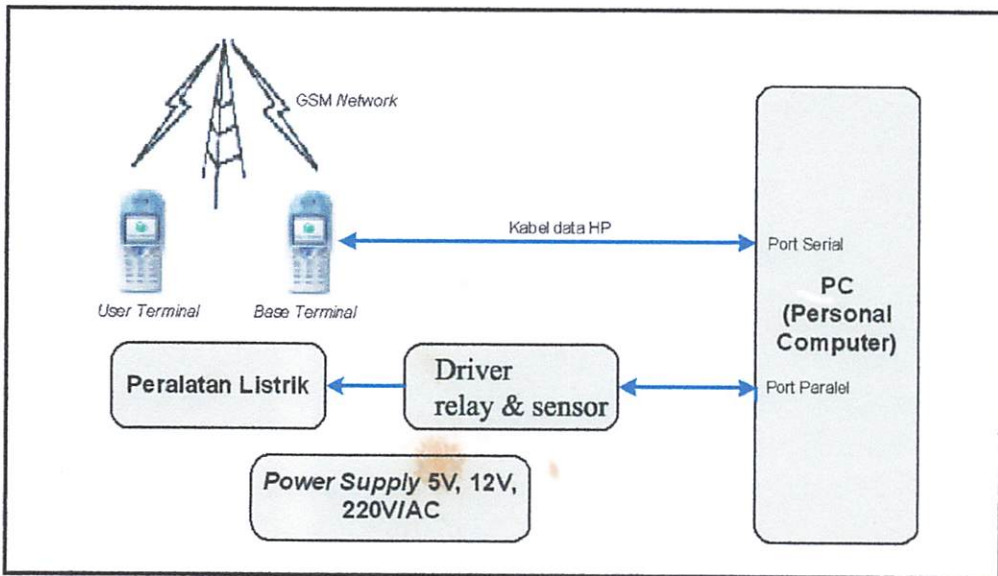
Sumber: [www.electroniclab.com](http://www.electroniclab.com), 2006

### BAB III PERANCANGAN ALAT

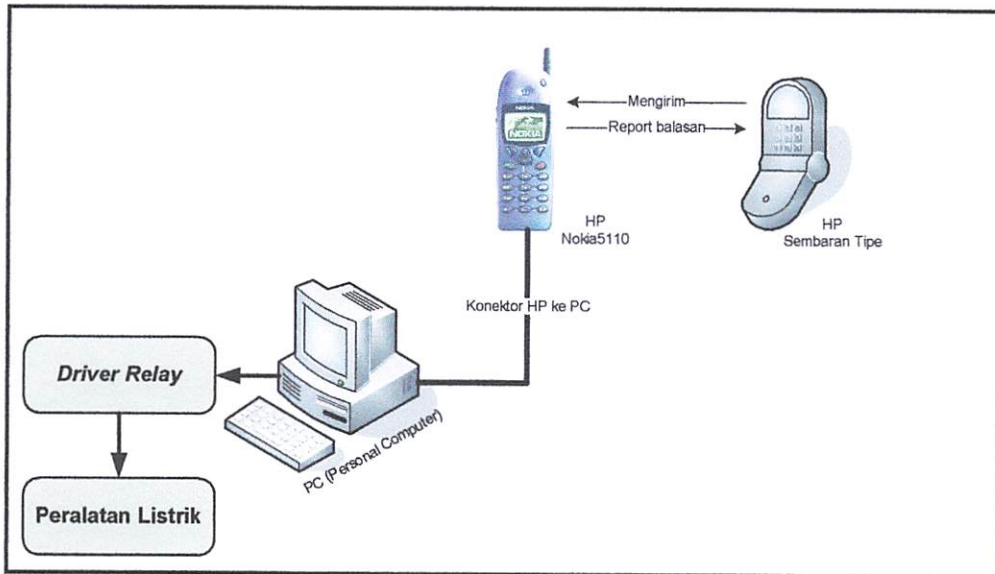
Pada bab ini akan dibahas perancangan alat Pengendali Peralatan elektronika Via SMS Menggunakan Pemrograman Delphi prinsip kerja keseluruhan sistem. Perancangan alat dalam sistem ini terdiri perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

#### 3.1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram sistem pengendali peralatan elektronika via SMS menggunakan pemrograman delphi dapat dilihta pada gambar dibawah ini:



**Gambar 3.1.** Blok diagram sistem



**Gambar 3.2.** Blok diagram ilustrasi Sistem

### 3.2 Prinsip Kerja Alat

Sistem Kendali Peralatan Elektronik via SMS Menggunakan Pemrograman Delphi ini dirancang untuk memiliki proses kerja sebagai berikut:

1. User mengetikkan perintah-perintah teks pada *User Terminal*.
2. Pesan perintah dalam bentuk SMS dikirim dari terminal pengguna (*User Terminal*) menuju ke terminal utama (*Base Terminal*) melewati jaringan GSM.
3. Pesan yang diterima oleh terminal utama (*Base Terminal*) langsung dibaca oleh PC.

4. Isi pesan di bandingkan dengan isi tabel daftar perintah, apakah ada yang cocok atautkah tidak.
5. Bila ada yang cocok, maka PC akan melakukan pengendalian peralatan listrik sesuai dengan perintah yang diterima. Dan mengirimkan balasan via sms sebagai tanda bahwa perintah dijalankan.
6. Bila tidak ada yang cocok, maka PC akan memberikan balasan via sms sebagai tanda bahwa perintah yang dikirim tidak sesuai.
7. PC memerintahkan untuk menghapus pesan pada sim card HP.

### 3.3. Perencanaan Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam perancangan Sistem Kendali Peralatan Elektronik via SMS Menggunakan Pemrograman Delphi terdapat beberapa komponen yang memiliki fungsi penting dalam proses pengendalian. Gambar 1, merupakan gambaran komponen-komponen dan proses kerja dari keseluruhan sistem. Komponen-komponen tersebut adalah sebagai berikut:

1. *User Terminal*, yang merupakan peralatan *Mobile Station* yang berupa telepon selular berfungsi untuk melakukan pengiriman dan penerimaan pesan pendek SMS.
2. *GSM Network*, adalah operator penyedia jaringan GSM yang mendukung layanan pengiriman pesan pendek (*Short Message Service*).

