

BAB II

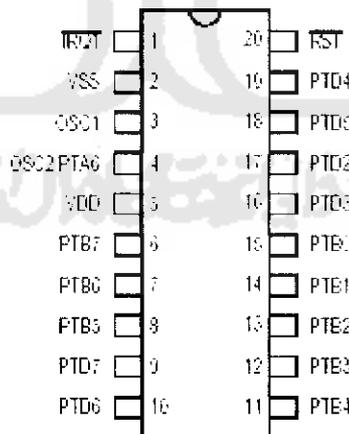
DASAR TEORI

2.1. Mikrokontroler MC68HC908JK1

Mikrokontroler MC68HC908JK1 adalah salah satu mikrokontroler 8-bit produksi Motorola dari keluarga 908. Mikrokontroler ini mempunyai banyak fasilitas, antara lain :

- 15 buah jalur *input/output*
- Eksternal *interrupt*
- Pengubah analog ke digital 8-bit *internal*

Mikrokontroler ini mempunyai 20 pin. 15 pin untuk *input/output* dan 5 pin digunakan untuk *Oscillator external* dan *Vdd* dan *Vss*. Mikrokontroler ini merupakan mikrokontroler yang mempunyai kaki yang banyak tetapi harganya murah.

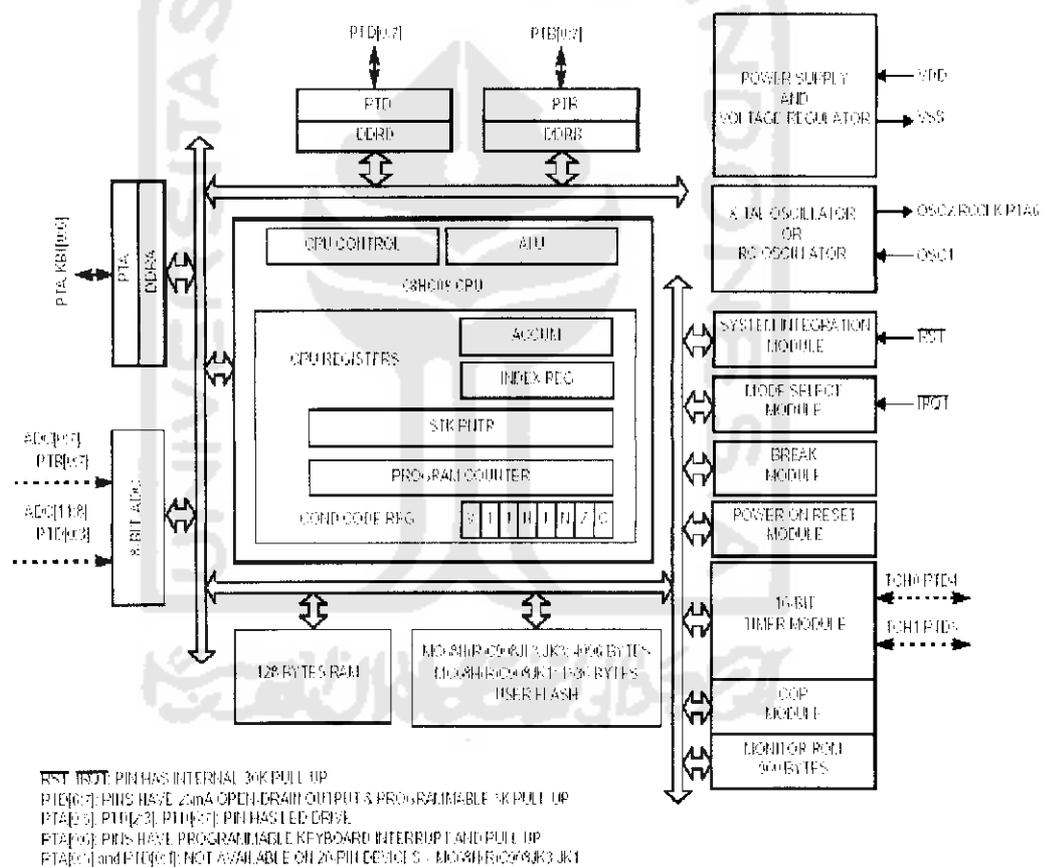


Gambar 2.1. MC68HC908JK1 tipe 20 pin

Masing-masing pin mempunyai fungsi yang spesifik, dijelaskan sebagai berikut.

