

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar Infus

Infus adalah penyimpanan cairan atau obat ke dalam aliran darah selama periode waktu tertentu.

Infus terdiri dari beberapa bagian, seperti :

a. *Abocath* (jarum infus)



Gambar 2.1 *Abocath* (jarum suntik)

Abocath terdiri dari 2 bagian yaitu, pertama bagian dalam yang isinya adalah jarum. Jarum ini lebih panjang dari bagian yang luar, fungsi dari jarum ini adalah untuk memasukan *abocath* yang bagian luar terbuat dari plastik. Setelah semuanya masuk ke pembuluh darah, maka jarum bagian dalam akan dicabut dan hanya bagian luar yang ada di dalam pembuluh darah. Bagian luar yang nantinya akan berfungsi sebagai jalan masuknya cairan infus atau yang lain.

b. *Infus set / Transet* (selang infus).



Gambar 2.2 Infus Set.

Selang infus fungsinya untuk jalan masuk cairan. Infus digunakan untuk khusus cairan infus kalau transet gunanya untuk tranfusi, infus *set* tidak bisa digunakan untuk transet dan transet bisa digunakan untuk infus

set, perbedaannya di saringannya kalau tranaset ada saringannya kalau infus *set* tidak ada.

c. Cairan Infus.



Gambar 2.3 Cairan Infus.

Cairan *infus* ini ada bermacam-macam sesuai fungsinya yaitu.

a. Cairan Infus

Cairan infus adalah sejumlah cairan yang masuk ke dalam tubuh melalui sebuah jarum untuk menggantikan kehilangan cairan atau zat-zat makanan dari tubuh.

b. Menghitung Cairan Intravena (Infus)

Pemberian cairan intravena yaitu memasukkan cairan atau obat secara langsung ke dalam pembuluh darah vena dalam jumlah dan waktu tertentu dengan menggunakan infus *set*. Tindakan ini dilakukan pada klien dengan dehidrasi, sebelum *transfuse* darah, pra dan pasca bedah sesuai pengobatan, serta *klien* yang tidak bisa makan dan minum.

Prosedur Kerja :

1. *Observasi* Kepatenaan selang dan jarum *IV*

- a. Buka pengatur tetesan dan *observasi* kecepatan aliran cairan dan larutan *IV* ke dalam bilik tetesan dan kemudian tutup pengatur tetesan apabila kecepatan telah sesuai dengan yang diprogramkan.
- b. Apabila cairan tidak mengalir, rendahkan botol kantung cairan *IV* sampai lebih rendah dari tempat masuknya *infuse* dan *observasi* adanya aliran balik darah.

2. Periksa catatan medis untuk pemberian larutan dan *zat aditif* yang tepat. Program yang biasa diresepkan ialah pemberian larutan selama 24 jam, biasanya dibagi ke dalam 2 sampai 3L, Kadang kala program pemberian *IV* hanya berisi 1L untuk mempertahankan vena tetap terbuka (*KVO*).
3. Kenali faktor tetesan dalam bentuk banyaknya tetesan/ml (tts/ml) dari sebuah set infus, misalnya :
 - a. *Mikrodrop* (tetes mikro); 60/ml
 - b. *Makrodrip* (tetes makro), yang terdiri dari :
 1. *Abbott Lab* : 15 tts/ml
 2. *Travenol Lab* : 10 tts/ml
 3. *McGaw Lab* : 15 tts/ml
 4. *Baxter* : 10 tts/ml
4. Pilih salah satu *volume* berikut untuk menghitung kecepatan aliran (tts/ml) setelah menghitung jumlah ml/jam jika dibutuhkan. *Volume* total (ml) + pemberian infus = ml/jam
 - a. M1/jam + 60 menit = tts/mnt
 - b. M1/jam x paktor tetes + 60 menit = tts/mnt
5. Apabila digunakan pompa infus atau peralatan pengontrol *volume*, tempatkan alat tersebut di sisi tempat tidur.
6. Tentukan kecepatan perjam dengan membagi *volume* dengan jam.

