BAB 2

DASAR TEORI

Landasan teori sangat membantu untuk dapat memahami suatu sistem. Selain dari pada itu dapat juga dijadikan sebagai bahan acuan didalam merencanakan suatu system. Dengan pertimbangan hal-hal tersebut, maka landasan teori merupakan bagian yang harus dipahami untuk pembahasan selanjutnya. Pengetahuan yang mendukung perencanaan dan realisasi alat meliputi pemancar inframerah, detektor inframerah, driver relay, dan mikrokontroler

2.1. Inframerah

Sinar inframerah adalah termasuk cahaya monokromatis yang tidak tampak oleh mata manusia. Spektrum frekuensi cahaya secara umum dibagi menjadi tiga bagian yaitu

a. Inframerah, mempunyai panjang gelombang 0,3 mm–0,7 μm.
b. Cahaya tampak, mempunyai panjang gelombang 0,7 μm – 0,4 μm.
c. *Ultra Violet*, mempunyai panjang gelombang 0,4 μm – 0,03 μm.

Gelombang elektromagnetik merupakan penyusun dari cahaya yang berada dalam spektrum elektromagnetik yang mempunyai jangkauan sangat lebar. Pada jarak yang sama, seluruh spektrum elektromagnetik tersebut mempunyai kecepatan yang sama tetapi frekuensinya berbeda sesuai dengan panjang gelombangnya

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Dalam hal ini berlaku:

$$e = \lambda.f$$

dengan:

e = kecepatan cahaya (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f = frekuensi (Hz)

Suatu spektrum frekuensi cahaya disebut inframerah jika panjang gelombangnya 0,78μm – 1000μm. Sedangkan spektrum frekuensi inframerah yang sering digunakan adalah $2{,}5.10^{14}$ Hz – $2{,}0.10^{14}$

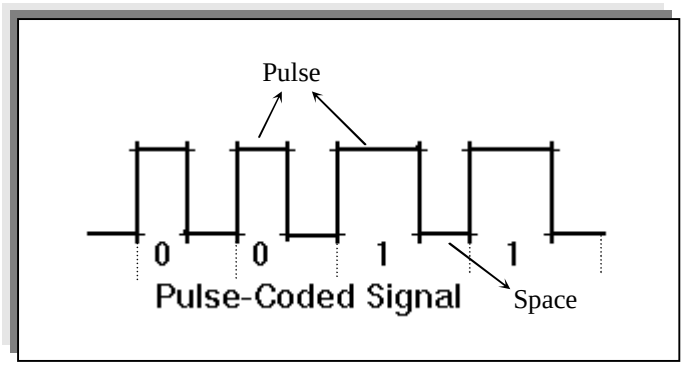
2.2. Metode Pengiriman Data Remote Kontrol

Remote kontrol inframerah menggunakan cahaya inframerah sebagai media dalam mengirimkan data ke penerima. Data yang dikirimkan berupa pulsa-pulsa cahaya dengan modulasi frekuensi 40kHz. Sinyal yang dikirimkan merupakan data-data biner. Untuk membentuk data-data biner tersebut, ada tiga metode yang digunakan yaitu pengubahan lebar pulsa, lebar jeda *(space)*, dan gabungan keduanya.

- *Pulse - Coded Signals*

  Dalam mengirimkan kode, lebar jeda tetap yaitu *t* sedangkan lebar pulsa adalah *2t*. Jika lebar pulsa dan lebar jeda adalah sama yaitu *t*, berarti yang dikirim adalah bit 0, jika lebar pulsa adalah *2t* dan lebar jeda adalah *t*, berarti yang dikirim adalah 1.

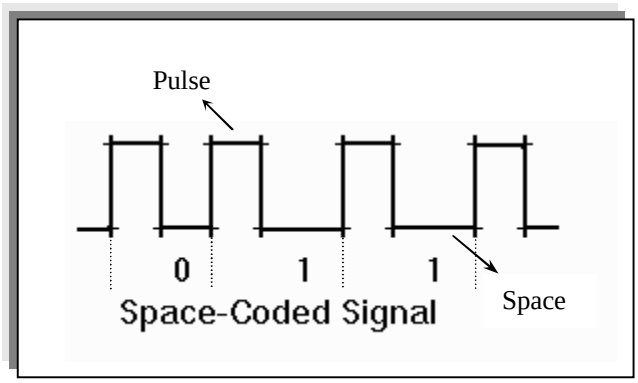
Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)



Gambar 2.1 Pengiriman Kode dengan Tipe *Pulse-Coded Signal*

- *Space - Coded Signal*

  Dalam mengirimkan kode remote kontrol dilakukan dengan cara mengubah lebar jeda, sedangkan lebar pulsa tetap. Jika lebar jeda dan lebar pulsa adalah sama yaitu *t*, berarti yang dikirim adalah 0 . Jika lebar jeda adalah *3t*, berarti data yang dikirim adalah 1 .



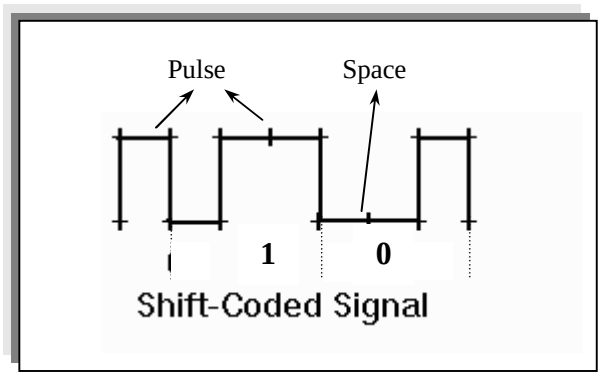
Gambar 2.2 Pengiriman Kode dengan Tipe *Space-Coded Signal*

- *Shift - Coded Signal*

  Tipe ini merupakan gabungan dari tipe *pulse* dan *space*, yaitu dalam mengirimkan kode remore kontrol, dengan cara mengubah lebar pulsa dan

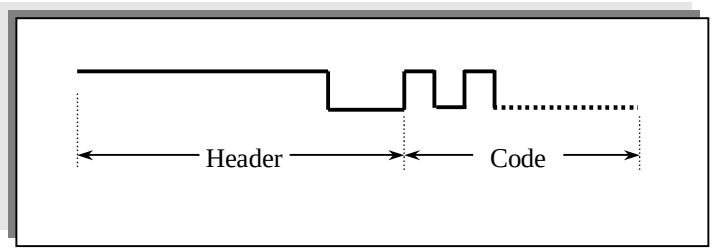
Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

lebar jeda. Jika lebar jeda adalah *t* dan lebar pulsa adalah *2t*, maka ini diartikan sebagai data 1. Jika lebar jeda adalah *2t* dan lebar pulsa adalah *t*, maka ini diartikan sebagai data 0 *(low)*.



