BAB II

LANDASAN TEORI

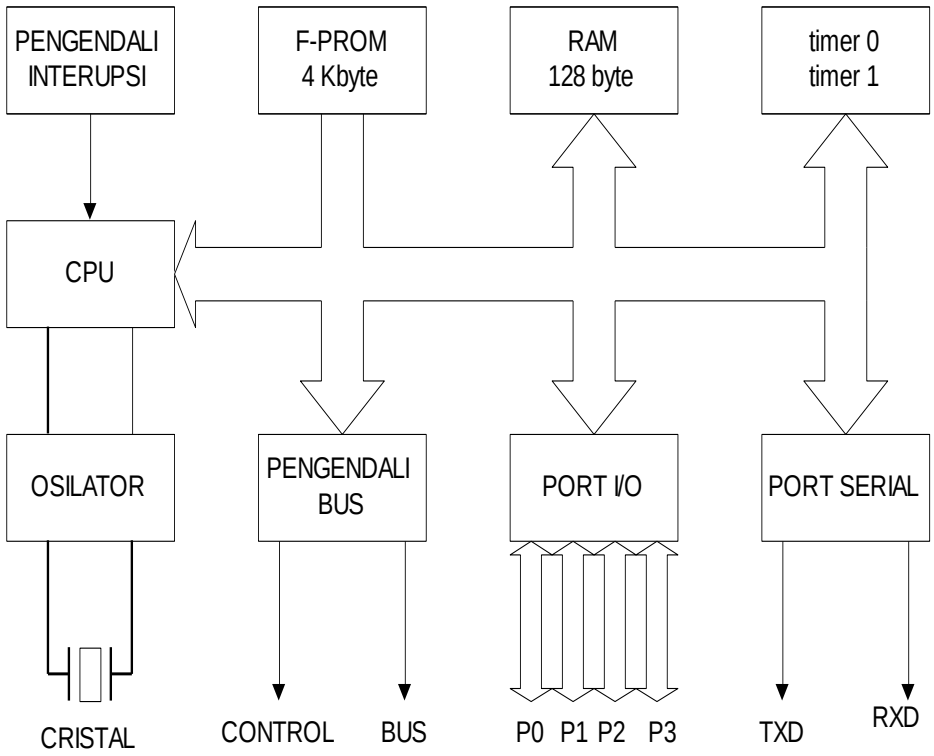
2.1 Mikrokontroler AT89C51

Mikrokontroler adalah mikroprosessor yang dirancang khusus untuk aplikasi kontrol, dan dilengkapi dengan ROM, RAM dan fasilitas I/O pada satu chip. Salah satu keuntungan utama penggunaan mikrokontroler dalam merealisasikan suatu sistem kontrol adalah peningkatan untuk kerja dan kehandalan. Realisasi sistem kontrol berbasis mikrokontroler cenderung membutuhkan komponen tambahan yang lebih sedikit, sehingga kemungkinan kegagalan pada sistem cenderung berkurang.

Mikrokontroler AT89C51 memiliki :

- CPU (Central Processing Unit) 8 bit,
- pembangkit clock internal,
- dua buah timer/counter 16 bit,
- saluran komunikasi data serial full-duplex,
- dua saluran interupsi eksternal,
- jalur I/O dua arah (bidirectional) 32 Buah,
- memori program terpisah dari memori data,
- memori Program Internal (MPI) berupa Flash EPROM 4 Kbyte,
- memori Data Internal (MDI) 128 byte,
- alamat Memori Program Eksternal (MPE) 64 Kbyte,
- alamat Memori Data Eksternal (MDE) 64 Kbyte.

Diagram blok dan pin mikrokontroler AT89C51 diperlihatkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram blok Mikrokontroler AT89C51

2.1.1 Unit Pengolah Utama

Mikrokontroler AT89C51 memiliki satu buah CPU 8 bit, yang memiliki karakteristik :

- frekuensi kerja 3,5 Mhz hingga 24 Mhz,
- satu siklus Mesin menggunakan 12 perioda osilator,
- lama pelaksanaan satu intruksi berkisar antara 1 hingga 4 siklus mesin.