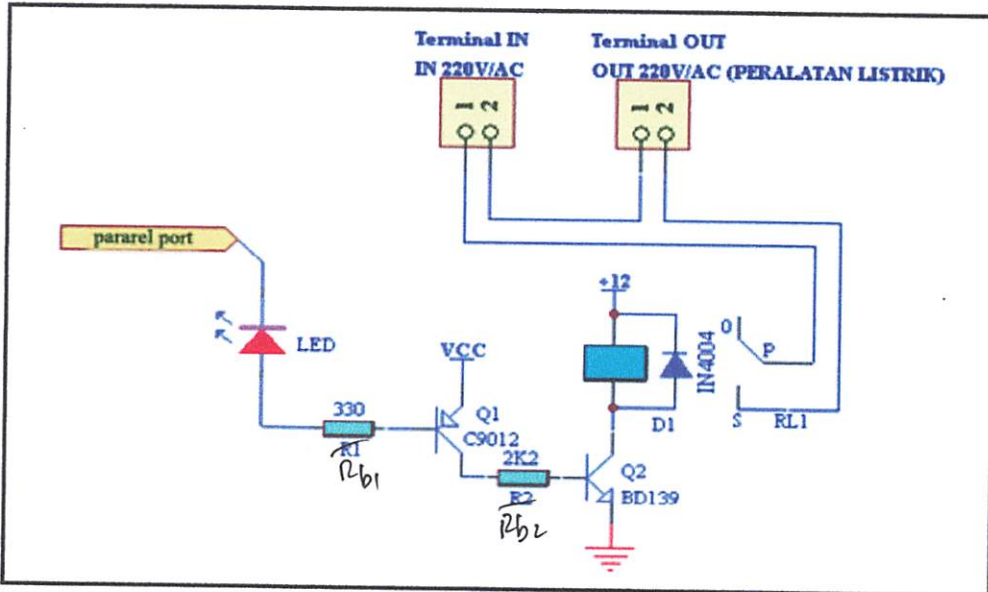


3. *Base Terminal*, juga merupakan peralatan *Mobile Station* yang berupa telepon seluler yang mampu melakukan pengiriman dan penerimaan pesan-pesan pendek melewati kabel data serial.
4. *PC (Personal Computer)*, yang nantinya akan dilengkapi dengan *software* yang dirancang dengan menggunakan *delphi*, untuk dapat melakukan pembacaan dan pengolahan data sms yang diterima *dari Base Terminal*, serta melakukan pengendalian..
5. *Driver Relay*, sebagai saklar penghubung peralatan listrik dengan tegangan jala-jala PLN 220V/AC.
6. Peralatan Listrik, merupakan beban AC 220V yang keaktifannya ditentukan oleh perintah yang diinputkan *via SMS*.
7. *Power Supply*, sebagai sumber tegangan kerja yang dibutuhkan untuk keseluruhan rangkaian.

### 3.4. Rangkaian Driver Relay

*Relay* berfungsi untuk menghubungkan atau memutus aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya. Pada perancangan ini digunakan *relay* DC dengan tegangan koil 12V DC, arus yang diperlukan sekitar 20-30mA. Karena itu kita tidak bisa langsung menghubungkan *output* dari Port paralel pada PC dengan *relay* karena arusnya tidak cukup besar sehingga perlu digunakan *driver* untuk penguat arus. Rangkaian driver pada alat ini dilengkapi dengan '*supression diode*'. Diode ini berfungsi untuk mencegah

'kickback' yaitu *transient* yang terjadi pada koil *relay* (beban induktif) saat *relay* dimatikan. Gambar rangkaian driver *relay* ditunjukkan pada gambar 3.5.



**Gambar 3.3.** Rangkaian Driver relay

Berikut adalah perhitungan perancangan pada rangkaian *driver relay*.

Dari data sheet relay diketahui :

$$R_{relay} = 400\Omega$$

$$V_{relay} = 12$$

Q1 adalah transistor PNP C9012 dengan  $h_{FE}$  125

Q2 adalah transistor NPN BD139 dengan  $h_{FE}$  100

Perhitungan pada Q2:

$$\begin{aligned} I_{c_{sat2}} &= \frac{V_{relay}}{R_{relay}} \\ &= \frac{12}{400} \\ &= 30mA \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{b_{sat2}} &= \frac{I_{c_{sat}}}{h_{FE}} \\ &= \frac{30mA}{100} \\ &= 0,3 \text{ mA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{b_2} &= \frac{V_b - V_{be}}{I_b} \\ &= \frac{5V - 0,7V}{0,3mA} \\ &= 1,4K\Omega \end{aligned}$$

Agar relai dapat bekerja dengan baik, perbedaan antara  $I_b$  dan  $I_{b_{sar}}$  harus lebih besar dari 1 ( $I_b - I_{b_{sat}} > 0,1$ ), Oleh karena itu pada perancangan ini besar  $R_b$  pada Q2 yang digunakan adalah sebesar 2K2. Sehingga besar arus  $I_b$  menjadi:

$$\begin{aligned} I_{b_2} &= \frac{V_b - V_{be}}{R_4} \\ &= \frac{5 - 0,7}{2K2} \\ &= 1,954 \text{ mA} \end{aligned}$$

Perhitungan pada Q1:

$$\begin{aligned} I_{c_{sat1}} &= I_{b_{Q2}} \\ &= 1,954 \text{ mA} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_{b_{sat1}} &= \frac{I_{C_{sat}}}{h_{FE}} \\
 &= \frac{1,954}{125} \\
 &= 0,015 \text{ mA} \\
 R_{b_1} &= \frac{V_b - V_{be}}{I_b} \\
 &= \frac{5 - 0,7}{0,015} \\
 &= 286\Omega
 \end{aligned}$$

Agar transistor Q1 dapat bekerja dengan baik dalam mensaklar transistor Q2, maka perbedaan antara  $I_b$  dan  $I_{b_{sat}}$  harus lebih besar dari 1 ( $I_b - I_{b_{sat}} > 0,1$ ), dan selain itu arus  $I_b$  pada Q1 supaya dapat digunakan untuk menyalakan LED sebagai lampu indikator bahwa rangkaian driver yang dirancang dapat bekerja dengan baik, maka pada perancangan ini besar  $R_b$  pada Q1 yang digunakan adalah sebesar  $330\Omega$ .

Pin 2, 3, 4 pada port paralel dihubungkan dengan driver relay sebagai masukan untuk mengaktifkan dan mematikan driver relay yang terhubung dengan peralatan listrik.

Driver relay berfungsi sebagai saklar ON/OFF pada peralatan listrik. Adapun prosesnya adalah:

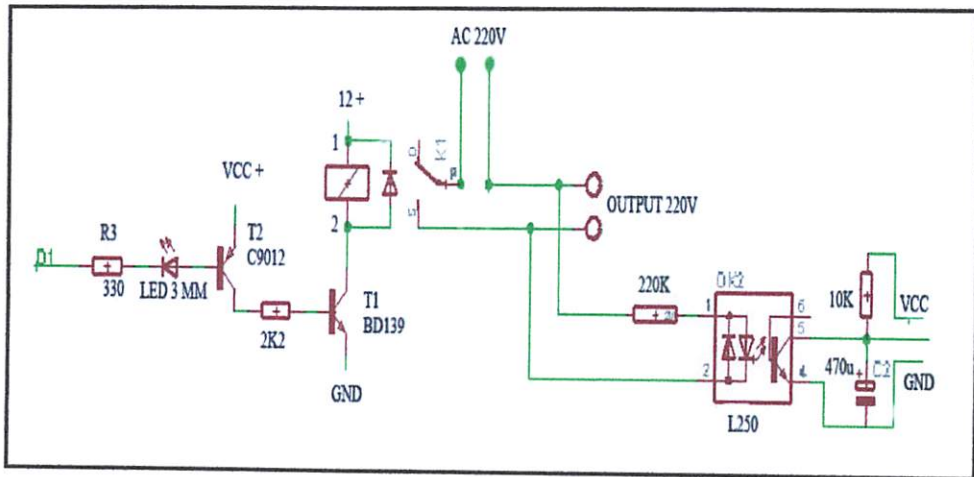
1. Pada saat output port paralel PC 'high', maka transistor PNP Q1 (C9012) dalam keadaan *cut-off*, sehingga arus  $V_{cc}$  tidak dapat mengalir menuju basis transistor NPN Q2 (BD139) dan LED juga tidak mendapatkan arus sehingga LED dalam keadaan OFF (mati), transistor Q2 dalam keadaan OFF (*cut-off*), *relay* OFF dan peralatan listrik juga dalam keadaan OFF.