Contohnya :

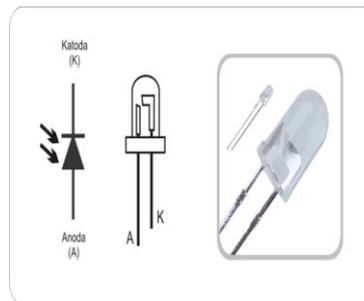
$$1000 \text{ ml} + 8 \text{ jam} = 125 \text{ ml/jam}$$
 atau jika 4 L di programkan untuk 24 jam, maka :

$$4000 \text{ ml} + 24 \text{ jam} = 166,7 \text{ atau } 167 \text{ ml/jam.}$$
7. Tempelkan label *volume* secara vartikal pada botol atau kantong *IV* di sebelah garis petunjuk *volume*. Beri tanda plaster berdasarkan kecepatan perjam.

Misalnya : Jika seluruh *volume* cairan akan diinfuskan dalam 8,10, dan 12 jam, dengan plaster.
8. Setelah kecepatan perjam ditetapkan, hitung kecepatan permenit berdasarkan faktor tetes didalam *set infuse*. *Set infuse* minidrip ini memiliki faktor tetes 60 tts/ml. Tetesan yang digunakan pada contoh ini memiliki faktor tetes 15 tetes/ml.

2.2. Sensor Tetesan

Sensor tetes adalah sensor yang mengawasi kondisi tetesan *infuse* yang akan masuk ke tubuh pasien. Sensor tetesan yang digunakan bisa menggunakan *photodiode* dan *infrared*. Sensor *photo diode* merupakan *diode* yang peka terhadap cahaya. Sensor *photodiode* akan mengalami perubahan *resistansi* pada saat menerima intensitas cahaya dan akan mengalirkan arus listrik secara *forward*, sebagai mana *dioda* pada umumnya. *Photodiode* akan mengalirkan arus yang membentuk fungsi *linear* terhadap *intensitas* cahaya yang diterima. Arus ini umumnya teratur terhadap *power density* (D_p).

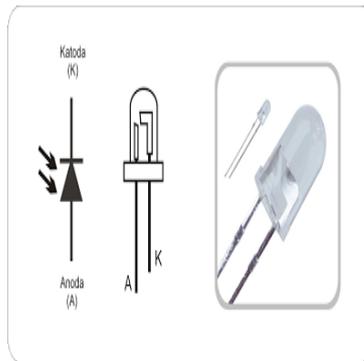


Gambar 2.4 Photodiode

Perbandingan antara arus keluaran dengan *power density* disebut sebagai *current responsitivity*. Tegangan *Frekuensi* sensor *photodiode* memiliki tanggapan paling baik terhadap cahaya infra merah, tepatnya pada cahaya dengan panjang gelombang sekitar 0,9 μm .

LED infra Merah merupakan salah satu jenis (*Light Emitting Diode*) *LED* yang dapat memancarkan cahaya infra merah yang kasat mata. *LED* infra merah dapat memancarkan cahaya infra merah pada saat *dioda LED* ini diberikan tegangan, bisa maju pada *anoda* dan *katodanya*. Bahan pembuatan *LED* infra merah tersebut adalah bahan *gallium Arsenida* (*GaAs*). Secara *teoritis*, *LED* infra merah mempunyai panjang gelombang 7800 nm dan mempunyai daerah *frekuensi* 3.104 sampai 4.104 Hz. Dilihat dari jangka *frekuensi* yang begitu lebar, infra merah sangat *fleksibel*.

LED ini akan menyerap arus yang lebih besar dari pada *dioda* biasa. Semakin besar arus yang mengalir, maka semakin besar daya pancarnya dan semakin jauh jarak tempuhnya.



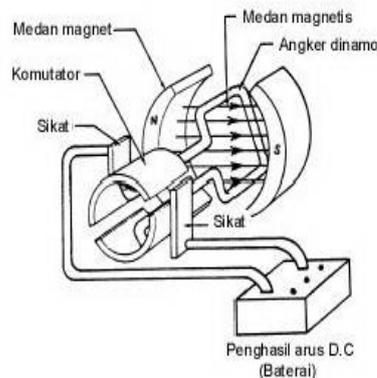
Gambar 2.5 Infrared

Cahaya infra merah tidak mudah terkontaminasi dengan cahaya lain sehingga dapat digunakan baik siang maupun malam.

Aplikasi dari *LED* infra merah ini dapat digunakan sebagai *transmitor remote control* maupun sebagai *line detector* pada pintu gerbang maupun sebagai sensor pada robot.

