

BAB II

DASAR TEORI

II.1 Fototransistor

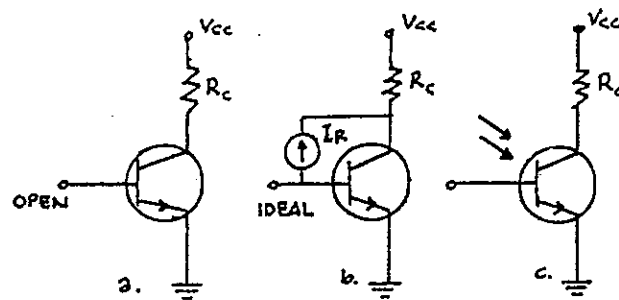
Sebuah transistor dengan basis terbuka mempunyai arus kolektor yang kecil karena panas yang dihasilkan oleh pembawa muatan minoritas dan arus bocor permukaan (Gambar 2.1a). Dengan membuka sedikit sambungan (*junction*) kolektor untuk diberi cahaya, pabrik dapat membuat fototransistor, yaitu suatu transistor yang lebih sensitif terhadap cahaya. (Malvino, 1994)

Arus balik yang dihasilkan pembawa muatan ini sebagai sumber arus ideal yang dipasang paralel dengan sambungan (*junction*) kolektor-basis dari sebuah transistor yang ideal (Gambar 2.1b).

Karena kawat penghubung basis terbuka, semua arus balik diperkuat ke dalam basis dari transistor. Hasil dari arus kolektor adalah (Malvino, 1994)

$$I_{CEO} = \beta_{dc} I_R \dots \dots \dots (2.1)$$

Dikatakan bahwa arus kolektor lebih tinggi daripada arus balik semula dengan faktor β_{dc} . Dioda kolektor sensitif baik terhadap cahaya maupun terhadap panas. Pada fototransistor, cahaya lewat melalui sebuah jendela dan bertemu pada sambungan kolektor-basis. Jika intensitas cahaya bertambah, I_R bertambah, demikian juga I_{CEO} . Gambar fototransistor (gambar 2.1c).

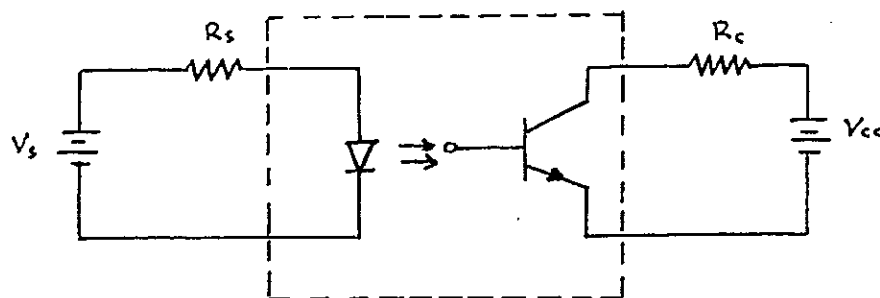


Gambar 2.1(a) Transistor dengan basis terbuka (b) Arus balik paralel dengan dioda kolektor (c) Fototransistor (Malvino, 1994)

II.2 Optocoupler

Gambar 2.2 menunjukkan sebuah LED menggerakkan sebuah fototransistor. Setiap perubahan V_s menghasilkan perubahan pada arus LED, sehingga merubah arus pada fototransistor. Sebaliknya, ini menghasilkan suatu perubahan tegangan pada terminal kolektor-emiter. Karena itu, tegangan sinyal dikopel dari rangkaian output.

Keuntungan besar dari optokopler adalah adanya isolasi listrik (*electrical isolation*) antara rangkaian input dan output. Dinyatakan dengan cara lain, bahwa *common* untuk rangkaian input berbeda dengan *common* untuk rangkaian output. Karena itu, tidak ada bagian yang konduktif antara dua rangkaian tersebut. Ini berarti bahwa dapat *mengground* salah satu dari rangkaian tersebut, sedangkan rangkaian yang lain dibuat mengambang. Sebagai contoh, rangkaian input dapat ditanahkan pada *casis* dari peralatan, sementara *common* dan bagian output tidak *ditanahkan*. (Malvino, 1994)