2. Pada saat output paralel port 'low', maka transistor PNP Q1 (C9012) dalam keadaan saturasi (ON), sehingga arus Vcc dapat mengalir menuju basis transistor NPN Q2 (BD139) dan LED juga akan mendapatkan arus sehingga LED dalam keadaan ON (nyala), transistor Q2 dalam keadaan ON (saturasi), *relay* ON dan peralatan listrik juga ON.

### 3.5. Rangkaian Sensor

Dalam pembuatan rangkaian sensor ini kita menggunakan komponenen "AC input phototransistor optically coupled isolator" (H11AA1). Alat ini bekerja bila optically yang ada didalam merespon cahaya yg menyala karena ada arus yang mengalir, sehingga arus yang melewati basis bisa mengalir, hal itu menyebabkan ground naik keatas menuju output yang akan terhubung dengan pin 10, 11, 12 pada port paralel sebagai inputan. Sehingga input port paralel mendapatkan logika low. Dengan mendapatkannya active low maka software Delphi merespon alat bekerja dengan baik.

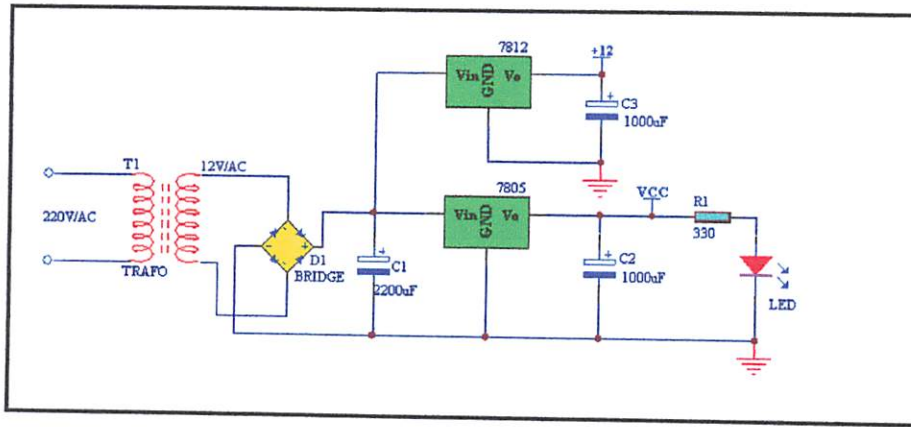
Sebaliknya jika tidak ada arus yang melewati sensor maka tidak ada arus basis yang mengalir, hal itu menyebabkan VCC akan langsung masuk ke output yang menyebabkan active high atau alat tidak bekerja.



**Gambar 3.4.** Rangkaian *Relay* Beserta Sensor

### 3.6. Rangkaian Power Supply

Rangkaian *power supply* dibutuhkan sebagai sumber tegangan kerja untuk keseluruhan rangkaian. Rangkaian *power supply* mendapatkan sumber tegangan dari tegangan jala-jala PLN sebesar 220V/AC. Tegangan 220V/AC ini kemudian diturunkan menjadi 12V/AC menggunakan transformator penurun tegangan. Tegangan AC 12V kemudian disearahkan oleh dioda bridge menjadi tegangan DC. Keluaran dari dioda bridge ini kemudian diinputkan ke IC regulator LM7805 dan LM7812 yang akan menghasilkan tegangan DC sebesar +5V dan +12V untuk memberikan *supply* tegangan pada tiap-tiap rangkaian. Elco 2200uF dan 1000uF digunakan untuk membuang *ripple* pada tegangan DC. Led digunakan sebagai lampu indikator *power supply*. Gambar rangkaian *power supply* ditunjukkan pada gambar 3.5.



**Gambar 3.5.** Rangkaian *Power Supply*

### 3.7 Perancangan perangkat lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak ini menggunakan software Delphi yang sudah terinstal kedalam PC sebagai software pengontrol pada alat elektronika yang terhubung dengan port paralel, di mana software Delphi ada dibantu dengan komponen Toxysigen sebagai penjebaran antara HP base (nokia 5110) dengan PC. Keseluruhan software ini bekerja dengan cara pencocokan source kode sms sender dengan kode yang sudah ditulis kedalam Delphi. Gambaran secara umum cara kerja dari software ini dapat dilihat pada diagram alir pada gambar 3.6.

Saat ada sms yang masuk kedalam HP base (nokia 5110) maka Delphi akan merespon dengan cara mencocokkan sms yang masuk dengan source kode yang sudah ada, kemudian mereplay kembali kepada HP sender tentang status yang sedang dijalankan.

Adapun table kodenya sebagai berikut:

**Tabel 3.1. Keyword Perintah Kontrol SMS**

Keyword	Replay	Keterangan
L1 ON	L1 ON OK	Peralatan listrik pada beban satu menyala
L1 OFF	L1 OFF OK	Peralatan listrik pada beban satu mati
L2 ON	L2 ON OK	Peralatan listrik pada beban dua menyala
L2 OFF	L2 OFF OK	Peralatan listrik pada beban dua mati
L3 ON	L3 ON OK	Peralatan listrik pada beban tiga menyala
L3 OFF	L3 OFF OK	Peralatan listrik pada beban tiga mati

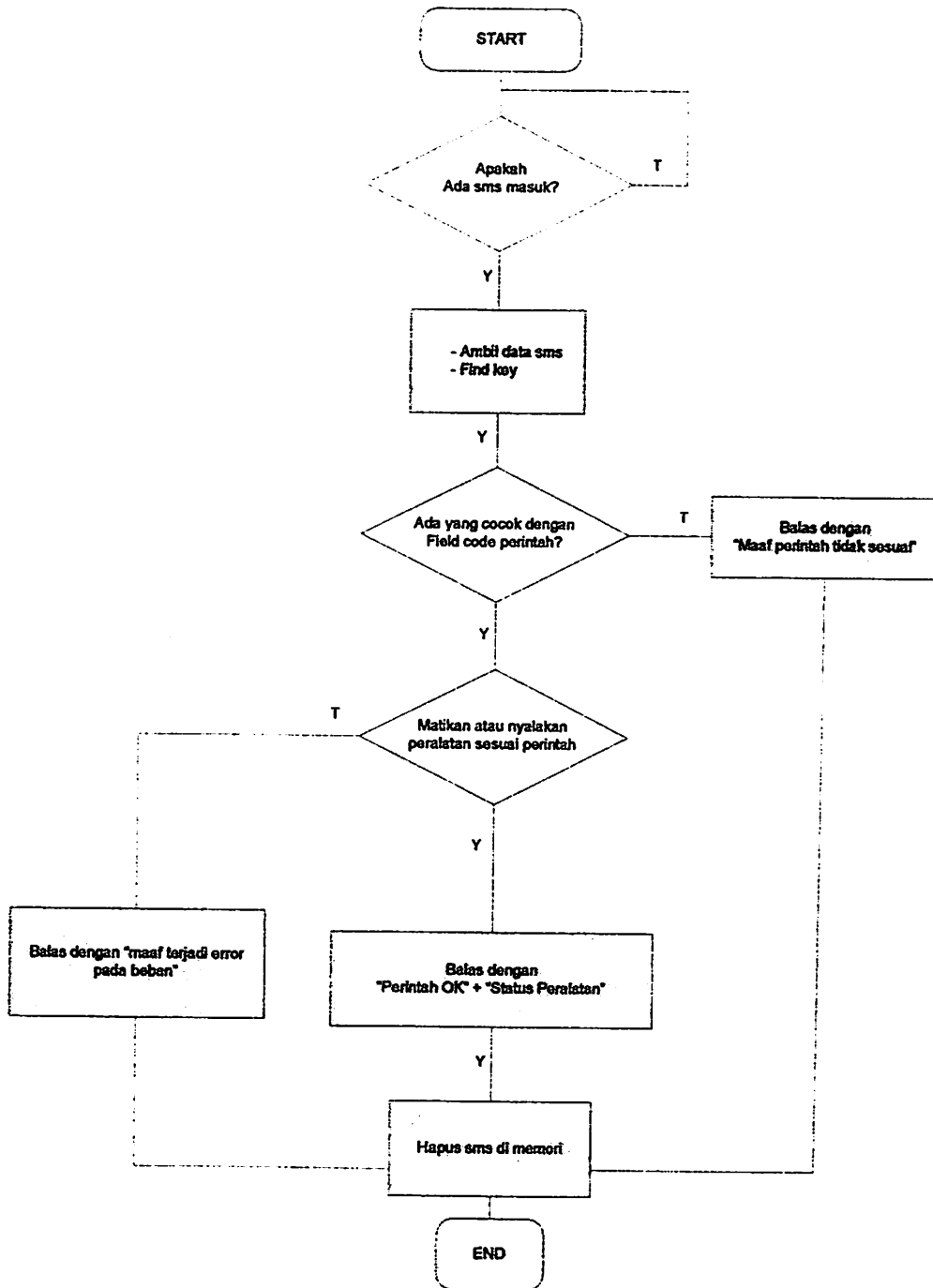
Sedangkan bila terjadi kesalahan penulisan keyword pada Handphone pengirim atau penulisan keyword benar tapi peralatan elektronik tidak merespon sebagai mana mestinya maka software akan merespon seperti table di bawah ini