Gambar 2.3 Pengiriman Kode dengan Tipe *Shift-Coded Signal*

Sebelum kode dikirim, terlebih dahulu mengirimkan sinyal awal yang disebut sebagai *header*. *Header* adalah sinyal yang dikirimkan sebelum kode sebenarnya, dan juga merupakan sinyal untuk mengaktifkan penerima. *Header* selalu dikirimkan dengan lebar pulsa yang jauh lebih panjang daripada kode. Setelah *header* dikirimkan, baru kemudian kode remote kontrol. Kode remote kontrol dibagi menjadi dua fungsi, yaitu fungsi pertama digunakan sebagai penunjuk alamat peralatan yang akan diaktifkan, fungsi kedua adalah sebagai *command* atau perintah untuk melaksanakan instruksi dari remote kontrol.



Gambar 2.4 Sinyal *Header* dan Kode remote kontrol

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Antara jenis remote kontrol yang satu dengan lainnya memiliki panjang *header* berbeda, begitu pula lebar pulsa dan jeda *(space)*. Berikut dijelaskan tentang jenis remote kontrol dari berbagai merk perusahaan.

Tabel 2.1 Metode Pengiriman Kode Remote Kontrol dari Berbagai Merek
Catatan: Semua angka dalam mikrosecond (μs).

Merek Remote	Panjang data	Tipe	Header Pulse	Header Space	1 Pulse	1 Space	0 Pulse	0 Space
Akai	32 bit	Space	8800	2200	550	1650	550	550
Canon	32 bit	Space	8800	4400	550	1650	550	550
Denon	15 bit	Space	0	0	275	1900	275	275
Finlux	10/16 bit	Shift	500	5200	500	530	500	530
Funai	24 bit	Space	3200	3200	800	2400	800	800
Goldstar	32 bit	Space	8800	2200	550	1650	550	550
Grundig	10 bit	Shift	500	2600	500	550	500	550
Hitachi	32 bit	Space	8800	2200	550	1650	550	550
JVC	16 bit	Space	2080	4160	520	1560	520	520
Kenwood	32 bit	Space	8800	2200	550	1650	550	550
Mitsubishi	16 bit	Space	---	---	300	1950	300	880
Nec	32 bit	Space	8800	2200	550	1650	550	550
Onkyo	32 bit	Space	8800	2200	550	1650	550	550
Orion	33 bit	Space	9000	4450	550	1650	550	550
Panasonic	48 bit	Space	4000	1600	400	1200	400	400
Philips	14 bit	Shift	---	---	889	889	889	889
Pioneer	32 bit	Space	8000	4000	500	1500	500	500
Salora	12 bit	Space	50	550	0	375	0	190
Sanyo	32 bit	Space	7850	4200	525	1575	525	525
Schneider	12 bit	Space	---	---	1250	450	450	1250
Sharp	17 bit	Space	---	---	275	1900	275	775
Sony	15 bit	Pulse	2200	550	1100	550	550	550
TEAC	32 bit	Space	8800	2200	550	1650	550	550
Technics	48 bit	Space	4000	1600	400	1200	400	400
Yamaha	32 bit	Space	8800	2200	550	1650	550	550

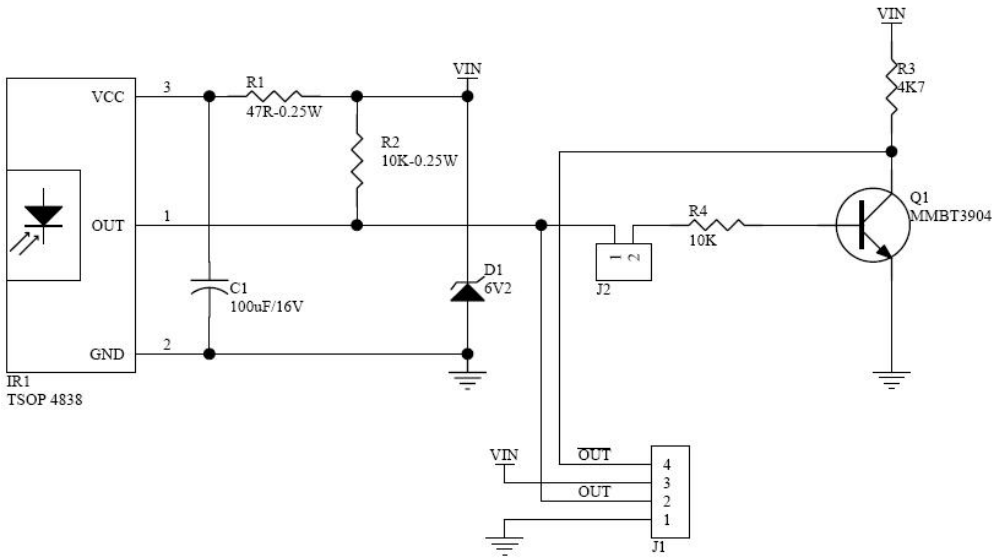
Dari tabel 2.1 di atas, tipe pengiriman data yang paling banyak digunakan adalah tipe *space*. Sedangkan panjang data yang sering dipakai sebesar 32 bit.

2.3. Detektor Inframerah

Detektor infra merah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah Infra Red Receiver. Infra red receiver merupakan suatu modul penerima data melalui

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

gelombang infra merah dengan frekuensi carrier sebesar 38 kHz. Modul ini dapat difungsikan sebagai input dalam aplikasi transmisi data nirkabel seperti robotic, system pengamanan



Gambar 2.5 Infra Red Receiver

Karakteristik Infra Red Receiver

- Catu daya 5 volt.
- Frekuensi carrier penerima infra merah 38 kHz
- Panjang gelombang puncak 950 nm
- Sudut penerima ± 45^0
- Memiliki 2 sudut output*: non inverting* (OUT) dan *inverting (*$\overline{\text{OUT}}$) keduanya kompatibel dengan level tegangan TTL, CMOS, dan RS-232

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Tabel 2.2 Logika *OUTPUT*

	Menerima IR 38 kHz	Tidak Menerima IR 38 kHz
Logika pada OUT	0	1
Logika $\overline{\text{pada OUT}}$	1	0

2.4. Mikrokontroller AT89C52

Perbedaan mendasar antara mikrokontroller dan mikroprosesor adalah mikrokontroller selain memiliki CPU juga dilengkapi dengan memori input-output yng merupakan kelengkapan sebagai system minimum mikrokomputer sehingga sebuah mikrokontoller dapat dikatakan sebagai mikrokomputer dalam keping tunggal *(single chip Microcomputer*) yang dapat berdiri sendiri.