2.3. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan *supplay* tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik.



Gambar 2.6 Simbul Motor DC

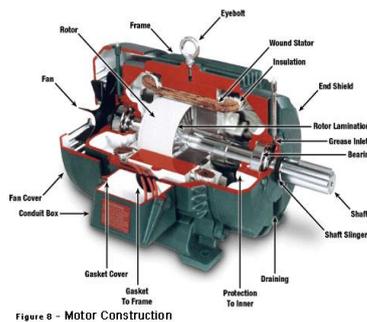
Motor *DC* memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar sebagai berikut.

Bagian Atau Komponen Utama *Motor DC*

1. Kutub medan, motor *DC* sederhana memiliki dua kutub medan, yaitu kutub utara dan kutub selatan. Garis *magnetic energy* membesar melintasi

ruang terbuka di antara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau yang lebih kompleks terdapat satu atau lebih *electromagnet*.

2. *Current Elektromagnet atau Denamo*, denamo yang berbentuk *slinder*, dihubungkan ke *as* penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor *DC* yang kecil, *denamo* berputar dalam medan *magnet* yang di bentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi.
3. *Commutator*, Komponen ini terutama ditemukan dalam motor *DC*. Kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara *denamo* dan sumber daya.

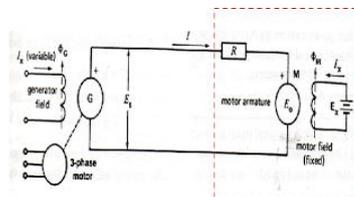


Gambar 2.7 Motor DC

Keuntungan utama motor *DC* adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya.

Jenis-Jenis motor DC

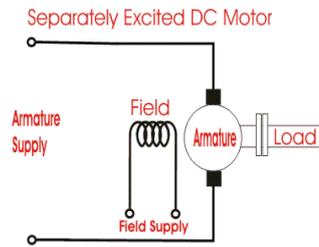
- a. Motor *DC* sumber daya terpisah/*Separately Excited*.



Gambar 2.8 Motor DC Sumber Daya Terpisah

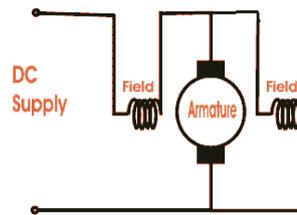
Jika arus medan dipasok dari sumber terpisah, maka disebut *motor DC* sumber daya terpisah/*separately excited*.

- b. Motor *DC* sumber daya sendiri/*Self Excited*



Gambar 2.9 Motor DC Sumber Daya Sendiri.

c. Motor DC Tipe Shunt.



Short Shunt DC Motor

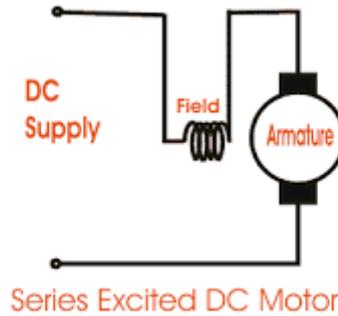
Gambar 2.10 Motor DC Tipe Shunt

Pada motor *shunt*, gulungan medan (*medan shunt*) disambungkan secara *pararel* dengan gulungan *denamo shunt* dan gulungan *denamo* (A). Oleh karena itu, total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus *denamo*.

Karakter kecepatan motor *DC tipe shunt* adalah :

1. Kecepatan pada prakteknya konstan, tidak tergantung pada beban (hingga *torque* tertentu setelah kecepatannya berkurang) dan oleh karena itu cocok untuk penggunaan komersial dengan beban awal yang rendah, seperti peralatan mesin.
2. Kecepatan dapat dikendalikan dengan cara memasang tahanan dalam susunan seri dengan *denamo* (kecepatan berkurang) atau dengan memasang tahanan pada arus medan (kecepatan bertambah).

d. Motor DC Tipe Seri.

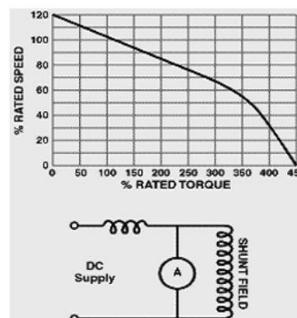


Gambar 2.11 Motor DC Tipe Seri.