**Tabel 3.2. Keyword Perintah Kontrol SMS**

Keyword	Replay	Keterangan
Salah	Maaf perintah yang anda masukkan salah	Sms dari pengirim salah
Benar tapi perangkat error	Terjadi error pada beban	Terjadi error pada perangkat beban



Adapun gambaran secara umum cara kerja dari software Delphi ini dapat dilihat pada diagram alir berikut



Gambar 3.6. Diagram alir Cara kerja Software

## BAB IV PENGUJIAN ALAT

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian sistem pengendali peralatan listrik via sms berbasis pemrograman Delphi. Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah alat yang dibuat telah dapat bekerja sesuai perancangan. Pengujian dilakukan pada perangkat keras maupun perangkat lunak. Metode pengujian alat adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Rangkaian Power Supply
2. Pengujian Rangkaian Driver Relay
3. Pengujian Rangkaian Sensor
4. Pengujian Software
5. Pengujian Rangkaian secara keseluruhan

### **4.1. Pengujian Rangkaian *Power Supply***

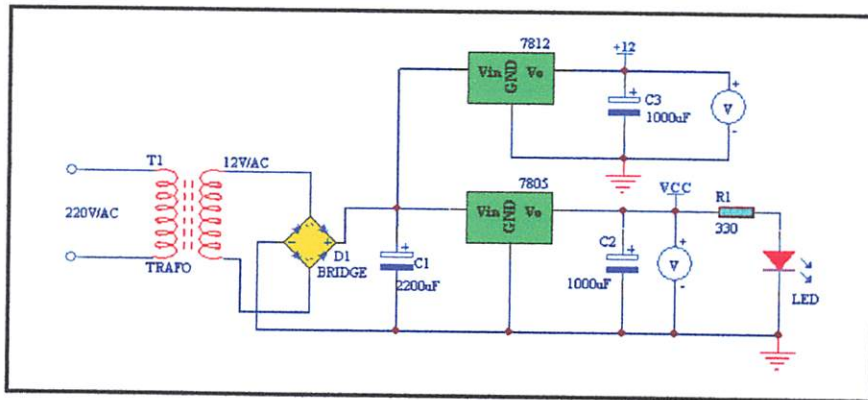
#### **A. Tujuan**

Untuk mengetahui tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian *power supply* yang telah dirangkai. Dengan begitu dapat diketahui apakah terjadi kesalahan terhadap rangkaian *power supply* atau tidak.

#### **B. Peralatan yang digunakan**

1. 2 buah multimeter digital tipe DT-830B
2. Power supply.

## C. Rangkaian pengujian



**Gambar 4.1.** Rangkaian Pengujian Tegangan *Power Supply*

Langkah – langkah pengujian

1. Merangkai modul rangkaian seperti pada gambar 4.1
2. Menseting Multimeter digital pada *DC Volt* dengan batas maksimal pengukuran yaitu *20 Volt DC*.
3. Menghubungkan tegangan masukan pada rangkaian *power supply* dengan tegangan jala-jala dari PLN sebesar *220V/AC*.
4. Mengaktifkan power supply.
5. Mengamati tegangan keluaran multimeter digital

## D. Data hasil pengujian

**Tabel 4-1.** Hasil Pengukuran Rangkaian *Power Supply*

Indeks Pengujian	Out 7805 (V/DC)	Out 7812 (V/DC)
1	4,9	11,9
2	5,0	12,0

3	4,9	11,9
4	4,9	11,9
5	4,9	11,9
6	5,0	12,0
7	4,9	11,9
8	4,8	11,8
9	4,9	11,9
10	4,9	11,9

#### E. Analisis hasil

Terjadi perbedaan nilai dikarenakan oleh adanya beberapa faktor yang mempengaruhi, diantaranya kualitas dari tiap-tiap komponen yang digunakan nilainya tidak murni. Selain itu, tegangan jala-jala listrik yang digunakan tidak stabil. Berikut adalah perhitungan kesalahan nilai dari hasil pengukuran yang telah dilakukan:

#### Out 7805 :

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{10}}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{4,9 + 5 + 4,9 + 4,9 + 4,9 + 5 + 4,9 + 4,8 + 4,9 + 4,9}{10}$$

$$\bar{X} = \frac{49,1}{10}$$

$$\bar{X} = 4,91$$

$$\%error = 100\% - \frac{\bar{X}}{5V} \times 100\%$$

$$\%error = 100\% - \frac{4,91}{5V} \times 100\%$$

$$\%error = 100\% - 98,2\%$$

$$\%error = 1,8\%$$

Out 7812 :

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{10}}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{11,9 + 12 + 11,9 + 11,9 + 11,9 + 12 + 11,9 + 11,8 + 11,9 + 11,9}{10}$$

$$\bar{X} = \frac{119,1}{10}$$

$$\bar{X} = 11,91$$

$$\%error = 100\% - \frac{\bar{X}}{12V} \times 100\%$$

$$\%error = 100\% - \frac{11,91}{12V} \times 100\%$$

$$\%error = 100\% - 99,25\%$$

$$\%error = 0,75\%$$

## F. Kesimpulan

*Power supply* dapat memberikan tegangan kerja untuk rangkaian keseluruhan sesuai dengan tegangan kerja yang dibutuhkan.

## 4.2. Pengujian Rangkaian *Driver Relay*

Rangkaian *driver relay* berfungsi sebagai penguat arus yang dibutuhkan oleh *relay* agar dapat menghubungkan dan memutuskan aliran arus listrik dengan tegangan AC220V ke beban yang dikontrol. *Relay* yang digunakan adalah *relay DC* dengan tegangan koil 12V DC.