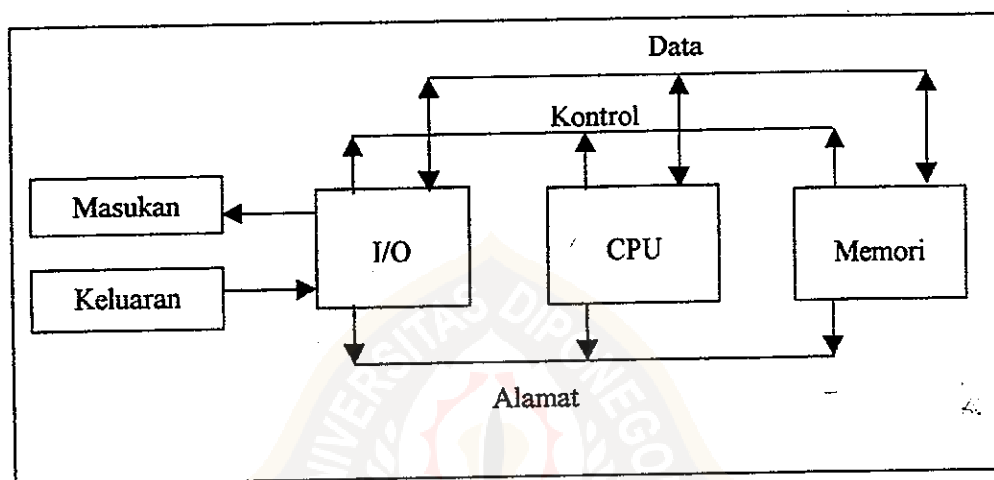


Gambar 2.2 Optocoupler dengan LED dan fototransistor (Malvino, 1994)

II.3 Mikrokomputer

Pada taraf paling dasar, sistem berbasis mikroprosesor terdiri atas kumpulan lokasi penyimpanan digital yang sangat terstruktur dan sangat besar disertai sebuah komponen pengendali pusat. (Halsall, 1992)

Diagram blok mikrokomputer tampak pada gambar 2.3. Pada gambar terlihat tiga bagian terpenting yang membentuk mikrokomputer yaitu CPU (*Central Processing Unit*), Memori (*Memory*), serta input/ output. (Rizkiawan, 1997)



Gambar 2.3 Diagram Blok Mikrokomputer (Rizkiawan, 1997)

II.3.1 Unit Pengolah Pusat (*Central Processing Unit*)

CPU berfungsi untuk mengatur dan mengkoordinasi seluruh kegiatan mikrokomputer. CPU akan menjemput instruksi dari memori, dan menterjemahkan kode biner menjadi aksi yang bersesuaian. Dalam mewujudkan suatu CPU dapat digunakan rangkaian-rangkaian logika yang dirancang secara cermat, tetapi yang lebih ekonomis pada saat ini adalah menggunakan mikroprosesor.

Untuk menghubungkan bagian-bagian pada mikrokomputer digunakan bus. Pada dasarnya bus ini terbagi atas tiga bagian yaitu bus alamat, bus data dan bus kendali. (Rizkiawan, 1997)

II.3.2 Memori

Suatu memori adalah suatu alat atau medium dimana informasi dapat disimpan dan dapat dikeluarkan kembali. Memori digunakan untuk menyimpan informasi sementara waktu ataupun untuk selamanya. (Tirtamiharja, 1996)

Dalam sistem mikrokomputer, memori biasanya terdiri atas memori hanya bisa baca (*Read Only Memory, ROM*) dan memori akses acak (*Random Access Memory, RAM*). Perbedaannya adalah RAM dapat ditulisi, dibaca, sifat penyimpanannya sementara dan mudah hilang sedangkan ROM hanya dapat dibaca, sifat penyimpanannya tetap dan tidak dapat hilang. (Halsall, 1992)