2.1.1. Fungsi pin MC68HC908JK1

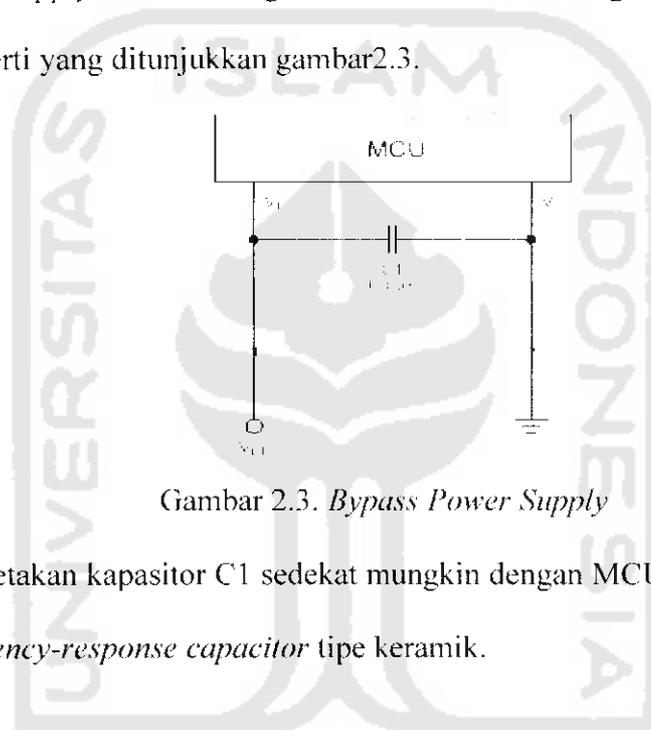
Tipe *Microcontroller Unit* (MCU) yang digunakan adalah 20 pin *Plastic Dual In Line Package* (PDIP), yang secara garis besar digunakan untuk catu daya *Central Processor Unit* (CPU), catu daya dan referensi *Analog to Digital Converter* (ADC), port Input/Output (I/O). Semua port I/O adalah *bidirectional* dan beberapa memiliki fungsi ganda sebagai ADC.



Gambar 2.2. Diagram blok Mikrokontroler MC68HC908JK1

2.1.2. Power Supply

V_{DD} dan V_{SS} adalah pin untuk *power supply* dan *ground*. Beroperasi dengan *power supply* tunggal. Peralihan sinyal yang cepat diletakkan pada prioritas utama, dan arus dengan durasi perubahan yang cepat menjadi kebutuhan dari *power supply*. Untuk menghindari masalah *noise* digunakan *bypass power supply* seperti yang ditunjukkan gambar 2.3.



Gambar 2.3. Bypass Power Supply

Peletakan kapasitor C1 sedekat mungkin dengan MCU dan menggunakan *high-frequency-response capacitor* tipe keramik.

2.1.3. Oscillator

OSC1 dan OSC2 terhubung dengan *oscillator internal* dalam chip, bagian ini termasuk dalam *clock generation module (CGMC)* yang bertugas membangkitkan sinyal *clock* kristal. OSC1 dan OSC2 yang langsung terhubung dengan kristal. OSC1 mempunyai kemampuan khusus yang mana pada pin ini dapat langsung digunakan sebagai *oscillator* dengan menggunakan *oscillator clock* dari luar.

Sinyal *interrupt* pada pin ini akan menahan *IRQ latch*. Sebuah *interrupt latch* akan diset pada saat terjadi *interrupt*

- Vector Fetch*: sebuah *vector fetch* secara otomatis akan membangkitkan sebuah sinyal yang menghapus *latch* penyebab *vector fetch*.
- Software clear*: dapat menghapus sebuah *interrupt latch* dengan menuliskan bit yang sesuai dengan *interrupt status and control register* (INTSCR).
- Reset : secara otomatis akan menghapus *interrupt latch*.

Pin *external interrupt* diaktifkan oleh penurunan level logika yang terhubung dengannya. Sensitifitas dari *trigger* ini diaktifkan oleh bit *IRQ Edge/Level Select Bit* (MODE1) dalam *IRQ Status and Control* (INTSCR).