2.1.2 Sinyal – sinyal Penting

Beberapa fungsi sinyal I/O pada mikrokontroler AT89C51 yang digunakan ketika membaca memori (memori data dan memori program) dijelaskan secara singkat berikut ini :

- EA (*External Access*) berfungsi sebagai pemilih jenis memori program,
- EA = 0 menandakan pembacaan memori program external,
- EA = 1 Menandakan pembaca memori program internal,
- PSEN (*Program Store Enable*) berfungsi sebagai sinyal kontrol pembacaan memori program eksternal (MPE),
- RD (*Read*) berfungsi sebagai sinyal kontrol pembacaan memori data eksternal (MDE),
- WR (*Write*) berfungsi sebagai pengontrol sinyal memori data eksternal,
- RST (*Reset*) digunakan untuk mereset CPU.

2.1.3 Register Fungsi Khusus (SFR)

Mikrokontroler AT89C51 memiliki 21 buah register dengan fungsi khusus (SFR). Semua SFR dapat di alamati dengan pengalamatan langsung. SFR dengan alamat kelipatan 0 BH dapat di alamati sebagai register satu bit.

Model pemrograman AT89C51 terdiri dari 6 buah register utama, yaitu : akumulator, register B, DPTR, PC, SP dan PSW. Simbol, alamat dan nama ke-21 SFR tersebut, diperlihatkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Simbol, Alamat dan Nama SFR AT89C51

SIMBOL	NAMA	ALAMAT
ACC	AKUMULATOR	0E0H
B	REGISTER B	0F0H
PSW	PROGRAM STATUS WORD	0D0H
SP	STACK POINTER	081H
DPTR	DATA POINTER	
DPH	MSB DPTR	082H
DPL	LSB DPTR	083H
P0	PORT 0	080H
P1	PORT 1	090H
P2	PORT 2	0A0H
P3	PORT 3	0B0H
IP	INTERUPT PRIORITY	0B8H
IE	INTERUPT ENABLE	0ABH
TMOD	T/C MODE CONTROL	089H
TCON	T/C KONTROL	088H
TM0	REGISTER T/C 0	
THO	MSB T/C 0	08CH
TLO	LSB T/C 0	00AH
TM1	REGISTER T/C 1	
TH1	MSB T/C 0	08DH
TL1	LSB T/C 0	08BH
SCON	SERIAL CONTROL	09BH
SBUF	SERIAL DATA BUFFER	099H
PCON	POWER CONTROL	087H

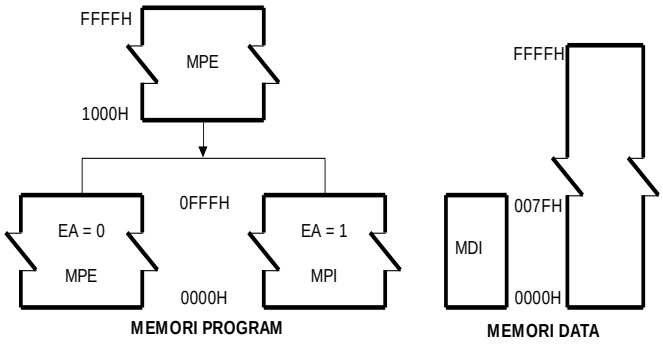
Fungsi ke-6 register pembentuk memori pemrograman pada AT89C51 dijelaskan secara singkat berikut ini :

- akumulator merupakan register serba guna (*general purpose register*) 8 bit yang digunakan untuk menyimpan data sementara dari pengolahan aritmetik atau logika. Selain itu, akumulator juga digunakan sebagai media pada pengalamatan tidak langsung dan pengalamatan berindeks,