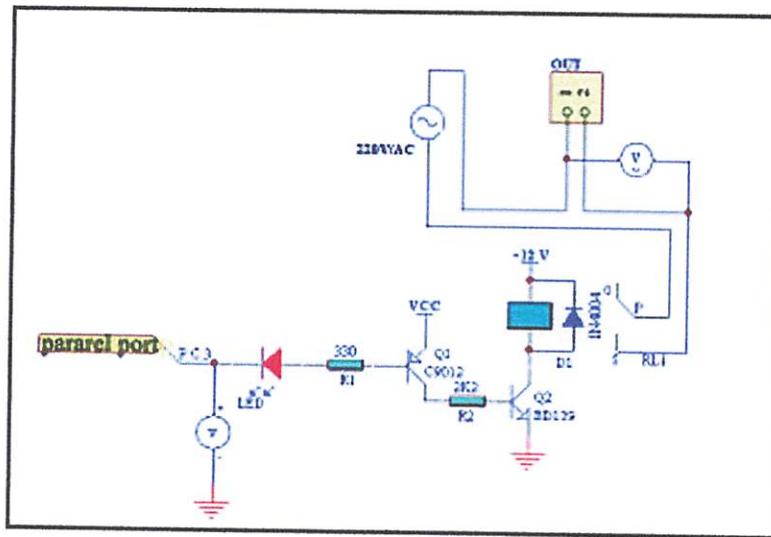
### A. Tujuan

Untuk mengetahui kerja relay pada saat bekerja yang berfungsi sebagai saklar pada peralatan listrik.

## B. Peralatan yang digunakan

1. PC
2. Driver relay
3. 2 buah multimeter digital tipe DT-830B
4. Power supply

## C. Rangkaian pengujian



**Gambar 4.2.** Rangkaian Pengujian Driver Relay

Langkah-langkah pengujian :

1. Merangkai modul rangkaian seperti pada Gambar 4.6
2. Menghubungkan catu daya dengan rangkaian sebagai sumber tegangan dan mengaktifkannya.
3. Mengatur multimeter 1 pada DC dengan batas 20V
4. Mengukur tegangan keluaran dari PC ke driver relay.

5. Mengatur multimeter 2 pada AC dengan batas maksimal 250V
6. Mengukur tegangan pada output relay.

#### D. Data hasil pengujian

**Tabel 4-2. Hasil Pengujian Rangkaian *Driver Relay***

<b>Input Driver Relay (Volt/DC)</b>	<b>Tegangan pada Output (Volt/AC)</b>
4,9	221
0	-

#### E. Analisis hasil

Pengujian rangkaian *driver relay* secara *hardware* dilakukan dengan cara memberikan suatu kondisi '*low*' (0 Volt) dan '*high*' (5 Volt) pada *input driver relay*, kemudian mengukur tegangan pada koil *relay* dan tegangan pada *output* rangkaian *driver relay*. Dimana relay akan aktif ketika diberi masukan high (5V) dan mati ketika diberi masukan low (0V).

#### F. Kesimpulan

Relay dapat bekerja dengan baik, yaitu pada masukan *high* aktif dan pada masukan *low* mati.

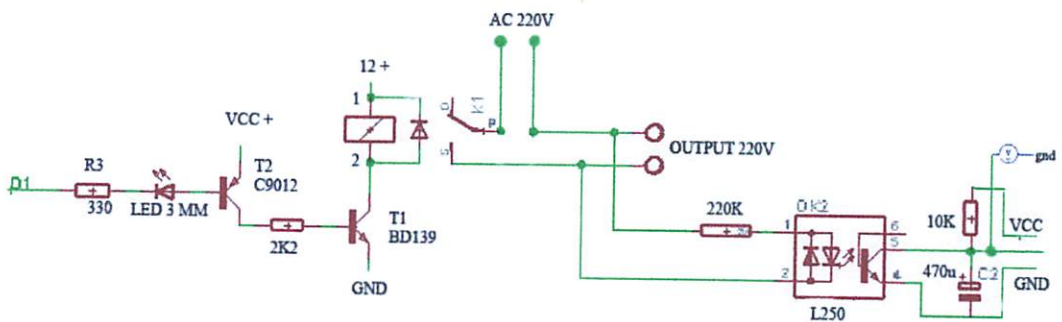
### 4.3. Pengujian rankaian sensor

Rangkaian sesnsor berguna untuk memonitoring apakh kerja relay berjalan dengan baik apa tidak, dengan cara melihat apakah ada tegangan yang mengalir melewati relay (output ac).

A. Peralatan yang digunakan :

1. PC
2. Multitester
3. Rangkaian relay beserta sensor
4. Power Supply

B. rangkaian pengujian



**Gambar 4.3.** Rangkaian Pengujian Driver Relay beserta sensor

Langkah-langkah pengujian :

1. Merangkai modul rangkaian seperti pada Gambar 4.6
2. Menghubungkan catu daya dengan rangkaian sebagai sumber tegangan dan mengaktifkannya.
3. Mengatur multimeter 1 pada DC dengan batas 20V
4. Mengukur tegangan keluaran dari driver relay ke sensor.
5. Mengatur multimeter 2 pada AC dengan batas maksimal 250V
6. Mengukur tegangan pada output sensor.



### C. Data hasil pengujian

<b>Input Driver Relay</b> (volt DC)	<b>Tegangan Pada output</b> (volt AC)	<b>Tegangan output sensor</b> (volt DC)
4,9	220	0
0	0	4,9

**Tabel 4-3.** Hasil Pengujian Rangkaian *Sesor*

### D. Analisis hasil

Pada saat driver relay berfungsi secara normal, maka output 220Volt AC akan mengalir menuju sensor, sehingga sensor bekerja menyebabkan arus vcc mengalir ke ground menyebabkan keluaran output 0 volt. Dalam hal ini software Delphi bekerja pada active low sehingga pada replay tertulis status peralatan dalam kondisi OK

### E. kesimpulan

Dalam hal ini cara kerja sensor dalam memonitoring kerja relay berjalan dengan baik, baik saat high maupun low

#### **4.4. Pengujian Rangkaian Keseluruhan**

##### **A. Tujuan**

Untuk mengetahui apakah keseluruhan rangkaian telah berfungsi dengan baik dan dapat berfungsi sebagai programmable timer peralatan listrik yang diakses menggunakan SMS.

##### **B. Peralatan yang digunakan**

1. HP sembarang tipe pada User
2. HP nokia 5110 pada terminal
3. Kabel data Nokia 5110
4. Rangkaian keseluruhan system
  - a. Rangkaian Driver relay
  - b. Rangkaian Sensor
  - c. PC beserta software Delphi
  - d. Power supply
5. Peralatan listrik

## C. Blok diagram



**Gambar 4.4.** Diagram Blok Pengujian Secara Keseluruhan

Langkah-langkah pengujian :

1. Menghubungkan seluruh blok rangkaian menjadi satu system seperti pada Gambar 4.7.
2. Memberikan catu daya sebagai sumber tegangan pada sistem.
3. Menghubungkan sistem PC dengan HP Nokia 5110
4. Memastikan semua bagian telah terhubung dengan benar.
5. Menggunakan Hp tipe sembarang untuk mengirimkan perintah SMS "L1 OFF" "L1 ON" atau "L2 ON" "L2 OFF" atau "L3 ON" "L3 OFF" Mengamati apakah peralatan listrik aktif atau tidak.
6. Mencoba Mematikan Secara manual peralatan elektronik, untuk melihat apakah sensor dapat bekerja sebagaimana mestinya

#### D. Analisis hasil

System merespon ketika ada SMS perintah pengaktifan peralatan elektronik dengan mengirim status daripada peralatan elektronik tersebut, demikian juga bila peralatan elektronik yang di kendalikan mengalami kerusakan maka system sensor merespon dengan baik dengan cara mengirim pesan kerusakan pada hp pengirim