Address: 5001D

	Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0
Read:	0	0	0	0	IRQF1		INASK1	MODE1
Write:						ACK1		
Reset:	0	0	0	0	0	0	0	0

 = Unimplemented

Gambar 2.6. *IRQ Status and Control Register* (INTSCR)

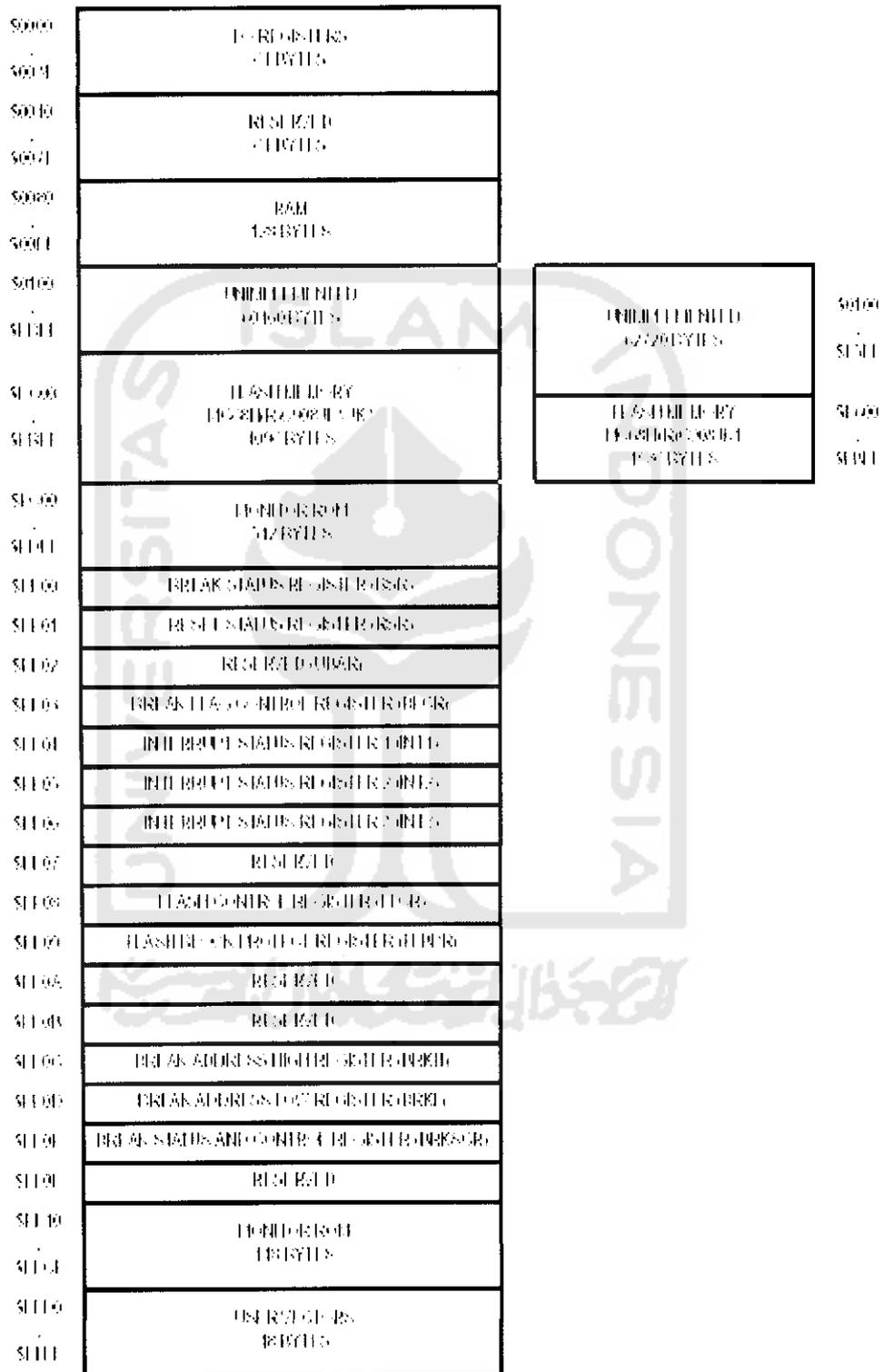
2.1.5. *Input dan Output (I/O)*

Mikrokontroler MC68HC908JK1 mempunyai port *Input/Output* sebanyak 15 pin, yang dikemas dalam Port A, Port B, dan Port D. Port-port ini mempunyai sifat *bidirectional I/O* yaitu dapat digunakan sebagai port *Input* atau *Output*.