- register B merupakan register 8 bit yang digunakan untuk menyimpan sementara data pada operasi perkalian dan pembagian,
- data pointer adalah register 16 bit yang berfungsi sebagai penunjuk alamat base pada pengalamatan berindeks. Register ini dapat diakses sebagai satu buah register 16 bit atau dua buah register 8 bit, yaitu DPL dan DPH,
- *power control* adalah register 16 bit yang berisi alamat intruksi berikutnya yang harus dilaksanakan,
- *stack pointer* merupakan register 8 bit yang digunakan sebagai penunjuk alamat stack. Isi SP dikurangi jika ada pemasukan data dari stack, dan ditambah jika ada pemasukan data ke stack. Pada saat AT89C51 di-reset, SP berisi alamat 07H,
- PSW merupakan register 8 bit yang digunakan untuk menyatakan keadaan CPU setelah melaksanakan suatu operasi. Semua bit pada PSW dapat dialamati sebagai register 1 bit.

2.1.4 Organisasi Memori

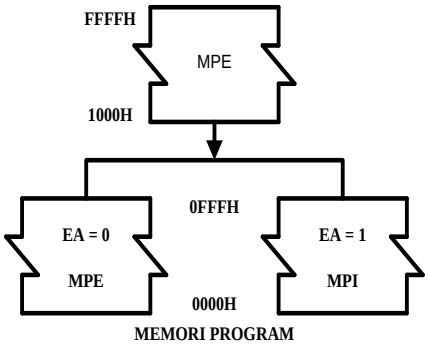
Mikrokontroler AT89C51 memiliki peta memori terpisah antara program dengan memori data. Memori program terdiri dari memori program internal sebanyak 4 Kbyte dan memori program eksternal sebesar 64 Kbyte. Memori data terdiri dari memori data internal sebanyak 128 Kbyte dan memori data eksternal sebesar 64 Kbyte. Konfigurasi memori program dan memori data diatur melalui pin EA dari mikrokontroler. Struktur memori mikrokontroler AT89C51 diperlihatkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Memori Mikrokontroler AT89C51

2.1.5 Memori Program

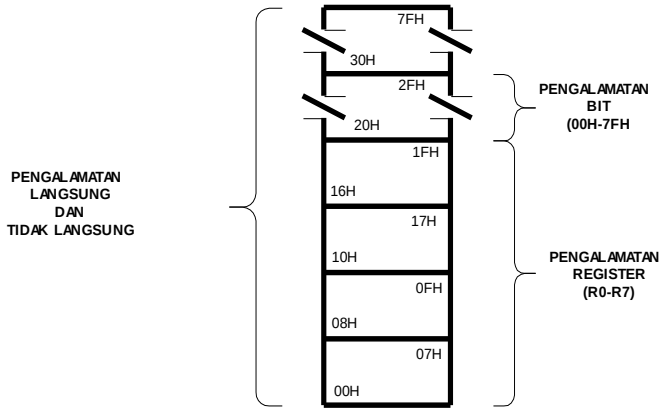
Memori program AT89C51 terdiri dari memori program internal (MPI) sebesar 4 Kbyte dan memori program eksternal (MPE) sebesar 64 Kbyte. MPI menggunakan alamat 0000H hingga 1FFFH sedangkan MPE menggunakan alamat dari 0000H hingga FFFFH yang bekerja berdasarkan keadaan logika sinyal EA. Jika sinyal EA berlogika 0 maka memori program yang digunakan adalah MPE tetapi jika sinyal EA berlogika 1 maka memori program yang digunakan adalah MPI. Struktur memori program mikrokontroler AT89C51 dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur Memori Program Mikrokontroler AT89C51

2.1.6 Memori Data

Untuk penyimpanan data pada mikrokontroler AT89C51 memiliki MDI berkapasitas 128 byte dan mampu mengakses MDE sebesar 64 Kbyte. Semua MDI dapat di alamati dengan pengalamatan langsung dan tidak langsung. Sebagian MDI dapat di alamati dengan pengalamatan register dan sebagian lagi dapat di alamati sebagai memori 1 bit. Pembagian MDI berdasarkan mode pengalamatan yang dapat dilakukan, diperlihatkan Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Pembagian MDI berdasarkan Mode Pengalamatan

MDI dengan alamat 00H hingga 1FH dapat di alamati dengan pengalamatan register. Ke-32 memori ini dibagi menjadi 4 bank, yang masing-masing terdiri dari 8 buah register (R0 hingga R7). Penentuan bank register yang aktif dilakukan berdasarkan kombinasi bit RS0 dan RS1 pada program Status Word (PSW).