Mikrokontroller AT89C52 adalah mikrokontroller ATMEL yang kompatibel penuh dengan mikrokontroller keluarga MCS-51, membutuhkan daya yang rendah, memiliki performa yang tinggi dan merupakan mikrokomputer 8 bit yang dilengkapi 4 Kbyte EPROM (*Erasable and Programable Read Only Memori*) dan 128 byte RAM internal. Program memori dapat diprogram ulang dalam sistem atau dengan menggunakan Program *Nonvolately Memory Konvensional.*

Dalam sistem mikrontroller terdapat dua hal yang mendasar, yaitu: perangkat keras dan perangkat lunak yang keduanya saling terkait dan mendukung. Berikut ini adalah tabel keluarga mikrokontroller MCS- 51, dapat

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

dilihat bahwa mikrokontroller 8031 merupakan versi tanpa EPROM dari mikrokontroller 8051

Tabel 2.3. Keluarga Mikrokontoller MCS- 51

PART NUMBER	ON- CHIP CODE MEMORY	ON CHIP DATA MEMORY	TIMER
8051	4K ROM	128 BYTES	2
8031	0K	128 BYTES	2
8751	4K EOROM	128 BYTES	2
8052	8KROM	256 BYTES	3
8032	0K	256 BYTES	3
8752	8KEPROM	256 BYTES	3
AT89C51	4K EPROM	128 BYTES	2

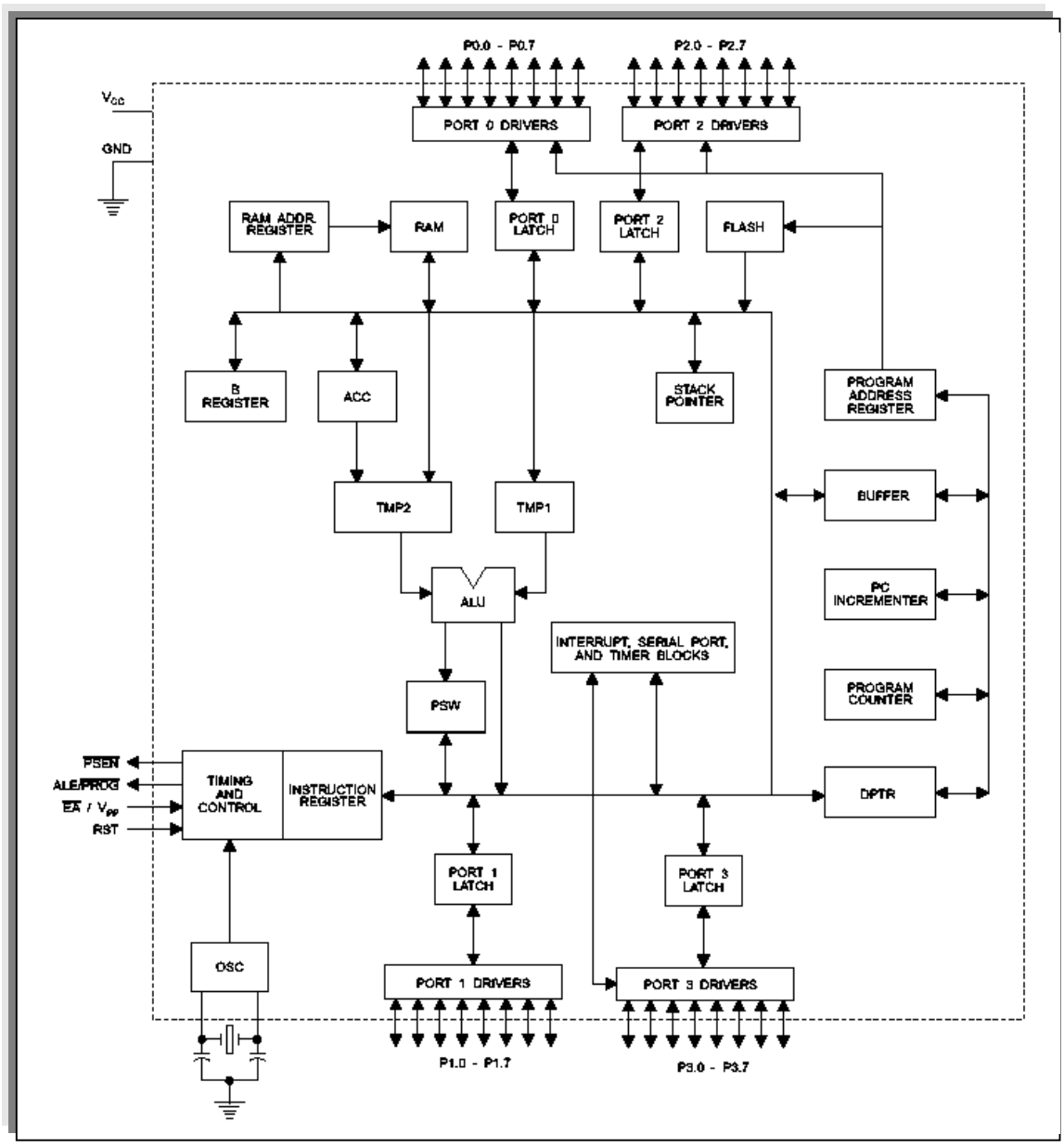
2.4.1. Arsitektur AT89C52

Sebagai *single chip* yaitu suatu system mikroprosesor yang terintegrasi, mikrokontroller AT89C51 mempunyai konfigurasi sebagai berikut:

1. CPU 8 bit termasuk keluarga MCS-51.
2. 4 Kbyte alamat untuk *memory program internal* (EEPROM).
3. 128 byte memory data dalam (*Internal Data memory*/ RAM).
4. 8 bit program status word (PSW).
5. 8 bit stack pointer (SP).
6. 32 pin I/O tersusun yaitu port 0-port 3 @ 8 bit.
7. 2 buah timer/ counter 16 bit.
8. Data serial full dupleks.
9. Control register.
10. 5 sumber interrupt.
11. Rangkaian osilator dan clock.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Arsitektur dasar dari mikrokontroller AT89C52 seperti diagram blok berikut ini:

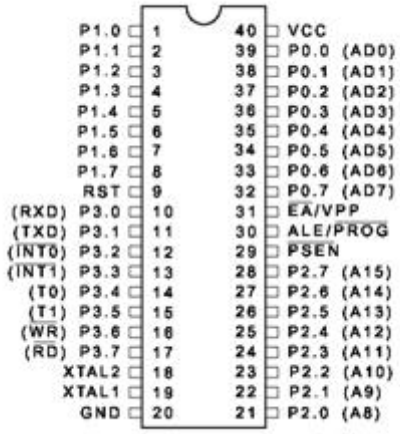


Gambar 2.6. Blok Diagram AT 89C52

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

2.4.2. Fungsi Pin Mikrokontroller AT89C52

Susunan pin-pin mikrokontroller AT89C52 diperlihatkan pada Gambar 2.7, dan penjelasan dari masing-masing pin adalah sebagai berikut:



Gambar 2.7. Pin/kaki dari IC AT 89C52

1. Port 0

Port 0 merupakan port dua fungsi yang berada pada pin 32-39 dari IC AT 89C51. Merupakan port I/O 8 bit dua arah yang serba guna port ini dapat digunakan sebagai *multlipleks bus* data dan bus alamat rendah untuk pengaksesan memori eksternal.

2. Port 1

Port 1 merupakan port I/O yang berada pada pin 1-8. Port ini dapat bekerja dengan baik untuk operasi bit maupun byte,tergantung dari pengaturan pada software

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

3. Port 2

Port 2 merupakan port I/O serba guna yang berada pada pin 21- 28, port ini dapat juga digunakan sebagai bus alamat byte tinggi untuk rancangan yang melibatkan pengaksesan memori eksternal.

4. Port 3

Port 3 merupakan port I/O yang memiliki dua fungsi yang berada pada pin 10-17, port ini mempunyai multi fungsi, seperi yang terdapat pada Tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4. Fungsi Alternarif Port 3

BIT	NAMA	BIT ADDRES	FUNGSI ALTERNATIF
P3.0	RXD	B0H	Penerima data pada port serial
P3.1	TXD	B1H	Pemancar data pada port serial
P3.2	INT0	B2H	Eksternal interupsi 0
P3.3	INT 1	B3H	Eksternal interuposi 1
P3.4	T0	B4H	Input Timer/ counter eksternal
P3.5	T1	B5H	Input Timer / counter
P3.6	WR	B6H	Sinyal pembacaan memori data eksternal
P3.7	RD	B7H	Sinyal penulisan memori data eksternal

5. PSEN (*Programable Store Enable*)

PSEN adalah sebuah sinyal keluaran yang terdapat pada pin 29. Fungsinya adalah sebagai sinyal kontrol untuk memungkinkan mikrokontroller membaca program (code) dari memori eksternal atau dapat dikatakan sebagai sinyal kontrol yang menghubungkan memori program eksternal dengan bus selama pengaksesan.

6. ALE (*Address Latch Enable*)

Sinyal output ALE yang berada pada pin3.0 fungsinya sama dengan ALE pada mikroprosesor INTEL 8085 atau 8088. Sinyal ALE dipergunakan untuk

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

demultlipleks bus alamat dan bus data. Dan untuk menahan alamat memori eksternal selama pelaksanaan instruksi.

7. EA (*External Acces*)

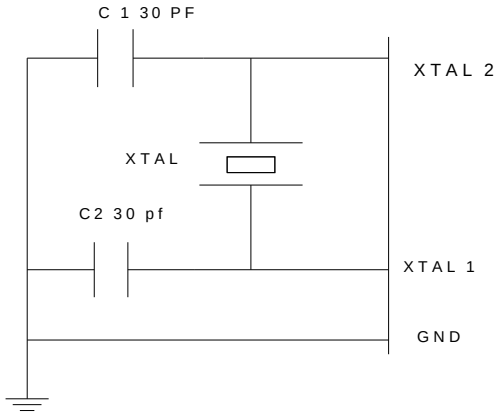
Maksudnya sinyal EA terdapat pada pin 3.1 yang dapat diberikan logika rendah (ground) atau logika tinggi(+ 5 V). Jika EA diberikan logika tinggi maka mikrokontroller akan mengakses program dari ROM internal (EEPROM/ *flash memori)*.Jika EA diberi logika rendah maka mikrokontroller akan mengakses program dari memori eksternal.

8. RST (*Reset*)

Input *reset* pada pin 9 adalah reset master untuk AT89C52. Perubahan tegangan dari rendah ke tinggi akan merest AT 89C52.

9. Osilator

Osilator yang disediakan pada chip dikemudikan dengan kristal yang dihubungkan pada pin 18 (X2) dan pin 19 (X1) sebesar 12 Mhz.



Gambar 2.8. Osilator Eksternal AT89C52

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

10. Power

AT89C52 dioperasikan dengan tegangan supply +5v, pin Vcc berada pada pin 40 dan Vss(*ground*) pada pin 20.