2.1.6. **Peta Memori MC68HC908JK1**

Central Processor Unit (CPU) 08 yang menjadi basis MCU ini dapat menggunakan alamat 64 Kbytes dari ruang memori. Peta memorinya terdiri dari :

- 1536 bytes untuk memori pengguna *FLASH*.
- 128 bytes untuk *Random Access Memory (RAM)*.
- 48 bytes untuk vektor terdefinisi pengguna.
- 960 bytes untuk *monitor ROM*.



Gambar 2.7. Peta Memori MC68HC908JK1

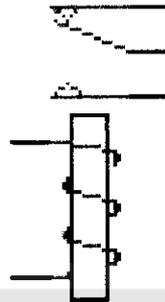
2.2. Relay

Relay adalah penghubung atau pemilih beberapa pilihan dengan menggunakan pensaklaran magnetik, yang dapat membuka dan menutup untuk pengendalian suatu peralatan listrik maupun peralatan elektronik. Selain digunakan sebagai saklar, *relay* juga berfungsi sebagai *isolator* (pemisah) antara rangkaian digital yang bertegangan 5 Vdc dengan rangkaian elektronik yang bertegangan 0 Vdc maupun +9 Vdc.

Pada *relay* biasanya terdapat nilai tegangan yang harus diberikan pada terminal kumparan supaya *relay* dapat berkerja dengan arus dan tegangan maksimal yang dapat melalui terminal saklar di dalam *relay*. Prinsip kerja *relay* secara umum adalah jika ada arus listrik yang mengalir dalam kumparan maka inti yang berada di tengah kumparan termagnetisasi dan berubah menjadi magnet buatan dan mampu menarik pelat logam, sehingga pelat kontak yang dalam kondisi menutup di jalur lain menjadi tertarik dan berpindah posisi menutup pada jalur yang satunya (*relay* kontak tukar).

Berdasar hubungan kontak, *relay* dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu :

1. *Relay* dengan kontak tertutup (*normally closed*), merupakan *relay* yang kontaknya akan terbuka (*open*) bila *relay* di lewati arus listrik.
2. *Relay* dengan kontak terbuka (*normally open*), merupakan *relay* yang kontaknya akan menutup (*close*) bila *relay* dilewati arus listrik.
3. *Relay* dengan kontak tukar (*bipolar*), merupakan *relay* yang memiliki dua kumparan dan dua kondisi kerja.



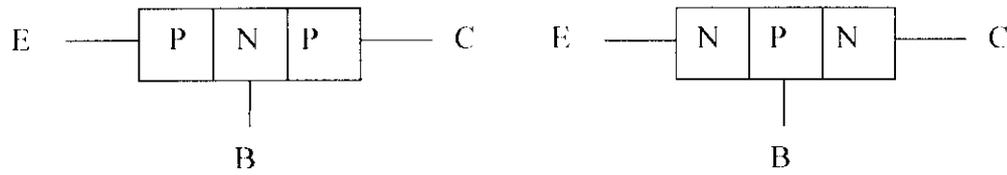
Gambar 2.8. Simbol *Relay*

2.3. Transistor

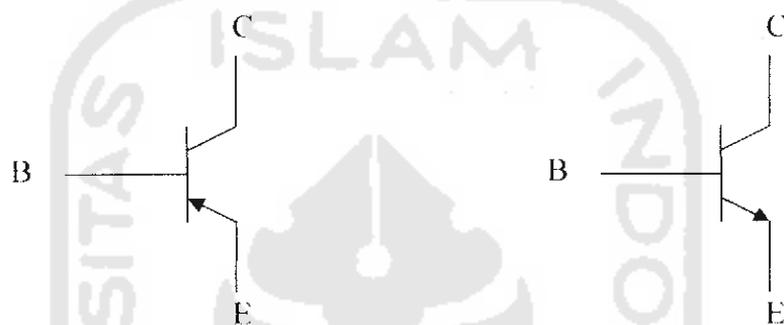
Transistor merupakan komponen aktif dengan arus, tegangan atau daya keluarannya dikendalikan oleh arus masukan. Di dalam sistem komunikasi transistor digunakan sebagai penguat untuk memperkuat sinyal. Didalam untai elektronis komputer, transistor digunakan untuk saklar elektronis laju tinggi.