Dalam motor seri, gulungan medan (*medan shunt*) dihubungkan secara seri dengan gulungan *denamo* (A). Oleh karena itu arus medan sama dengan arus *denamo*.

Karakter kecepatan dari motor DC tipe seri adalah :

1. Kecepatan dibatasi pada 5000 RPM
 2. Hindari menjalankan motor seri tanpa ada beban sebab motor akan mempercepat kendali lajunya.
- e. Motor DC Tipe Kompon/Gabungan.



Gambar 2.12 Motor DC Tipe Kompon

Motor kompon DC merupakan gabungan motor seri dan *shunt*. Pada motor kompon, gulungan medan (*medan shunt*) dihubungkan secara *parallel* dan seri dengan gulungan *denamo* (A). Sehingga, motor kompon memiliki *torque* penyalaan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil.

Karakter dari motor DC tipe kompon/gabungan ini adalah, makin tinggi persentase gabungan (yakni persentase gulungan medan yang di hubungkan secara seri), makin tinggi pula *torque* penyalaan awal yang dapat ditangani oleh motor ini.

2.4. Seven Segment

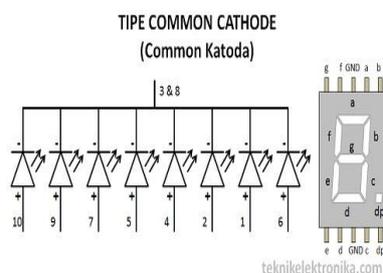
Seven segment Display dalam bahasa Indonesia disebut dengan layar tujuh *segment*, adalah komponen Elektronika yang dapat menampilkan angka desimal melalui kombinasi-kombinasi *segmentnya*. *Seven segment display* pada umumnya dipakai pada jam digital, kalkulator, perhitungan atau *counter digital* seperti pada *Microwave oven* ataupun pengatur suhu digital. *Seven segment Display* pertama diperkenalkan dan dipatenkan pada tahun 1908 oleh *frank. W. wood* dan mulai dikenal luas pada tahun 1970-an setelah aplikasinya pada (*Light Emitting Diode*). *LED*

Seven segment display memiliki 7 *segment* dimana setiap *segment* dikendalikan secara *ON* dan *OFF* untuk menampilkan angka yang diinginkan. Angka-angka dari 0 (nol) sampai 9 (Sembilan) dapat ditampilkan menggunakan beberapa kombinasi *segment* selain 0.

Seven segment display juga dapat menampilkan huruf *desimal* dan A sampai F. *Segment* atau element-element pada *seven segment display* diatur menjadi bentuk angka “8” dengan angka miring ke kanan dengan tujuan untuk mempermudah pembacaan. Pada beberapa jenis *seven segment display*, terdapat juga penambahan “titik” yang menunjukkan angka koma desimal. Terdapat beberapa jenis *seven segment display*, di antaranya adalah *Incandescent bulbs Fluorescent lamps (FL)*, *Liquid crytal display (LCD)* dan *light emitting diode (LED)*.

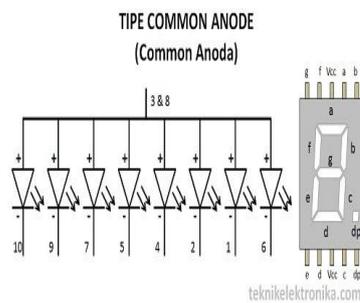
Terdapat 2 jenis *LED 7 segment*, diantara adalah “*LED 7 segment common Cathode*” dan “*LED 7 segment common Anode*”.

Pada *LED 7 segment* jenis *common cathode (katode)*, kaki *katode* pada semua *segment LED* terhubung menjadi satu (1) pin, sedangkan kaki *anoda* akan menjadi *input* untuk masing-masing *segment LED*. Kaki *katode* terhubung menjadi satu (1) pin ini merupakan terminal *Negatif (-)* atau *Ground* sedangkan *signal* kendali (*control signal*) akan diberikan kepada masing-masing kaki *Anoda Segment LED*.



Gambar 2.13 Common Katode.

Pada *LED 7 segment* jenis *common Anode* (*anoda*) kaki *anoda* pada semua *segment LED* adalah terhubung menjadi 1 pin, sedangkan kaki *katode* akan menjadi *input* untuk masing-masing *segment LED*. Kaki *anoda* yang terhubung menjadi 1 pin ini akan diberikan tegangan positif (+) dan *signal* kendali (*control signal*) akan diberikan kepada masing-masing kaki *katode segment LED*.