#### E. Kesimpulan

Keseluruhan rangkaian berfungsi dengan baik dan dapat berfungsi sebagai pengendali peralatan elektronik diakses menggunakan SMS.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat adalah sebagai berikut :

1. Peralatan pengontrol elektronika via sms menggunakan PC ini dapat bekerja dengan baik, baik saat penerimaan pada handphone base maupun replay pada handphone pengirim
2. Relay dapat bekerja dengan baik menghubungkan peralatan listrik dengan tegangan jala-jala PLN AC 220 V, yaitu pada masukan *high* aktif dan pada masukan *low* mati.
3. Sensor dapat bekerja secara normal dalam memonitoring kerja daripada relay sehingga saat relay on sensor mengeluarkan output low, yang dalam software merupakan inisialisasi alat bekerja secara baik
4. Data yang dikirimkan telepon seluler sebagai tanggapan atas instruksi yang diterima, dikirim menggunakan format PDU (*Protocol Data Unit*) dalam kode ASCII. Untuk dapat diambil informasinya diperlukan perubahan dari kode Hex-Ascii ke kode Heksa, diteruskan dari kode Heksa ke kode Ascii.
5. Sistem sms sangat tergantung pada keadaan jaringan, dari penerimaan sinyal pada handphone user maupun pada handphone base terminal.

## **5.2. Saran**

Kekurangan dari alat ini adalah tergantung baik tidaknya lokasi jaringan yang ada dipenerimaan hp, serta Personal computer yang mau tidak mau harus menyala terus menerus untuk mengontol peralatan listrik, hal ini menyebabkan pemborosan listrik dan bila digunakan terus menerus akan merusak PC itu sendiri karena terlalu panas

## DAFTAR PUSTAKA

1. ...,2002, *Fasilitas Help Borland Delphi 6*, Borland
2. ...,2000, *Fasilitas Help TOxygenSMS Component*
3. Kadir, Abdul, 2001, *Dasar-dasar Pemrograman Delphi 6.0*, Penerbit Andi
4. Kosasih, Asep, 2006, *Algoritma & Pemrograman Delphi*, Penerbit Yrama Widya
5. Husni, 2004, *Tip & Trik Unik Delphi*, Penerbit Graha Ilmu
6. Irawan, Dedy, Joseph, 2007, *Interfacing Paralel & Serial Menggunakan Delphi*, Penerbit Graha Ilmu
7. Malik, Jamaludin, Jaja, 2006, *Membuat Form Cantik Untuk Aplikasi Delphi*, Penerbit Andi
8. Malik, Jamaludin, Jaja, 2006, *Membuat Form Cantik Untuk Aplikasi Delphi*, Penerbit Andi
9. Malik, Jamaludin, Jaja, 2006, *Kumpulan Latihan Pemrograman Delphi*, Penerbit Andi
10. Pranata, Antony, 2003, *Pemrograman Borland Delphi 6*, Penerbit Andi
11. Robi'in, Bambang, 2004, *Pemrograman Grafis Multimedia Menggunakan Delphi*, Penerbit Andi
12. Setiawan, Yudha C, 2004, *Trik & Tip Delphi*, Penerbit Andi
13. [www.bobyfaisal.cbj.net](http://www.bobyfaisal.cbj.net)
14. [www.borland.com](http://www.borland.com)
15. [www.d-tnt.co.uk](http://www.d-tnt.co.uk)
16. [www.delphicollection.com](http://www.delphicollection.com)
17. [www.delphitips.com](http://www.delphitips.com)
18. [www.dotnet.borland.com](http://www.dotnet.borland.com)
19. [www.exetools.com](http://www.exetools.com)
20. [www.fastcompany.com](http://www.fastcompany.com)
21. [www.festra.com](http://www.festra.com)
22. [www.ilmukomputer.com](http://www.ilmukomputer.com)
23. [www.klik-kanan.com](http://www.klik-kanan.com)
24. [www.latiumsoftware.com](http://www.latiumsoftware.com)
25. [www.marcocantu.com](http://www.marcocantu.com)
26. [www.oxygensoftware.com](http://www.oxygensoftware.com)

# LAMPIRAN





INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
Jl.Raya Karanglo Km. 2  
Malang

## FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Dalam melaksanakan Ujian Skripsi Jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Elektronika, perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

Nama : Doni Rohmadi  
NIM : 00.17.042  
Jurusan : Teknik Elektro S-1  
Konsentrasi : Teknik Elektronika  
Masa Bimbingan : 24 Oktober 2008 – 24 April 2009  
Judul skripsi : Sistem Kendali Peralatan Elektronika Via SMS (Short Message Service) Menggunakan Pemrograman Delphi

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	23-03-2009	• Pengujian Software	
2.	23-03-2009	• Pengujian Keseluruhan	
3.	23-03-2009	• Kesimpulan	
4.	23-03-2009	• Penulisan Tabel	
5.	23-03-2009	• Phototransistor di Teori Penunjang	

Mengetahui,

Dosen Penguji I

Ir. Eko Nurcahyo  
NIP. Y. 1028700172

Dosen Penguji II

M. Ibrahim Ashari, ST, MT  
NIP. P.1030100358

Dosen Pembimbing

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT  
NIP. Y. 1039500274

## Lampiran

unit Unitsms1;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,  
Dialogs, StdCtrls, SMSComp, DB, DBTables, Grids, DBGrids, Gauges,  
ExtCtrls, jpeg, Buttons, ipSkinManager, ComCtrls, SmallPort;

type

TForm1 = class(TForm)  
  PageControl1: TPageControl;  
  TabSheet1: TTabSheet;  
  GroupBox1: TGroupBox;  
  DBGrid1: TDBGrid;  
  GroupBox3: TGroupBox;  
  Gauge1: TGauge;  
  Gauge2: TGauge;  
  Label3: TLabel;  
  Label1: TLabel;  
  Label2: TLabel;  
  Button9: TButton;  
  GroupBox6: TGroupBox;  
  Shape4: TShape;  
  Shape5: TShape;  
  Shape6: TShape;  
  GroupBox7: TGroupBox;  
  DBGrid2: TDBGrid;  
  TabSheet3: TTabSheet;  
  Panel4: TPanel;  
  Label12: TLabel;  
  ApplySkinButton: TButton;  
  OnOffSkinButton: TButton;  
  ListBox1: TListBox;  
  GroupBox8: TGroupBox;  
  Label5: TLabel;  
  Label6: TLabel;  
  Label99: TLabel;  
  lblForIcqPlus: TLabel;  
  lblForICQ: TLabel;  
  lblAuthor: TLabel;