Ada dua jenis transistor yaitu transistor sambungan bipolar (*bipolar junction transistor*, BJT) atau yang sering disebut sebagai transistor saja, dan transistor efek medan (*field effect transistor*, FET). Kedua jenis transistor ini memiliki karakteristik kerja dan konstruksi yang berbeda.

Transistor BJT adalah komponen tiga terminal. Ketiga terminal tersebut disebut basis (B), kolektor (C) dan emitter (E). Ada dua jenis transistor BJT yaitu PNP dan NPN seperti terlihat pada gambar 2.9. Suatu transistor persambungan terdiri dari kristal silikon (germanium) dimana suatu lapisan silikon tipe-N diapit dua lapisan transistor tipe-P yang disebut dengan transistor PNP. Kemungkinan lain, transistor terdiri dari satu lapisan bahan tipe-P dan diapit oleh dua lapisan tipe-N disebut dengan transistor NPN.



Gambar 2.9. Konstruksi Transistor PNP dan NPN



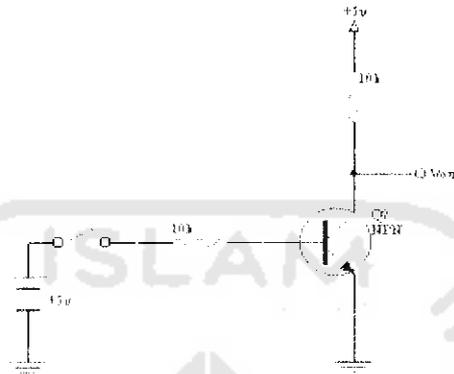
Gambar 2.10. Simbol Transistor PNP (kiri) dan NPN (kanan)

2.3.1. Transistor Sebagai Saklar

Bias basis berguna di dalam rangkaian-rangkaian digital karena rangkaian tersebut biasanya dirancang untuk beroperasi di daerah jenuh dan *cutoff*. Oleh sebab itu, rangkaian bias basis ini memiliki tegangan keluaran rendah ataupun tegangan keluaran tinggi.

Berikut ini adalah sebuah contoh penggunaan rangkaian berbias basis untuk saklar diantara daerah jenuh dan *cutoff*. Gambar 2.11 menunjukkan sebuah contoh dari sebuah transistor yang difungsikan sebagai saklar. Ketika saklar tertutup transistor dalam kondisi *hard saturation* maka tegangan keluaran sekitar 0 V. Ketika saklar terbuka, arus basis turun menjadi nol dan mengakibatkan arus kolektor turun menjadi nol. Dengan tidak adanya arus yang melalui resistor 10

$k\Omega$, semua tegangan catu kolektor akan melalui terminal kolektor-emiter. Oleh sebab itu, tegangan keluaran akan naik menjadi +5 V.



Gambar 2.11. Transistor sebagai saklar

2.4. Phototransistor

Phototransistor adalah sebuah jenis transistor yang cara kerjanya berhubungan dengan cahaya. Pada umumnya cahaya yang diperlukan untuk mengaktifkan *phototransistor* adalah cahaya infra merah. *Phototransistor* jika dilihat dari cara kerjanya hampir sama dengan sebuah saklar cahaya, apabila sebuah *phototransistor* terkena sinar infra merah maka kaki *collector-emitter* akan tersambung dan berfungsi sebagai saklar yang terhubung singkat. Akan tetapi apabila phototransistor tidak terkena cahaya infra merah atau hanya terkena cahaya biasa maka kaki *collector-emitter* tidak terhubung.