MDI yang dapat di alamati sebagai memori 1 bit adalah MDI yang menggunakan alamat dari 20H hingga 2FH. MDI dengan alamat 30H hingga 7FH hanya dapat di alamati dengan pengalamatan langsung dan tidak langsung.

Memori data Eksternal (MDE) dapat di alamati 8 bit atau 16 bit. MDE hanya dapat di alamati dengan pengalamatan tidak langsung.

2.1.7 Struktur dan Operasi Port

Mikrokontroler AT89C51 memiliki 4 buah port. Setiap port memiliki 8 buah jalur I/O yang bersifat bidirectional. Beberapa karakteristik port AT89C51 dijelaskan secara singkat berikut ini :

- unit I/O dapat dialamati per jalur atau per port,
- setiap Jalur I/O memiliki buffer, penahan (latch),
- port 0 memiliki output drain, dan dapat dihubungkan langsung dengan 8 gerbang TTL (*Transistor – Transistor logic*) jenis LS (*Low Power Schotky*),
- port 1,2 dan 3 menggunakan resistor pull-up pada bagian outputnya. Ketiga port ini dapat dihubungkan langsung dengan 4 gerbang TTL jenis LS.

Pengaksesan memori eksternal, port 0 dan port 2 berfungsi sebagai saluran alamat atau data, yaitu :

- port 0 ; saluran alamat dan data AD0 hingga AD7,
- port 2 ; saluran alamat A8 hingga A15.

Port 3 memiliki beberapa fungsi tambahan, seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.2 dibawah ini.

Tabel 2.2. Fungsi Tambahan pada jalur Port 3

JALUR	FUNGSI TAMBAHAN
P3.0	INPUT DATASERIAL RXD
P3.1	OUTPUT DATA SERIAL TXD
P3.2	INPUT INTERUPSI EKSTERNAL INT 0
P3.3	INPUT INTERUPSI EKSTERNAL INT 1
P3.4	INPUT COUNTER T 0
P3.5	INPUT COUNTER T 1
P3.6	OUTPUT SINYAL KONTROL WR
P3.7	OUTPUT SINYAL KONTROL RD

2.2 AT Command

AT Command adalah sederetan perintah untuk memerintahkan atau mengatur modem. Perintah yang digunakan dalam mengatur atau memerintahkan modem dapat diatur menggunakan command yang telah ditentukan. Perintah dan fungsi dalam modem GSM, diperlihatkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Sekilas Perintah AT Command

Perintah	Fungsi
AT+CMGD	Menghapus SMS
AT+CMGF	Memilih format SMS
AT+CMGR	Membaca SMS
AT+CMGS	Mengirim SMS
AT+CMGW	Menulis SMS ke memori
AT+CMSS	Mengirim SMS dari media penyimpanan
AT+CMGC	Mengirim perintah SMS
AT+CNMI	Menampilkan SMS baru
AT+CPMS	Mengutamakan SMS yang tersimpan
AT+CRES	Mengembalikan pengaturan SMS
AT+CSAS	Menyimpan pengaturan SMS
AT+CSCA	Alamat dari pusat pelayanan SMS
AT+CSCB	Memilih area SMS
AT+CSDH	Menampilkan mode SMS
AT+CSMP	Mengatur mode SMS
AT+CSMS	Memilih pesan layanan

Berikut ini adalah perintah yang digunakan dalam mengatur atau memerintahkan modem GSM.