II.3.3 Unit Masukan/ Keluaran

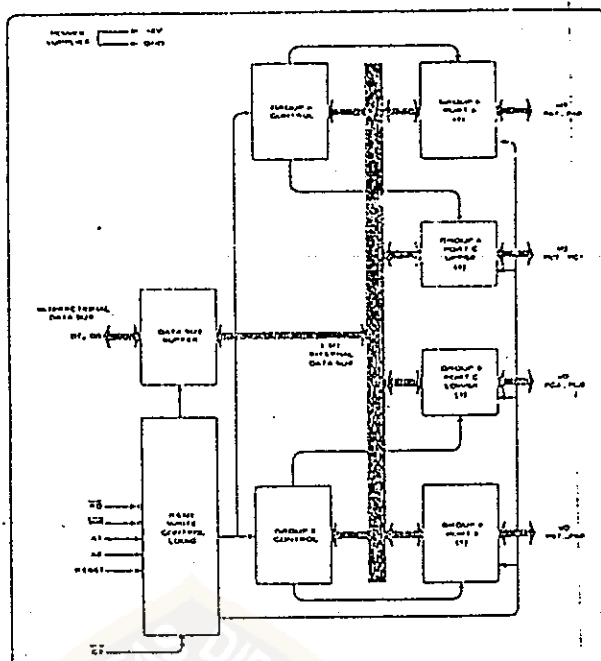
Peralatan masukan/ keluaran memungkinkan mikrokomputer memindahkan data ke dan dari dunia luar. Biasanya peralatan khusus yang dikenal dengan port I/O digunakan untuk menyediakan *interface* (antarmuka) antara bus-bus mikrokomputer dengan peralatan masukan dan keluaran itu sendiri. (Halsall, 1992)

II.4 PPI 8255

IC PPI 8255 adalah sebuah komponen antarmuka yang dirancang untuk digunakan dalam sistem mikrokomputer intel. Fungsi IC ini secara umum adalah sebagai komponen masukan keluaran, yang digunakan untuk menghubungkan satu atau lebih perlengkapan komputer ke bus sistem komputer.

PPI 8255 dikemas dalam bentuk IC 40 pin (kaki) dengan 24 jalur masukan keluaran, yang terbagi ke dalam 3 buah port (port A, B, C). Port A dan B dapat digunakan sebagai port masukan atau port keluaran 8 bit, sedangkan port C dapat

digunakan sebagai port masukan atau port keluaran 2 kali 4 bit , atau sebagai sinyal jabat tangan untuk port A dan B.



Gambar 2.4 : Blok Diagram Internal PPI 8255

(Soeparlan, 1995)

II.4.1 Mode Operasi PPI 8255

IC PPI 8255 dapat melakukan tiga bentuk mode operasi

- **Mode 0 (*Basic Input atau Output*)**

Mode ini dapat digunakan untuk operasi masukan atau keluaran sederhana, pada port A, B dan C.

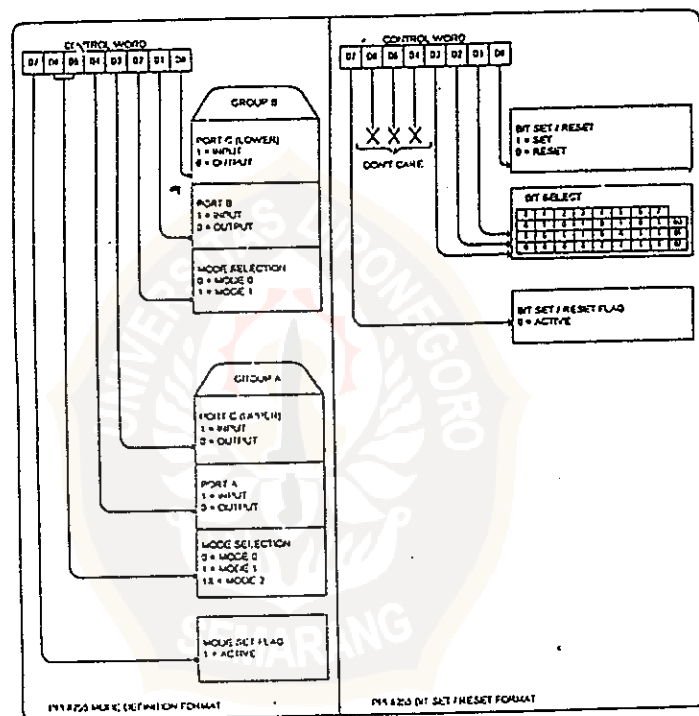
- **Mode 1 (*Strobed Input atau Output*)**

Mode ini menyediakan operasi masukan atau keluaran pada port A dan port B, sedangkan port C digunakan sebagai sinyal kendali (STB, IBF, INTR, OBF dan ACK). Sinyal-sinyal kendali pada mode ini digunakan sebagai prosedur jabat tangan dan menyediakan sinyal permintaan interupsi (*Interrupt*) bagi CPU.