2.4.1. *Infrared Emitting Diode (IRED)*

IRED adalah jenis dioda yang dapat memancarkan cahaya infra merah. Cahaya infra merah ini tidak dapat dilihat dengan mata. Implementasi dari infra merah ini biasanya sebagai perantara komunikasi yang berada pada ruangan yang relative kecil dan tertutup. Pancaran cahaya infra merah tidak dapat menembus benda-benda padat, tetapi apabila cahaya infra merah mengenai suatu benda padat maka sinar infra merah akan memantul. Penerapan infra merah paling banyak digunakan pada *remote control* alat-alat elektronik seperti televisi, *air conditioner*, *radio tape* dan lain sebagainya.

Pada diode penyearah, energi ini keluar sebagai panas. Tetapi pada infra merah energi dipancarkan sebagai cahaya.

Cahaya akan dipancarkan dengan emisi spektrum pada suatu frekuensi atau panjang gelombang tertentu, yang ditentukan oleh jalur energi dari bahan semikonduktor tersebut, bahan yang dipergunakan untuk menghasilkan infra merah adalah GaAs, karena bahan ini mempunyai celah jalur energi antara 1,18 eV s/d 3,4 eV. Spektrum 800 nm- 1000 nm merupakan spektral dari infra merah, sehingga sinar ini tidak dapat dilihat dengan mata telanjang mengingat spektrum yang didapat oleh mata manusia adalah sebesar 400 nm – 697 nm.

Sedangkan bila arah arus dibalik maka akan terjadi sebaliknya yaitu pembawa muatan akan meninggalkan sambungan sehingga foton tidak akan terbentuk, dan berdasarkan prinsip itulah diode dengan bahan lain dapat dipergunakan sebagai penyearah.

2.4.2. *Optocoupler*

Optocoupler termasuk dalam optik transduser, dimana komponen ini terdiri dari LED Infra merah sebagai sumber cahaya dan *phototransistor* sebagai penyensor. Pada umumnya *optocoupler* diproduksi dalam bentuk paket plastik dan dapat diberi lensa atau filter untuk menaikkan kepekaannya.

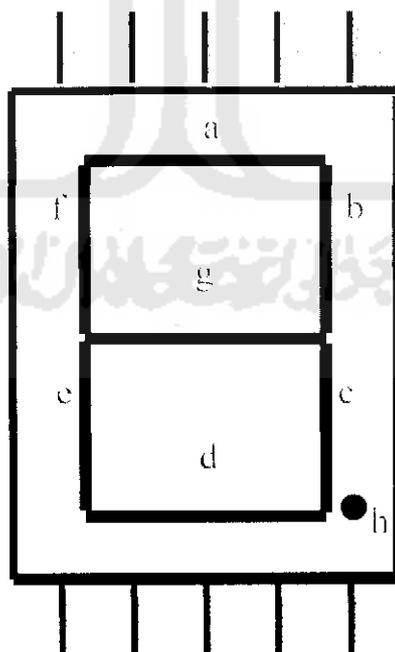
Dalam sebuah sistem digital *optocoupler* banyak digunakan untuk saklar digital dan juga sebagai isolator diantara kedua sirkuit. Hal ini disebabkan karena dengan terpisahnya antara jalur cahaya dengan penerima cahayanya sehingga menyebabkan terjadinya sebuah transfer energi listrik dalam satu arah, dari IRED ke foto detektor, sambil mempertahankan isolasi listrik diantara kedua sirkuit, seperti yang tampak pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.12. *Optocoupler*

2.5. Tampilan 7 Ruas (*Seven Segment*)

Tampilan tujuh ruas terdiri dari delapan buah dioda jenis LED (*Light Emitting Diode*) dengan kaki katoda yang sama (*common cathode*) atau dengan kaki anoda yang sama (*common anode*) dimana tujuh buah ruas membentuk angka delapan "8" dan satu buah dioda lainnya berupa titik. Jika dioda diberi arus maka akan menyala, dengan memberikan arus pada dioda yang dikehendaki maka kita dapat menampilkan angka lainnya yang kita inginkan. Dalam prakteknya untuk pengkodean maka penggunaan LED penampil *7-segment* disambungkan dengan IC *Decoder* atau IC *Driver* yang mempunyai 4 masukan dan 7 keluaran. Secara mudahnya untuk menampilkan *n digit* angka decimal maka dibutuhkan *n* buah LED penampil *7-segment* dan *n* buah IC *Driver*.



Gambar 2.13. Tampilan *7-segment*