GroupBox9: TGroupBox;  
Label7: TLabel;  
lblAuthorName: TLabel;  
lblURL: TLabel;  
Label8: TLabel;  
Label9: TLabel;  
lblEmail: TLabel;  
TabSheet4: TTabSheet;  
OxygenSMS1: TOxygenSMS;  
Table1: TTable;  
Table2: TTable;  
DataSource2: TDataSource;  
Timer2: TTimer;  
Timer3: TTimer;  
ipSkinManager1: TipSkinManager;  
DataSource1: TDataSource;  
Label4: TLabel;  
Panel1: TPanel;  
Image1: TImage;  
Timer1: TTimer;  
Timer4: TTimer;  
Button5: TButton;  
Label17: TLabel;  
Label18: TLabel;  
Label10: TLabel;  
Label11: TLabel;  
Label13: TLabel;  
Label19: TLabel;  
Label20: TLabel;  
Label21: TLabel;  
Label14: TLabel;  
Label15: TLabel;  
Label16: TLabel;  
Timer5: TTimer;  
Label22: TLabel;  
Label23: TLabel;  
Label24: TLabel;  
Label25: TLabel;  
Button11: TButton;  
Button10: TButton;  
Button12: TButton;  
Edit1: TEdit;  
Button1: TButton;  
Button2: TButton;

```

Label26: TLabel;
Label27: TLabel;
SmallPort1: TSmallPort;
procedure OxygenSMS1SMSMessageReceived(Index: Integer; Time: TDateTime;
  Text, Send: String; Pict: TBitmap);
procedure OxygenSMS1SMSReportReceived(Index: Integer; Time: TDateTime;
  Send: String; Delivery: Integer);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure Timer2Timer(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Button5Click(Sender: TObject);
procedure Button9Click(Sender: TObject);
procedure Timer3Timer(Sender: TObject);
procedure OnOffSkinButtonClick(Sender: TObject);
procedure FillSkinList;
procedure ApplySkinButtonClick(Sender: TObject);
procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
procedure Timer4Timer(Sender: TObject);
procedure Button12Click(Sender: TObject);
procedure Button10Click(Sender: TObject);
procedure Button11Click(Sender: TObject);
procedure cek_perintah;
procedure Timer5Timer(Sender: TObject);
procedure cek_input_1;
procedure cek_input_2;
procedure cek_input_3;
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure Read_command;
procedure Make_Connection;

```

```

private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

```

```

var
Form1: TForm1;
MC,us,out1,out2,out3,in1,in2,in3,t1,spy_t,x,t:integer;
kiri,atas:boolean;
sender,A,B: String;
temp,temp_out, temp_in:byte;

```

implementation

```
uses Unitsms2,Unit4;
```

```
{SR *.dfm}
```

```
procedure TForm1.OxygenSMS1SMSMessageReceived(Index: Integer;  
  Time: TDateTime; Text, Send: String; Pict: TBitmap);
```

```
begin
```

```
  if MC=1 then
```

```
  begin
```

```
    sender:=send;
```

```
    case us of
```

```
      0:Read_Command;
```

```
      1:if send=edit1.Text then
```

```
        Read_Command;
```

```
    end;
```

```
  end;
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.Read_command;
```

```
begin
```

```
  Table2.Append;
```

```
  Table2.FieldName('Date').AsString := FormatDateTime('dd/mm/yyyy hh:nn:ss', Time);
```

```
  Table2.FieldName('Sender').AsString := Sender;
```

```
  Table2.FieldName('KeyWord').AsString := Text;
```

```
  A :=(Text);
```

```
  Table2.Post;
```

```
  If Table1.FindKey([A]) Then
```

```
  begin
```

```
    cek_perintah;
```

```
    B := Table1.FieldName('KeyWord').AsString + '' + '<<ITN MALANG 2009>>.';
```

```
  end
```

```
  else B := 'Maaf, Perintah Tidak Sesuai! <<ITN MALANG 2009>>.';
```

```
  oxygenSMS1.SendSMSMessage(sender,B,167,false,false,nil);
```

```
end;
```

```
procedure TForm1.cek_perintah;
```

```
begin
```

```
  if (A='L1 ON') then
```

```
  begin
```

```
    temp_out:= temp_out and $FE;
```

```
    SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
```

```
    shape5.Brush.Color:=clMoneyGreen;
```

```
    label19.Caption:='ON';
```

```
out1:=1;
end
else
if (A='L1 OFF') then
begin
temp_out:= temp_out or $01;
SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
shape5.Brush.Color:=clwhite;
label19.Caption:='OFF';
out1:=0;
end
else
if (A='L2 ON') then
begin
temp_out:= temp_out and $FD;
SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
shape4.Brush.Color:=clMoneyGreen;
label20.Caption:='ON';
out2:=1;
end
else
if (A='L2 OFF') then
begin
temp_out:= temp_out or $02;
SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
shape4.Brush.Color:=clwhite;
label20.Caption:='OFF';
out2:=0;
end
else
if (A='L3 ON')then
begin
temp_out:= temp_out and $FB;
SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
shape6.Brush.Color:=clMoneyGreen;
label21.Caption:='ON';
out3:=1;
end
else
if (A='L3 OFF')then
begin
temp_out:= temp_out or $04;
SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
shape6.Brush.Color:=clwhite;
```

```
label21.Caption:='OFF';
out3:=0;
end
else
if (A='ON SEMUA')then
begin
temp_out:= temp_out and $F7;
SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
shape6.Brush.Color:=clMoneyGreen;
label21.Caption:='ON';
shape4.Brush.Color:=clMoneyGreen;
label20.Caption:='ON';
shape5.Brush.Color:=clMoneyGreen;
label19.Caption:='ON';
end
else
begin
if (A='OFF SEMUA')then
temp_out:= temp_out or $FF;
SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
shape6.Brush.Color:=clwhite;
label21.Caption:='OFF';
shape4.Brush.Color:=clwhite;
label20.Caption:='OFF';
shape5.Brush.Color:=clwhite;
label19.Caption:='OFF';
end;
end;
```

```
procedure TForm1.Timer5Timer(Sender: TObject);
begin
temp_in:=SmallPort1.ReadByte($379);
label22.Caption:=inttostr(temp_in);
label25.Caption:=inttostr(temp_out);
cek_input_1;
cek_input_2;
cek_input_3;
end;
```

```
procedure TForm1.cek_input_1;
begin
temp:=temp_in;
temp:= temp and $40;
if (temp=$40) then
```

```
in1:=0
else
if (temp=$0) then
in1:=1;
  if (in1<>out1) then
  begin
  shape5.Brush.Color:=clred;
  label19.Caption:='EROR';
  B:='Terjadi Eror Pada Jalur Beban 1. <ITN MALANG 2009>';
  oxygenSMS1.SendSMSMessage(sender,B,167,false,false,nil);
  end;
end;
```

```
procedure TForm1.cek_input_2;
begin
temp:=temp_in;
temp:=temp and $80;
  if (temp=$80)then
  in2:=1
  else
  if (temp=$0)then
  in2:=0;
    if (in2<>out2) then
    begin
    shape4.Brush.Color:=clred;
    label20.Caption:='EROR';
    B:='Terjadi Eror Pada Jalur Beban 2. <ITN MALANG 2009>';
    oxygenSMS1.SendSMSMessage(sender,B,167,false,false,nil);
    end;
end;
```

```
procedure TForm1.cek_input_3;
begin
temp:=temp_in;
temp:=temp and $20;
  if (temp=$20)then
  in3:=0
  else
  if (temp=$0)then
  in3:=1;
    if (in3<>out3) then
    begin
    shape6.Brush.Color:=clred;
    label21.Caption:='EROR';
```



```
B:='Terjadi Eror Pada Jalur Beban 3. <ITN MALANG 2009>';
oxygenSMS1.SendSMSMessage(sender,B,167,false,false,nil);
end;
end;
```

```
procedure TForm1.OxygenSMS1SMSReportReceived(Index: Integer;
Time: TDateTime; Send: String; Delivery: Integer);
begin
{}
end;
```

```
procedure TForm1.Timer2Timer(Sender: TObject);
begin
If Label1.Visible=true then label1.Visible:=false
else label1.Visible:=true;
end;
```

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
Form2 := TForm2.Create(Self);
```

```
with Form2 do
begin
Edit1.Text := Table1.Fields[0].AsString;
Edit2.Text := Table1.Fields[1].AsString;
Caption := 'Data Edit';
ActiveControl := Edit2;
end;
```