- Mode 2 (Bi-Directional Bus)

Hampir sama dengan mode satu, tetapi dalam mode ini hanya port A yang dapat digunakan dengan pin PC3 – PC7 digunakan sebagai jalur.

Jabat tangan untuk port A PC0 – PC2 digunakan untuk port masukan atau keluaran jika port B dalam bentuk mode 0, dan digunakan sebagai jalur jabat tangan jika port B dalam mode 1. Pemilihan mode setiap kelompok dapat dilakukan pada saat PPI 8255 diinisialisasi.



Gambar 2.5 Format kata kendali inisialisasi PPI 8255 (Soeparlan, 1995)

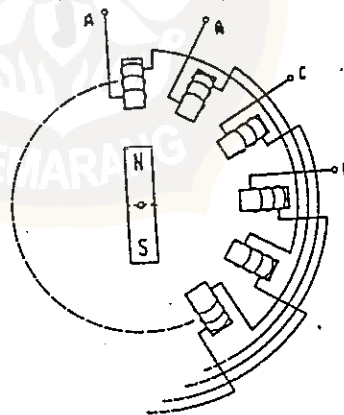
II.4.2 Inisialisasi PPI 8255

PPI 8255 diinisialisasi dengan mengirimkan data kendali tertentu. Format kata kendali ditunjukkan oleh gambar 2.5

II.5 Motor Langkah

Motor Langkah dipergunakan jika dikehendaki jumlah perputaran yang tepat, atau diperlukan sebagian dari perputaran poros motor. Gambar 2.6 menunjukkan dasar susunan sebuah motor langkah. Magnet permanen berputar ke arah medan magnet yang bekerja. Jika kumparan stator dialiri arus sedemikian rupa sehingga timbul medan putar, maka rotor akan mengikuti arah medan putar. Setiap pengalihan arus ke kumparan berikutnya menyebabkan perputaran menurut sudut yang besarnya tertentu dengan tepat. (Margunadi, 1993)

Jumlah keseluruhan pangalihan menentukan sudut perputaran rotor. Jika pengalihan arus dihentikan, maka rotor akan berhenti pada posisi tersebut. Jika kecepatan pengalihan tidak terlalu tinggi, tidak akan terjadi slip. Oleh karena itu, tidak diperlukan umpan balik ke unit pengendali mengenai posisi rotor sesaat seperti diperlukan pada pengendalian motor arus searah. Frekuensi pulsa maksimum (langkah per detik) dapat dilihat pada spesifikasi motor yang digunakan. (Margunadi, 1993)



Gambar 2.6 Susunan dasar motor langkah

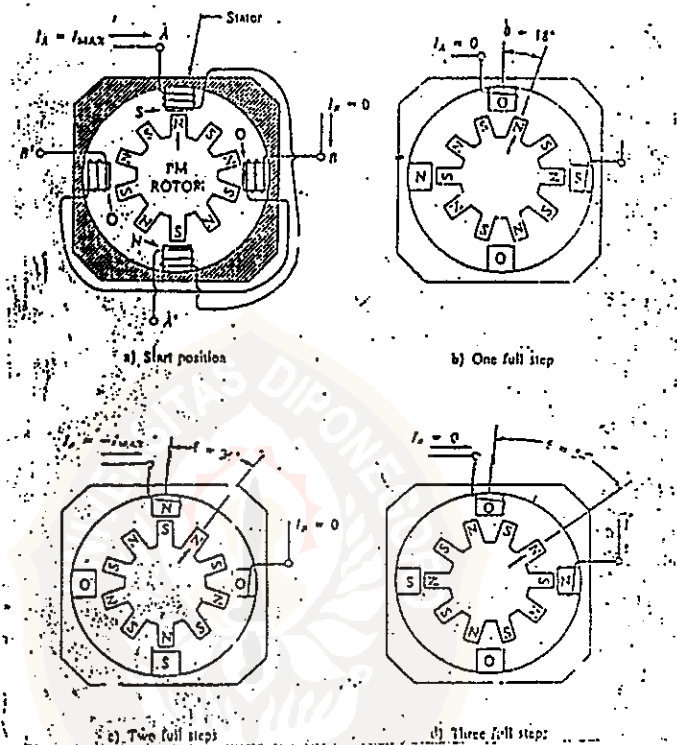
(Margunadi, 1993)