- **Mengatur Pengiriman SMS**

AT+CMGF=1, fungsinya untuk menset format data SMS menjadi format TEXT. AT+CMGS, fungsinya untuk mengisikan nomor target atau nomor yang akan dikirimkan SMS sebagai pemberitahu alarm aktif. Contoh penggunaan AT+CMGS=”081772777”. AT+CMGD, fungsinya untuk menghapus SMS, contoh penggunaan AT+CMGD=1, artinya hapus SMS yang berada di memori 1. AT+CMGR, fungsinya untuk membaca SMS. Contoh penggunaan AT+CMGR=1, artinya baca SMS yang berada di memori 1.

- **Mengecek Nomor Telepon Yang Masuk**

AT+CLIP, fungsinya untuk memerintahkan modem membaca nomor telepon yang masuk, cara penggunaannya AT+CLIP=1,respon yang didapat adalah modem akan mengirimkan status nomor telepon yang memanggil. Contoh data yang diterima: +CLIP:”+6285721620070”,145,1

2.3 Modem GSM SIM300C

Modem SIM300C adalah sebuah modul GSM yang dapat digunakan untuk aplikasi data yang menggunakan jaringan komunikasi GSM 900/1800/1900.

Modem GSM SIM300C memiliki 60 pin yang terdiri dari I/O, tegangan masukan dan ground. Pin pada modem GSM SIM300C memiliki fungsi – fungsi yang diperlihatkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. PIN Module SIM300C

PIN	NAMA PIN	I/O	PIN	NAMA PIN	I/O
1	VBAT	I	31	SIM_CLK	O
2	GND		32	KBR2	I
3	VBAT	I	33	SIM_PRESENT	I
4	GND		34	KBR3	I
5	VBAT	I	35	GPIO32	I/O
6	GND		36	KBR4	I
7	VBAT	I	37	DCD	O
8	GND		38	SPI_EN	O
9	VBAT	I	39	DTR	I
10	GND		40	SPI_CLK	O
11	CHG_IN	I	41	RXD	I
12	ADCI	I	42	SPI_DO	I/O
13	TEMP_BAT	I	43	TXD	O
14	VRTC	I	44	SPI_AO	O
15	VDD_EXT	O	45	RTS	I
16	Network LED	O	46	SPI_RESET	O
17	PWRKEY	I	47	CTS	O
18	KBCO	O	48	DBGRX	I
19	STATUS	O	49	RI	O
20	KBC1	O	50	DBGTX	O
21	GPIOS	I/O	51	AGND	
22	KBC2	O	52	AGND	
23	BUZZER	O	53	SPK1P	O
24	KBC3	O	54	MC1P	I
25	VSM	O	55	SPK1N	O
26	KBC4	O	56	MC1N	I
27	SIM_RST	O	57	SPK2P	O
28	KBR0	I	58	MC2P	I
29	SIM_I/O	I/O	59	SPK2N	O
30	KBR1	I	60	MC2N	I

Untuk hubungan antara modem GSM ke Mikrokontroler hanya menggunakan empat masukan ke mikro yaitu :

- GND yang terdapat pada pin 2,4,6,8 dan 10, sebagai ground,
- PWRKEY yang terdapat pada pin 17, sebagai power,

- RXD pada pin 41,
- TXD pada 43.

2.4 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD berfungsi sebagai media penampil data hasil olahan dari mikrokontroler, seperti proses pembacaan data dari input sensor. Seluruh hasil data akan ditampilkan kedalam LCD, sehingga dengan mudah kita dapat mengetahui proses yang terjadi. Informasi yang ditampilkan pada LCD berupa event seperti, sistem alarm yang sedang aktif, nomor telepon dan status relay. Fungsi – fungsi dari pin LCD diperlihatkan pada Gambar 2.5 dan Tabel 2.5.