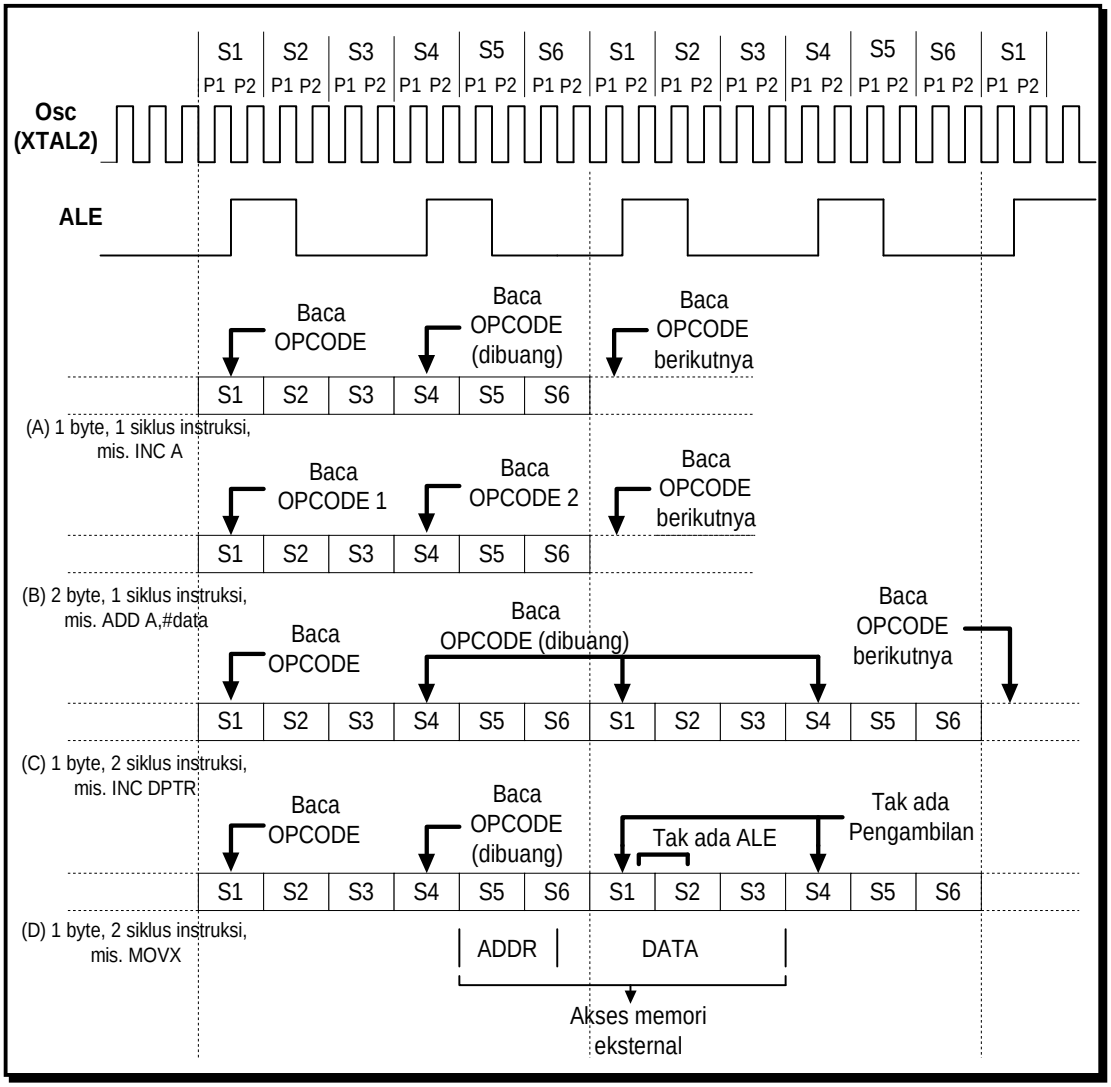
2.4.3. Siklus Mesin

Satu siklus mesin terdiri atas 6 kondisi yang berurutan dan diberi nomor S1 sampai S6. Lama waktu untuk masing – masing kondisi adalah sebesar dua periode oscilatornya, jadi satu siklus mesin membutuhkan waktu sebesar 12 periode oscilator atau sebesar 1 μdetik untuk frekuensi oscilator sebesar 12 MHz. Gambar 2.9 menunjukkan kondisi dan tahapan dalam pelaksanaan beberapa macam instruksi.

Pada kondisi normal terjadi dua pengambilan *opcode* dalam satu siklus mesin, walaupun instruksi yang dieksekusi tidak membutuhkannya. Jika instruksi yang dieksekusi tidak membutuhkan opcode lagi, CPU akan mengabaikan pengambilan opcode berikutnya dan cacahan *Program Counter* tidak akan dinaikkan.

Pembacaan memori program eksternal pada mikrokontroller 89C52 ditandai dengan aktifnya sinyal $\overline{\text{PSEN}}$. Sinyal $\overline{\text{PSEN}}$ normalnya diaktifkan dua kali per-siklus mesin kecuali saat instruksi yang dieksekusi berupa pengaksesan data dari memori data eksternal.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)



Gambar 2.9 Diagram waktu pelaksanaan instruksi MCS®51

2.4.4. Organisasi Memori

Mikrokontroller AT89C52 mengimplementasikan ruang memori yang terpisah antara program (*code*) dan data. Seperti ditunjukkan pada Tabel 2.4, program data keduanya bisa merupakan memori internal, tetapi keduanya dapat diperluas dengan memori eksternal sampai 64 Kb memori program dan 64 Kb memori data.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Memori internal terdiri dari ROM/ flash memori dan RAM data didalam chip. RAM berisi susunan *general purposes storage, bit addressable storage, register bank dan special function register*. Ruang internal pada mikrokontroller AT89C52 dibagi menjadi:

1. Register bank (00H-1FH), bit addressable.
2. Bit adresable RAM (20H-2FH).
3. General Purpose RAM (30H-7FH).
4. Special Fungction register (80H-FFH).

2.4.5. Timer dan Counter

Mikrokontroller AT89C52 mempunyai dua buah timer/ counter 16 bit yang dapat diatur melalui perangkat lunak, yaitu, timer/ counter 0 dan timer/ counter 1. Periode waktu timer/ counter secara umum ditentukan dengan persamaan berikut:

- Sebagai timer/ counter 8 bit

  T= (255-TLx) *1/(F osc/12)

  Dimana TLX adalah register TLO atau TL1

- Sebagai timer / counter 16 bit

  T= (65535-THx TLx)*1 /(Fosc/12)

  Dimana :

  THx = isi register TH0 atau TH1

  TLx = isi register TLO atau TL1

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Pengontrolan kerja timer atau counter adalah pada *register timer control* (TCON). Adapun definisi dari bit- bit pada timer control adalah sebagai berikut:

MSB LSB

TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0

Tabel 2.5. Keterangan Register TCON

Simbol	Posisi	Fungsi
TF1	TCON. 7	Timer 1 over flow flag, diset oleh perangkat keras saat timer/ counter menghasilkan over flow
TR1	TCON. 6	Bit untuk menjalankan timer 1. diset oleh software untuk membuat timer ON/OFF.
TF 0	TCON. 5	Timer 0 over flag. Diset oleh hardware
TR 0	TCON. 4	Bit untuk menjalankan timer 0. Diset / clear oleh software untuk membuat timer ON atau OFF.
IE 1	TCON. 3	Eksternal interupt 1 Edge.
IT 1	TCON. 2	Interupt 1 type control bit. Diset/ clear oleh software untuk menspesifikasi sisi turun/ level rendah dari intrupsi eksternal.
IE 0	TCON. 1	Eksternal interrupt 0 edge flaf.
IT 0	TCON. 0	Interupt 0 type control bit.