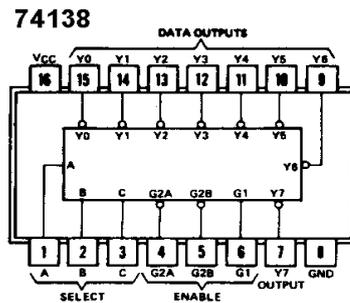
Gambar 2.14 Common Anode.

2.5. IC Dekoder 74LS138



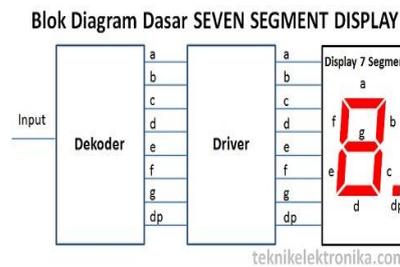
Gambar 2.15 Dekoder 74LS138

IC 74LS138 adalah sebuah aplikasi *demultiplexer*. *Demultiplexer* disebut sebagai perangkat dengan sedikit *input* dan banyak *output*. *IC* ini cocok untuk pengguna *mikrokontroler* yang membutuhkan *output*. *Demultiplexer 74LS138* berfungsi untuk memilih salah satu dari 8 jalur dengan memberikan data *BCD 3 bit* pada jalur masukan *A0-A2*. *Demultiplexer 74SL138* memiliki 8 jalur keluaran *Q0-Q1,3* jalur masukan *A0- A2* dan 3 jalur *control ekspansi E1-E3*.



Gambar 2.16 Skematik IC Dekoder 74LS138.

Berikut ini adalah blok diagram dasar untuk mengendalikan *LED 7 segment*.



Gambar 2.17 Blok Diagram Dasar Seven Segment Display.

Blok Dekoder pada diagram di atas mengubah sinyal *input* yang di berikan menjadi 8 jalur yaitu “a” sampai “g” dan poin desimal (koma) untuk meng-*ON*-kan *segmen* sehingga menghasilkan angka atau *digit* yang diinginkan. Jika *output decoder* adalah a,b dan c, maka *segmen LED* akan menyala menjadi angka “7”. Jika sinyal *input* adalah berbentuk analog, maka diperlukan (*Analog To Digital Converter*) *ADC* untuk mengubah sinyal analog menjadi digital sebelum masuk ke *input Decoder*. Jika sinyal *input* sudah merupakan sinyal digital.

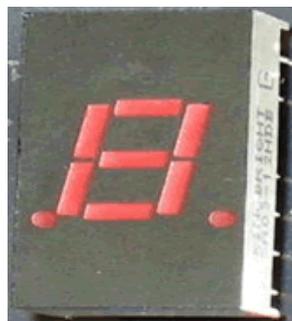
Fungsi blok *driver* adalah untuk memberikan arus listrik yang cukup kepada *segmen/elemen LED* untuk menyala. Pada *tipe decoder* tertentu, *decoder* dapat mengeluarkan tegangan dan arus listrik yang cukup untuk menyalakan *segmen LED*, maka *blok driver* ini tidak diperlukan. Pada umumnya *driver* untuk menyalakan 7 *segmen* ini terdiri dari 8 *Transistor Switch* pada masing-masing *elemen LED*.

Tabel 2.1 Kebenaran 74LS138 Seven Segment

SELEKTOR			ENABLE			OUTPUT							
C	B	A	G1	/G2A	/G2B	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0

Pada Tabel 2.1 kebenaran 74LS138 seven segment tersebut, tampak bahwa *seven segmen* yang hidup tergantung pada *output* dari *decoder 74LS138*, yang sedang mengeluarkan logika *low* “0”, sehingga dari 8 buah *display* tersebut, selalu hanya satu *display* yang akan dihidupkan. Agar *display* tampak nyala secara bersamaan, maka ketiga *display* tersebut harus dihidupkan secara bergantian.

Seven segmen common anoda dikendalikan dengan menggunakan *transistor PNP* melalui *decoder 74LS138*. Apabila anoda logika *low* pada *basis transistor*, maka *7 segment* akan menyala dan sebaliknya akan padam.