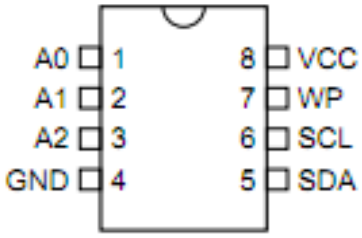
Gambar 2.5. Pin LCD 2x16

Tabel 2.5. Fungsi dari Pin LCD

Pin	Fungsi	Pin	Fungsi
1	GND	9	(DB2) Data Pin 2
2	VCC (+5v)	10	(DB3) Data Pin 3
3	Contras	11	(DB4) Data Pin 4
4	(RS) 0=Intruksi input/1=Data input	12	(DB5) Data Pin 5
5	(R/W) 0=Menulis ke LCD/1=Membaca dari LCD	13	(DB6) Data Pin 6
6	(E) Mengaktifkan sinyal	14	(DB7) Data Pin 7
7	(DB0) Data Pin 0	15	(VB+) Lampu latar (+5V)
8	(DB1) Data Pin 1	16	(VB-) Ground

2.5 Memori EEPROM AT24C08

Memori EEPROM merupakan media penyimpan data secara permanen yang digunakan untuk menyimpan nomor telepon dan nama lokasi alat yang akan digunakan untuk validasi SMS dan pengiriman SMS. Memori EEPROM AT24C08 memiliki saluran kontrol SDA untuk serial data dan SCL untuk serial clock. Fungsi – fungsi pin EEPROM AT24C08 diperlihatkan pada Gambar 2.6 dan Tabel 2.6.



Gambar 2.6. Pin EEPROM 24C08

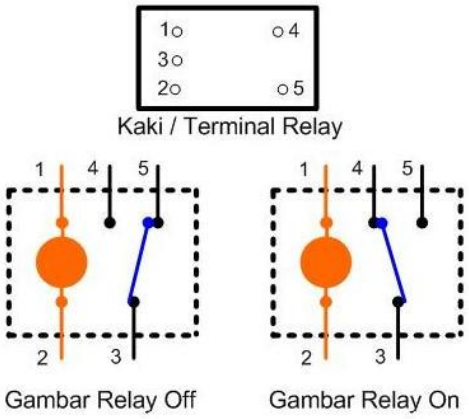
Tabel 2.6. Fungsi Pin EEPROM 24C08

Pin	Fungsi
A0-A2	Address Input
SDA	Serial Data
SCL	Serial Clock Input
WP	Write Protect
GND	Ground
VCC	Power Supply

Memori EEPROM memiliki 8 kaki karena dibentuk dengan teknik transfer data secara seri, dan hanya 3 kaki yang perlu dihubungkan ke mikroprosesor. Berbeda dengan teknik pararel yang memiliki 24 kaki yang terhubung ke jalur data sebanyak 8 kaki, jalur alamat 11 kaki, jalur control 3 kaki dan jalur catu daya 2 kaki.

2.6 Relay

Relay adalah sebuah saklar elektromagnetik yang prinsip kerjanya menggunakan kumparan listrik, dimana sebuah kumparan yang berintikan sebuah lempengan besi lunak yang apabila dialiri aliran listrik, maka lempengan besi lunak tersebut akan menjadi magnet. Magnet tersebut menarik atau menolak pegas kontak sebuah alat penghubung dan akibatnya akan terjadi kontak dan lepas kontak dari alat penghubung tersebut. Prinsip seperti ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar pembuatan saklar otomatis yang banyak dipergunakan dalam bidang elektronika.



Gambar 2.7. Relay 5 Kaki

2.7 Handphone Sony Ericsson K800i

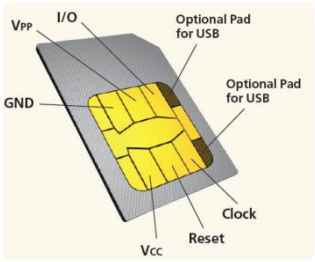
Handphone Sony Ericsson K800i diperkenalkan pada pertengahan tahun 2006 dengan mengandalakan kamera cyber-shot pertama di Indonesia, untuk komunikasi data ponsel ini memiliki dua jaringan yaitu 2G dan 3G. Fungsi dari *handphone* ini sama saja dengan *handphone* jenis lain pada umumnya, yang bisa dipakai untuk mengirim dan menerima data.