Pengontrolan pemilihan mode oprasi Timer/ counter adalah register timer mode (TMOD) yang mana definisi bit-bitnya adalah sebagai berikut:

MSB LSB

GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0

Keterangan :

GATE : Saat Trx dalam TCON diset 1 dan GATE =1, Timer/ counter x akan berjalan ketika Trx= 1(timer dikontrol oleh software)

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

C/tT : Pemilhan fungsi timer atau counter. Clear (0) untuk operasi timer dengan masukan dari sistem *clock internal*. Set (1) untuk operasi counter dengan masukan dari pin TO dan T1.

M1 : Bit pemilih mode 1

M0 : Bit pemilh mode 0

Tabel 2.6. Kombinasi MO dan M1 pada register TMOD

M1	M0	Mode	Operasi
0	0	0	Timer 13 bit
1	1	1	Timer / Counter 16 bit
1	0	2	Timer aoto reload 8 bit (pengisian otomatis)
1	1	3	TLO adalah timer/ counter 8 bit yang dikontrol oleh control bit standart timer 0. THO adalah timer 8 bit dan di kontrol oleh bit timer 1

Dibawah ini akan dijelaskan tentang pengertian tentang mode yang akan digunakan pada register TMOD, sebagai berikut:

- Mode 0

Dalam kode ini register timer disusun sebagai register 13 bit setelah semua perhitungan selesai, mikrokontroller akan mengeset timer Interupt Flag (TF1).

Dengan membuat GATE = 1,timer dapat dikontrol oleh masukan liar INT 1,untuk fasilitas pengukuran lebar pulsa

- Mode 1

Mode 1 sama dengan mode 0 kecuali register timer akan bekerja dalam register 16-bit.

- Mode 2

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Mode 2 menyusun *register timer* sebagai 8-bit counter. Over flow dari TL1 tidak hanya mengeset TF1 tetapi juga mengisi TL1 dengan isi TH 1 yang diatur secara *software*. Pengisian ini tidak mengubah TH1.

- Mode 3

Timer 1 dalam mode 3 semata-mata memegang hitungan. Efeknya sama seperti mengeset TR=0. timer 0 dalam mode 3 menetapkan TL 0 dan TH0 sebagai 2 counter terpisah. TL0 menggunakan *control bit timer* 0,yaitu C/T, GATE, TR0, INT0, DAN TF0, TH0 ditetapkan sebagai fungsi TIMER.

2.4.6. SFR *(Special Function Register)*

Register internal 8051 tersusun sebagai bagian dari RAM internal mikrokontroller. Tentunya setiap register mempunyai sebuah alamat. Special Function Register (SFR) berjumlah 21 yang terletak pada bagian atas RAM internal,yaitu yang beralamat 80H - ffH. Dapat diperlihatkan seperti table berikut ini:

Tabel 2.7. Special Function Register (SFR)

SIMBOL	NAME	ADDRES
ACC	ACCUMULATOR	0E0H
	B REGISTER	0F0H
PSW	PROGRAM STATUS WORD	0D0H
IP	INTERUPT PRIORITY CONTROL	0B8H
IE	INTERUPT ENABLE CONTROL	0A8H
P3	PORT 3	0B0H
P2	PORT 2	0A0H
P1	PORT 1	90H
P0	PORT 0	80H
SBUF	SERIAL DATA BUFFER	99H
SCON	SERIAL CONTROL	98H
TH1	TIMER/ COUNTER 1 HIGH CONTROL	8DH
TH0	TIMER/ COUNTER 0 HIGH CONTROL	8CH
TL1	TIMER/ COUNTER1 LOW CONTROL	8BH

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

TL0	TIMER/ COUNTER 0 LOW CONTROL	8AH
TMOD	TIMER/ COUNTER MODE CINTROL	89H
TCON	TIMER/ COUNTER CONTROL	88H
PCON	POWER CINTROL	87H
DPH	HIGH BYTE	83H
DPL	LOW BIYTE	82H
SP	STACK POINTER	80H

2.4.7. Program Status Word

Untuk mendefinisikan program status word ini dapat dilakukan perbyte maupun secara keseluruhan dari register ini, terletak dialamat D0H yang berisi bit status. Selengkapnya terdapat pada tabel berikut:

Tabel 2.8. Program Status Word (PSW)

BIT	SIMBOL	ADDRES	BIT DESCRIPTION
PSW. 7	CY	D7 H	Carry Flag
PSW. 6	AC	D6 H	Auxciliaricary Flaf
PSW. 5	F0	D5 H	Flag 0
PSW. 4	RS1	D4 H	Register bank select 1
PSW. 3	RS0	D3 H	Register bank select 0 00 = bank 0; addresses 00H – 07H 01 = bank 1; addresses 08 H- 0FH 10 = bank 2; addresses 10 H- 17 H 11 = bank 3; addresses 18 H- 1FH
PSW. 2	0V	D2 H	Over Flow Flag
PSW. 1	-	D1 H	Reserved
PSW. 0	P	D0 H	Even Parity flag

2.4.8. Power Register Control

PCON terletak pada alamat 87 H yang berisi beberapa bit control dan dirangkum pada tabel berikut ini.

Tabel 2.9. Power Control Register

BIT	SIMBOL	DISKRIPSI
7	SMOD	Double – baud rate bit; jika diset maka baud rate didouble dan berlaku pada mode serial p[ort 1,2 dan 3
6	-	Tidak didefinisikan
5	-	Tidak didefinisikan

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

4	-	Tidak didefinisikan
3	GF1	General purpose flag bit 1
2	GF2	General purpose flag bit 0
1*	PD	Power down; kondisi set untuk mengaktifkan mode power down, keluar dari mode ini hanya dengan reset.
0*	IDL	Mode idle; kondisi set untuk mengaktifkan mode idle, keluar dari mode ini hanya dengan interrupt atau sistem reset

2.4.9. Sistem Interupsi

Mikrokontroller 8051 mempunyai 5 buah sumber interupt yang dapat membangkitkan *interrupt reguest:*

- INT0 : permintaan interrupt luar dari kaki P3. 2
- INT 1 : Permintaan interrupt luar dari kaki P3.3
- Timer/ counter 0 : bila terjadi overflow
- Timer/ Counter 1 : Bila terjadi overflow
- Port serial : Bila Pengiriman/ Peneriman satu frame telah Lengkap

Saat terjadi interrupt mikrokontroller secara otomatis akan menuju ke subrutin pada alamat tersebut. Setelah interrupt service selesai dikerjakan, mikrokontroller akan mengerjakan program semula. Dua sumber merupakan sumber *interupsi eksternal*, INT1. Kedua interupsi eksternal dapat aktif level aktif transisi tergantung isi ITO dan IT1. Pada register TCON interupsi timer 1dan timer 0 aktif pada saat timer yang sesuai mengalami rool-over. Interupt serial dibangkitkan dengan melakukan operasi OR pada R1 dan T1. setiap sumber interupsi dapat enable atau disable secara *software*.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Tingkat prioritas semua sumber interupsi dapat diprogram sendiri- sendiri dengan set atau clear bit pada SFR IP (*Interupt Priority)*. Interupsi tingkat rendah dapat diinterupsi oleh interupsi yang mempunyai tingkat interupsi yang lebih tinggi, tetapi tidak sebaliknya. Walaupun demikian, interupsi yang tingkat interupsi nya lebih tinggi tidak bisa menginterupsi sumber interupsi yang lain.