Gambar 2.18 Data Display Seven Segment.

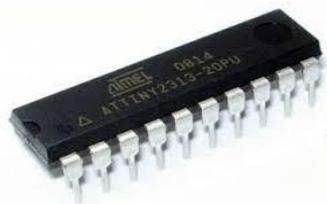
Tabel 2.2 Data Display *Seven Segment*

PC.6	PC.5	PC.4	PC.3	PC.2	PC.1	PC.0	
G	F	E	D	C	B	A	Display
1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	1	1
0	1	0	0	1	0	0	2
0	1	0	0	0	0	0	3
0	0	0	1	0	0	0	A
0	0	0	0	0	1	1	B
1	0	0	0	1	1	0	C

Pada tabel 2.2, tampak bahwa untuk menghidupkan *seven segment*, harus dikirimkan data logika “0”. Sebaliknya untuk mematikan *segment*, harus diberikan data logika “1”.

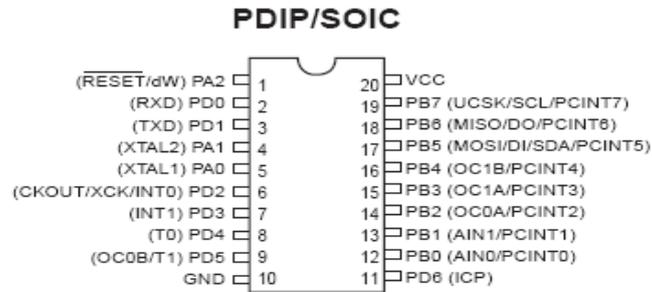
2.6. *ATTiny 2313*

Dimana semua rangkaian termasuk semua memori dan I/O tergantung dalam satu paket *IC*. Dalam pemrogramannya, kontroler ini dapat dijalankan menggunakan 2 bahasa yaitu bahasa *assembly* atau *bahasa C*, sehingga memungkinkan pengguna dapat mengoptimalkan kinerja sistem yang dibuat secara fleksibel.



Gambar 2.19 Attiny 2313

IC ATTiny 2313 ada 2 jenis yaitu: jenis *PDIP/SOIC* (berbentuk prisma segi empat) dan jenis *VQFN/MLF* yang sama, hanya saja memiliki bentuk yang berbeda.



Gambar 2.20 konfigurasi Pin Attiny2313

Gambar 2.20 merupakan konfigurasi pin dari *ATiny 2313*. Secara keseluruhan memiliki total 20 pin. Berikut adalah penjelasan secara garis besar dari konfigurasi pin-pin tersebut.

a. VCC

Tegangan masukan ke digital sebesar 5 Volt. (*Ground*) *GND* dihubungkan pada *ground*. Referensi nol suplay tegangan digital.

b. PORTA (PA0...PA2)

Pada *PORT A* hanya terdapat tiga (3) buah pin saja atau 3 bit pin I/O. Dimana *PORT A* ini ketiga pin nya (seluruh pin *PORT A*) digunakan untuk keperluan membuat sismin. yaitu *PA. 0* dan *PA. 1* untuk *input clock* (nama komponen adalah Kristal), dan *PA. 2* untuk pin tombol *RESET*.

c. PORT B (PBO...PB7)

Pada *PORT B* terdapat 8 buah pin atau 8 bit pin I/O. Dan juga pada *PORT B* ini terdapat (*Port Serial Peripheral Interface*) *SPI*, yaitu pin kombinasi untuk *men-download* program secara *serial synchronous* dari komputer ke mikrontroler, pin-pin tersebut adalah *MOSE (PORT,5)*, *MISO(PORT.6)*, *SCK(PORTB.7)*.

d. PORT D (PD0...PD6)

Pada *PORT D* terdapat 7 buah pin atau 7 bit pin I/O.

e. RESET

Reset berfungsi untuk menyusun ulang *routing program* dari awal. Biasanya *RESET* bersifat *Active Low*, yaitu aktif saat logika bernilai "0".

Sinyal LOW pada pin ini dengan lebar minimum 1,5 *mikrodetik* akan membawa mikrokontroler ke kondisi *reset*.

f. *XTAL 1*

XTAL 1 adalah masukan ke *internal clock operating circuit*.

g. *XTAL 2*

XTAL2 adalah *output* dari *inverting oscillator amplifier*.