Gambar 2.8. Handphone Sony Ericsson K800i

2.8 Kartu SIM

Kartu SIM (Subscriber Identity Modul) adalah sebuah device yang memiliki memori portabel yang digunakan dalam beberapa telepon selular. Kartu SIM juga merupakan media penyimpanan informasi, identitas pribadi, no telepon, pesan teks dan data lainnya. Kartu SIM memiliki dimensi cukup kecil yaitu sekitar 1cm persegi dan berbasis emas, hal ini digunakan karena emas merupakan konduktor yang paling baik di bumi.



Gambar 2.9. Kartu SIM

2.9 Sistem Pelistrikan Mobil

Koil adalah sebuah kumparan induksi dalam sebuah sistem kelistrikan yang berfungsi untuk menaikan tegangan 12V menjadi tegangan tinggi 15 – 20KVolt yang

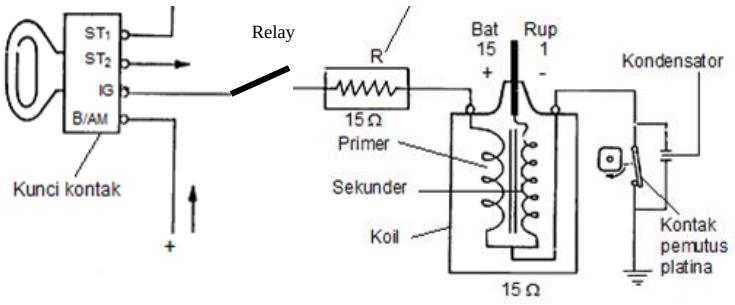
diperlukan untuk pengapian. Untuk menaikan tegangan rendah tersebut pada koil terdapat 2 kumparan.

- Kumparan Primer (*Primary Coil*)

  Kumparan ini berfungsi menciptakan medan magnet pada ignition koil agar timbul induksi pada kumparan – kumparannya. Ciri kumparan primer adalah kumparan yang mempunyai penampang yang besar dan gulungannya sedikit.

- Kumparan Skunder (*Secondary Coil*)

  Kumparan ini berfungsi untuk menambah induksi menjadi tegangan tinggi yang selanjutnya dialirkan ke busi menjadi percikan api. Ciri dari kumparan skunder adalah kumparan yang mempunyai penampang yang kecil dengan jumlah gulungan yang banyak.



Gambar 2.10. Sistem kelistrikan koil pada mobil

2.10 Sensor

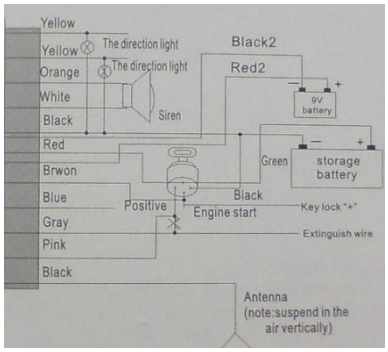
Sensor adalah alat yang berfungsi untuk merubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Sensor merupakan bagian dari transducer yang berfungsi untuk melakukan *sensing* atau

merasakan dan menangkap adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transducer, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konvertor dari transducer untuk dirubah menjadi energi listrik. Sensor yang digunakan pada perancangan alat ini menggunakan sensor getar yang berada didalam sebuah sistem alarm terpasang, akan tetapi sebagai masukan ke mikrokontroler menggunakan keluaran dari sistem alarm tersebut. Sistem alarm terpasang diperlihatkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11. Sistem Alarm Terpasang

Pada saat sistem alarm diaktifkan, maka sistem ini akan sensitif jika terjadinya suatu getaran dan adanya hubungan pada saat kunci kontak diputar. Jika terjadinya suatu getaran ataupun kunci kontak sedang diputar, maka sistem akan mengirimkan sinyal berupa tanda alarm melalui sirine atau klakson pada kendaraan. Sistem ini memiliki 11 kaki, diperlihatkan pada gambar berikut.