```
Form2.ShowModal;
if (Form2.ModalResult = mrOk) then
with Table1, Form2 do
begin
Edit;
FieldName('KeyWord').AsString := Edit1.Text;
FieldName('Reply').AsString := Edit2.Text;
Post;
end;
```

```
Form2.Free;
end;
```

```
procedure TForm1.Button5Click(Sender: TObject);
```

```

begin
Form4.QuickRep1.Preview;
end;
procedure TForm1.Make_Connection;
begin
If Not OxygenSMS1.CheckConnection Then
If OxygenSMS1.Open Then
Begin
Application.ProcessMessages;
Label1.Caption := 'Connected';
Timer2.Enabled:=False;
Gauge1.Progress := OxygenSMS1.BatteryLevel;
Gauge2.Progress := OxygenSMS1.SignalLevel;
Case OxygenSMS1.BatteryLevel Of
0..29 : Gauge1.ForeColor := clRed;
30..69 : Gauge1.ForeColor := clLime;
70..100 : Gauge1.ForeColor := clBlue;
End;
Gauge1.Progress := OxygenSMS1.BatteryLevel;
Application.ProcessMessages;
Case OxygenSMS1.SignalLevel Of
0..29 : Gauge2.ForeColor := clRed;
30..69 : Gauge2.ForeColor := clLime;
70..100 : Gauge2.ForeColor := clBlue;
End;
Gauge2.Progress := OxygenSMS1.SignalLevel;
Application.ProcessMessages;
End;
end;

```

```

procedure TForm1.Button9Click(Sender: TObject);
begin
MC:=MC+1;
if MC=2 then MC:=0;
Case MC of
0:begin
button9.Caption:='START';
Gauge2.ForeColor := clwhite;
Gauge1.ForeColor := clwhite;
Gauge1.Progress := 0;
Gauge2.Progress := 0;
label1.Caption:='NOT CONNECTED';
end;
1:begin

```

```

Make_Connection;
button9.Caption:='STOP';
end;
end;
end;

procedure TForm1.Timer3Timer(Sender: TObject);
begin
case t of
0:begin
Label4.Caption:='Sistem Kendali Peralatan Elektronik via SMS';
Label4.Left:=label4.Left-2;
if label4.Left<-520 then
t:=1;
end;
1:begin
label4.Caption:='Sistem Kendali Peralatan Elektronik via SMS';
label4.Left:=label4.Left+2;
if label4.Left>650 then
t:=2;
end;
2:begin
label4.Caption:='@Copyright 2009 by Doni Rohmadi. NIM. 0017042';
Label4.Left:=label4.Left-2;
if label4.Left<-520 then
t:=3;
end;
3:begin
label4.Caption:='@Copyright 2009 by Doni Rohmadi. NIM. 0017042';
Label4.Left:=label4.Left+2;
if label4.Left>650 then
t:=4;
end;
4:begin
Label4.Caption:='Dosen Pembimbing. IR. F. YUDI LIMPRAPTONO, MT';
Label4.Left:=label4.Left-2;
if label4.Left<-520 then
t:=5;
end;
5:begin
Label4.Caption:='Dosen Pembimbing. IR. F. YUDI LIMPRAPTONO, MT';
Label4.Left:=label4.Left+2;
if label4.Left>650 then
t:=6;

```

```

end;
6:begin
Label4.Caption:='SKRIPSI T. ELKA S1 ITN MALANG 2009';
Label4.Left:=label4.Left-2;
if label4.Left<-520 then
t:=7;
end;
7:begin
label4.Caption:='SKRIPSI T. ELKA S1 ITN MALANG 2009';
label4.Left:=label4.Left+2;
if label4.Left>650 then
t:=0;
end;
end;
end;

procedure TForm1.OnOffSkinButtonClick(Sender: TObject);
begin
ipSkinManager1.Active := not ipSkinManager1.Active;
ApplySkinButton.Enabled := ipSkinManager1.Active;
ListBox1.Enabled := ipSkinManager1.Active;

if ipSkinManager1.Active then OnOffSkinButton.Caption := 'Disable skin'
else OnOffSkinButton.Caption := 'Enable skin';
end;

procedure TForm1.FillSkinList;
var
SRec : TSearchRec;
R : Integer;
begin
ListBox1.Items.Clear;
R := FindFirst (ExtractFilePath (Application.ExeName) + '*.ipz', faAnyFile, SRec);
while R = 0 do
begin
ListBox1.Items.Add (SRec.Name);
R := FindNext (SRec);
end;
ListBox1.Sorted := true;
ListBox1.ItemIndex := 0;
end;

procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin

```

```
MC:=0;
us:=0;
out1:=0;
out2:=0;
out3:=0;
in1:=0;
in2:=0;
in3:=0;
temp_out:=$FF;
SmallPort1.WriteByte($378,temp_out);
spy_t:=0;
t1:=0;
atas:=true;
kiri:=true;
FillSkinList;
ipSkinManager1.SkinFile := 'LunarBase.ipz';
ipSkinManager1.Active := true;
PageControl1.ActivePage := TabSheet1;
x:=0;
end;
```

```
procedure TForm1.ApplySkinButtonClick(Sender: TObject);
begin
  ipSkinManager1.SkinFile := ListBox1.Items [ListBox1.ItemIndex];
end;
```

```
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
  if image1.Left<=0 then kiri:=false;
  if image1.Left+image1.Width >=panel1.Width then kiri:=true;
  if image1.Top<=0 then atas:=false;
  if image1.Top+image1.Height>=panel1.Height then atas:=true;
  if kiri=true then
  begin
    image1.Left:=image1.Left-5;
  if atas=true then
  image1.Top:=image1.Top-5
  else
  image1.Top:=image1.Top+5;
  end
  else
  begin
    image1.Left:=image1.Left+5;
  if atas=true then
```

```
image1.Top:=image1.Top-5
else
image1.Top:=image1.Top+5;
end;
end;
```

```
procedure TForm1.Timer4Timer(Sender: TObject);
var st,st1:string;
```

```
begin
st:='T ELEKTRONIKA S-1';
st1:='INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG';
case spy_t of
0:begin
t1:=t1+1;
delete(st,t1,17);
label17.Caption:=st;
if t1>17 then
begin
t1:=0;
spy_t:=1;
end;
end;
1:begin
t1:=t1+1;
delete(st1,t1,44);
label18.Caption:=st1;
if t1>44 then
spy_t:=2;
end;
2:begin
t1:=t1-1;
delete(st1,t1,34);
label18.Caption:=st1;
if t1=0 then
begin
label18.Caption:="";
t1:=17;
spy_t:=3;
end;
end;
3:begin
t1:=t1-1;
delete(st,t1,27);
```

```
label17.Caption:=st;
if t1=0 then
begin
label17.Caption:="";
t1:=0;
spy_t:=0;
end;
end;
end;
end;
```

```
procedure TForm1.Button12Click(Sender: TObject);
begin
Form4.QuickRep2.Preview;
end;
```

```
procedure TForm1.Button10Click(Sender: TObject);
begin
Table2.First;
Table2.Delete;
while not table2.Eof do
Table2.Delete;
end;
```

```
procedure TForm1.Button11Click(Sender: TObject);
begin
Table2.Delete;
end;
```

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
us:=us + 1;
if us=2 then
us:=0;
if us=1 then
begin
button2.Caption:='User_OFF';
label27.Caption:='ON';
end;
if us=0 then
begin
button2.Caption:='User_ON';
label27.Caption:='OFF';
edit1.Text:= '+62';
```