2.4.10. Metode Pengalamatan

Metode pengalamtan pada AT 89C52 adalah sebagai berikut|:

a. Pengamatan tak langsung

Operand pengalamatan tak langsung menunjuk kearah sebuah register yang berisi lokasi alamat memori yang akan digunakan dalam operasi. Lokasi yang nyata tergantung pada isi register saat instruksi dijalankan. Untuk melaksanakan pengalamatan tak langsung digunakan symbol @. Berikut ini diberikan beberapa contoh:

ADD A, @ R0	: Tambahan isi RAM yang lokasinya ditunjuk oleh register R0 ke akumulator
DEC @R1	: Kurangilah dengan satu, isi RAM yang alamatnya ditunjukan oleh register R1.
MOVX @ DPTR,A	: Pindahkan isi akumullator ke memori luar yang lokasinya ditunjukkan oleh data pointer (DPTR).

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

b.Pengalamatan langsung

Pengalamatan langsung dilakukan dengan memberikan nilai ke suatu register secara langsung. Untuk melaksanakan hal tersebut digunakan tanda #.

Sebagai contoh:

MOVA, # 01 H: isi akumulator dengan bilangan 01 H

MOV DPTR, # 19 ABH: Isi register DPTR dengan bilangan 19AB h

Pengalamatan data langsung dari 0 sampai 127akan mengakses RAM internal

Sedang pengalamatan dari 128 sampai 255 akan mengakses register perangkat keras sebagai contoh:

MOV P3, A : Pindahkan isi akumulator ke alamat data B0 H

(BOH adalah alamat Port 3)

c. Pengalamatan bit

Pengalamatan bit adalah penunjukan alamat lokasi bit baik dalam RAM internal, (byte 32 sampai 47) maupun bit perangkat keras. Untuk melakukan pengalamatan bit digunakan simbol titik misalnya :

SETB 88 H. 6: set bit pad lokasi 88H (Timer 1ON)

d. Pengalamatan kode

Ada tiga macam instruksi yang dibutuhkan dalam pengalamatan kode, yaitu *relative jump, in- blockjump atau caal, dan long jump.*

2.5. Transistor

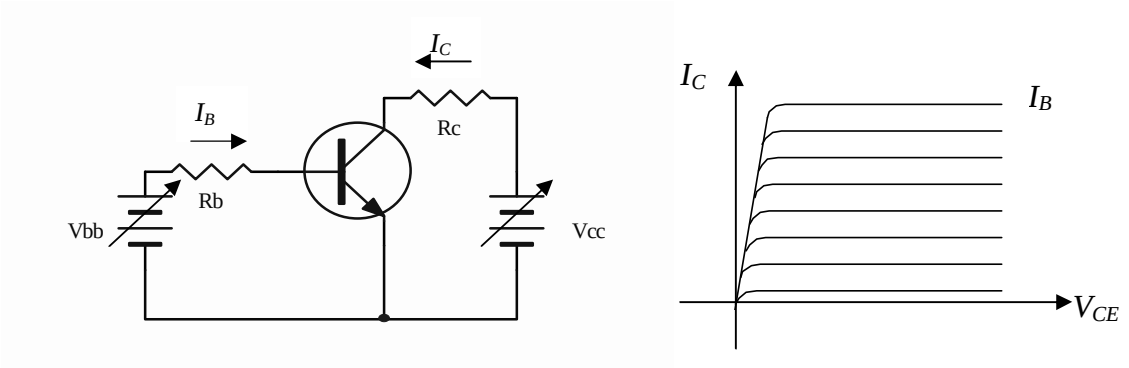
Transistor merupakan salah satu komponen aktif karena dapat memperkuat suatu sinyal masukan dan menghasilkan suatu sinyal keluaran yang

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

lebih besar. Untuk mengoperasikan sebuah transistor dalam suatu rangkaian linear diperlukan beberapa syarat sebagai berikut:

1. Diode emitter harus dibias maju.
2. Diode kolektor harus dibias balik.

Untuk membuat transistor berfungsi dengan baik kita perlu mengetahui karakteristik transistor dengan mengetahui bentuk kurva transistor dan garis bebannya. Dalam laporan akhir ini akan dibahas mengenai bentuk kurva transistor, dari sini kita akan mengetahui fungsi transistor itu sebagai penguat arus.



Gambar 2.10. (a) Rangkaian untuk mendapatkan kurva arus kolektor.
(b) Kurva arus kolektor

2.5.1. Kurva Transistor

Untuk mendapatkan kurva kolektor CE dapat dilakukan dengan membentuk suatu rangkaian seperti dalam Gambar 2.10.a. Gagasan dari kedua cara tersebut, yaitu dengan mengubah-ubah tegangan *Vbb* dan *Vcc* untuk memperoleh tegangan dan arus transistor yang berbeda seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.10.b.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

βdc suatu transistor merupakan besaran yang penting dalam perancangan transistor sebagai penguat, βdc adalah perbandingan antara *Ic* dengan *Ib*.

$$\beta dc = \frac{Ic}{Ib}$$

Dengan adanya βdc, maka dengan arus basis yang kecil akan didapatkan arus kolektor yang besar perbandingannya terhadap arus basis. Kondisi ini dimanfaatkan sebagai penguat arus.