Gambar 2.12. Hubungan Sistem Alarm AGIVA pada Kendaraan

Keluaran dari sistem alarm AGIVA ini berupa tegangan, pada spesifikasi alat yaitu 12 VDC dan setelah dilakukan pengukuran pada saat menyala maka didapat tegangan sebesar 10,04 VDC. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 2.13 berikut.



Gambar 2.13. Sirine dan Hasil Pengukuran

2.11 Sistem Pengaman Mobil

Sistem pengaman mobil memiliki banyak jenis dan fungsi masing - masing, tergantung dengan kebutuhan. Sebut saja “GSM CAR SECURIT WITH ALARM IGUARD 118T/E”, sistem ini bekerja dengan cara membunyikan sirine dan mengirimkan pesan alarm ke nomor yang telah ditentukan.



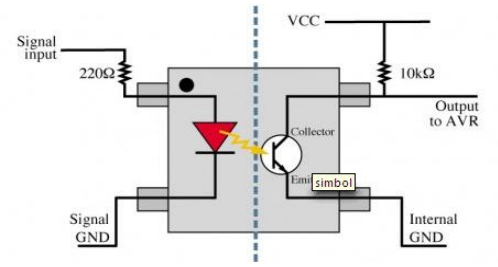
Gambar 2.14. Wireless GSM Alarm Sistem

GSM Car Security with Car Alarm – iGUARD 118T/E adalah suatu sistem alat keamanan mobil yang dikembangkan antara gabungan sistem alarm mobil dengan teknologi GSM (mobile phone / handphone) yang memungkinkan untuk

dapat selalu mengontrol dan memantau mobil kesayangan anda dari mana saja dan kapan saja. Misalkan, dapat mematikan mesin mobil apabila mobil dilarikan oleh maling, dan lain-lain.

2.12 Optocoupler

Optocoupler atau opto isolator merupakan komponen yang terdiri dari dioda pemancar (LED) dan sebuah transistor dengan konfigurasi open base. optocoupler berfungsi sebagai rangkaian penggandeng (coupling) antara input dan output yang menggunakan media cahaya sebagai penghubung. Pada sistem alarm terpasang, pin 1 dihubungkan ke positif (+) keluaran modul alarm mobil dan pin 2 dihubungkan ke negatif (ground).



Gambar 2.15. Rangkaian Optocoupler

2.13 Catu Daya

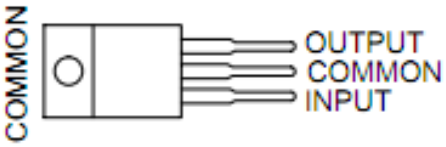
Rangkaian ini merupakan bagian yang harus selalu disertakan pada setiap peralatan elektronik, karena rangkaian ini bertugas memberikan tegangan masukan pada komponen yang saling berintegrasi satu sama lainnya. Pada sumber catu daya ini dibagi menjadi 3 buah tegangan, yang pertama tegangan 12 Volt DC.



Gambar 2.16. Aki Mobil

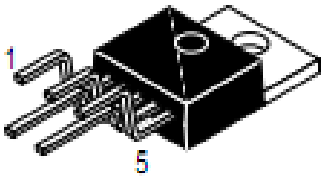
Aki merupakan suatu komponen vital pada kendaraan mobil, jika terjadi kerusakan maka mobil akan sulit untuk dihidupkan (stater).

Tegangan 5 Volt DC diperoleh dengan cara memasang sebuah IC regulator LM7805 yang dapat memberikan tegangan stabil 5 volt DC yang dibutuhkan oleh IC pengontrol utama AT89C51.



Gambar 2.17. Konfigurasi Pin IC LM7805

Untuk tegangan 4 Volt DC di dapat dari refulasi switching LM2756ADJ untuk mensupply rangkaian Modem SIM300C.



Gambar 2.18. IC LM2756ADJ

Tabel 2.7. Fungsi Pin IC LM2756ADJ

PIN	FUNGSI
1	Vin
2	Output
3	Ground
4	Feedback
5	ON/OFF