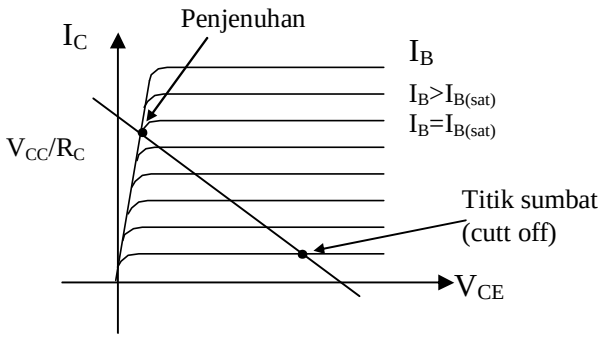
2.5.2. Garis beban DC

Dalam Gambar 2.10.a, sumber tegangan *Vcc* membias balik diode kolektor melalui *Rc*. Dengan hukum kirchoff, didapat:

$$Ib = \frac{Vbb - Vbe}{Rb}$$

Kemudian

$$Vce = Vcc - IcRc \qquad (2.02)$$



Gambar 2.11. Garis beban DC

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Dalam rangkaian yang diberikan, *Vcc* dan *Rc* adalah konstan, *Vce* dan *Ic* adalah variabel. Perpotongan vertikal adalah pada *Vcc/Rc*. Perpotongan horizontal adalah pada *Vcc*, kemiringannya adalah *-1/Rc*. Garis ini disebut garis beban DC seperti terlihat dalam Gambar 2.13, karena garis ini menyatakan semua titik operasi yang mungkin. Perpotongan dari garis beban DC dengan arus basis adalah titik operasi dari transistor.

Titik perpotongan antara garis beban dan kurva *Ib*-0 disebut titik sumbat. Pada titik ini arus basis adalah 0 dan arus kolektor kecil sehingga dapat diabaikan. Pada titik sumbat, diode kehilangan bias maju (forward), dan kerja transistor normal terhenti. Untuk perkiraan aproksimasi *Vce* (*cutt off*)=*Vcc*.

Perpotongan garis beban dan kurva *Ib*=*Ib*(*sat*) disebut penjenuhan (*saturation*). Pada titik ini arus basis sama dengan *Ib*(*sat*) dan arus kolektor adalah maksimum. Saat ini diode kolektor kehilangan bias balik (reverse) dan kerja transistor yang normal terhenti. Arus kolektor penjenuhan adalah:

$$Ic(sat) \cong \frac{Vcc}{Rc}$$

Dan arus basis yang menimbulkan penjenuhan adalah

$$Ib = \frac{Ic(sat)}{\beta dc}$$

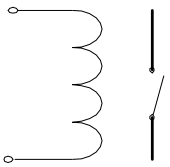
Tegangan kolektor emitor pada penjenuhan adalah *Vce*=*Vce*(*sat*), dimana *Vce*(*sat*) diberikan pada lembar data, secara khusus beberapa persepuluh volt. Jika arus basis lebih besar daripada *Ib*(*sat*), arus kolektor tak dapat bertambah karena diode kolektor tidak lagi dibias balik (reverse). Dengan perkataan lain

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

perpotongan dari garis beban dan kurva basis yang lebih tinggi masih menghasilkan titik penjenuhan yang sama.

2.6. Relay

Relay adalah sebuah alat elektromagnetik yang dapat mengubah kontak-kontak saklar sewaktu alat ini menerima sinyal listrik. Sebuah relay terdiri dari satu kumparan dan inti, yang mana bila dialiri arus kumparan tersebut akan menjadi magnet dan menutup atau membuka kontak-kontak. Kontak-kontaknya ada dua macam, yaitu NO *(Normally Open)* dan NC (Normally Close). *Normally Close* adalah kontak relay yang terhubung saat belum ada arus. Sewaktu ada arus yang melewati kumparan relay, inti besi lunak akan dimagnetisasi, dan menarik kontak sehingga kontak yang open kini terhubung. Keuntungan dari relay ini adalah dapat menghubungkan daya yang besar dengan memberi daya yang kecil pada kumparannya. Relay digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.12 Simbol Relay

Karena relay adalah alat elektromagnetik yang dapat membangkitkan tegangan mundur, maka sebuah dioda harus dipasang dalam rangkaian untuk melindungi transistor yang ada.

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

2.7. TLP-315 dan RLP-315

Modul RF yang digunakan adalah TLP-315 (Pemancar) dan RLP-315 (Penerima). Modul RF ini merupakan modul sudah berupa IC kemasan 1 SIL (*Single In Line*). Modul RF buatan LAIPAC ini kemampuannya didalam pengiriman dan penerimaan data cukup baik.

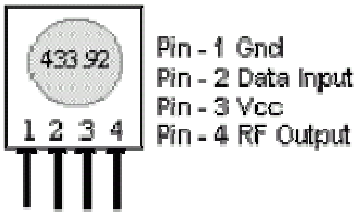
Modul RF buatan LAIPAC ini bekerja pada system modulasi ASK (*Amplitude Shift Keying*) dan memiliki frekuensi 315 Mhz dan dapat diberi *supply voltage* untuk TLP sebesar 2-12 VDC dan untuk RLP 3,3-6.0 VDC output dari modul ini sudah berbentuk digital. Bentuk dari TLP-315 dan RLP-315 ditunjukkan pada gambar 2.13 dan gambar 2.14. Keunggulan dari modul TLP-315 ini adalah :

1. Menggunakan modulasi digital
2. Mempunyai frekuensi kerja yang aman digunakan
3. Bentuk fisik yang kecil
4. Membutuhkan catu daya DC yang relative kecil yaitu 5V

Karakteristik pin dari TLP-315 adalah sebagai berikut :

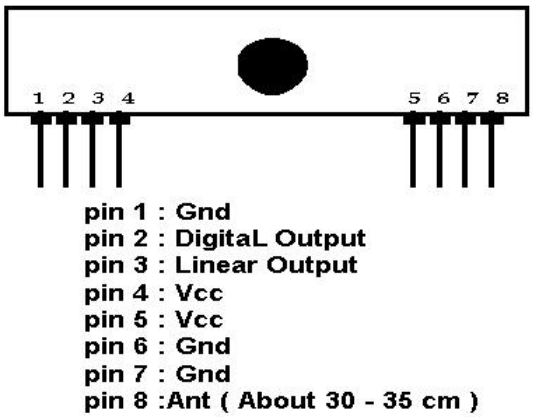
1. Pin 1 : Ground
2. Pin 2 : Data In
3. Pin 3 : Vcc
4. Pin 4 : Antena *(RF output)*

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)



Gambar 2.13 TLP-315

TLP-315 Transmitter masing-masing mempunyai pasangan receivernya. Seperti yang terlihat pada Gambar 2.14. Masing-masing module transmitter mempunyai frekuensi kerja yang tidak bisa diubah-ubah.



Gambar 2.14 RLP-315

Create PDF files without this message by purchasing novaPDF printer (http://www.novapdf.com)