Ada beberapa metode di dalam pengoperasian motor langkah (Bateson, 1991),

diantaranya adalah :

1. Operasi Full – Step (*Full – Step Operation*)

Operasi Full – Step motor langkah terdiri atas gerakan satu full – step untuk setiap input pulsa. Motor langkah yang mempunyai 4 kutub yang melingkar dalam stator, misal kutub-kutub itu adalah A, B, A¹ dan B¹ seperti terlihat pada gambar 2.7

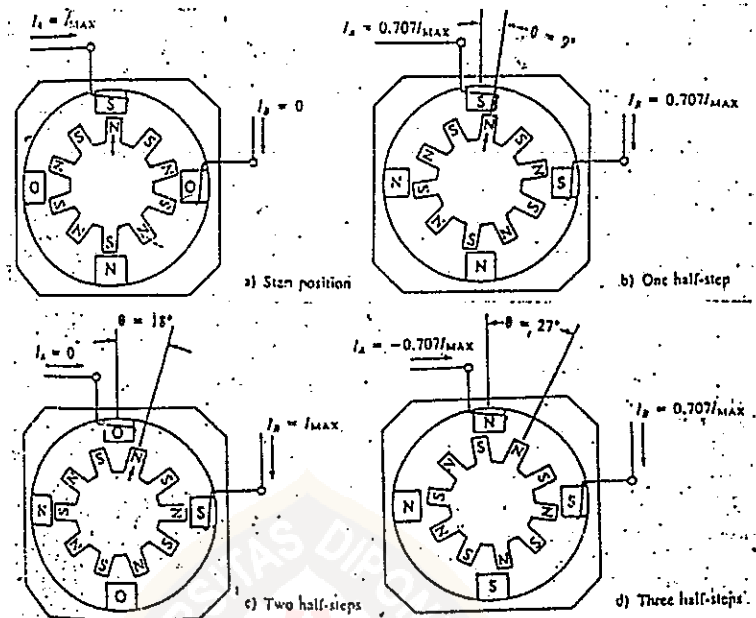


Gambar 2.7 Model Motor Langkah dalam Operasi Full -- Step (*Bateson, 1991*)

Pada operasi full-step ini kumparan bagian atas dan bagian bawah (A dan A¹) dihubungkan seri, dan dua sisi kumparan (B dan B¹) juga dihubungkan seri. Arus input digunakan untuk sambungan ditandai A dan B yaitu pada bagian atas dan sisi kanan. Dalam hal ini rotornya adalah tipe magnet permanen dengan 10 pasang kutub. Jadi motor langkah ini mempunyai 20 step per revolusi dan sudut langkahnya adalah 180.

2. Operasi Half – Step (*Half – Step Operation*)

Pada operasi half – step ini diselesaikan dengan membagi arus ke kedua lilitan antara 2 posisi full – step, seperti gambar 2.8



Gambar 2.8 Model Motor Langkah dalam Operasi Half – Step (Bateson, 1991)

3. Operasi Mikrostep (*Mikrostep Operation*)

Kalau dalam operasi half – step kita lihat motor dapat diposisikan $\frac{1}{2}$ jalan antara 2 posisi full – step dengan membagi arus ke kedua lilitan phase. Untuk operasi mikrostep ini sama seperti halnya dengan operasi half – step hanya pada operasi mikrostep pembagian konsumsi arus antara 2 posisi full – step lebih kecil lagi.

II.6 Transistor sebagai saklar (*Switching Transistor*)

Cara yang termudah untuk menggunakan sebuah transistor adalah sebagai sebuah *switch* (saklar), artinya bahwa kita mengoperasikan transistor pada salah satu dari saturasi atau titik sumbat, tetapi tidak di tempat-tempat sepanjang garis beban.

Jika sebuah transistor berada dalam keadaan saturasi, transistor tersebut seperti

sebuah *switch* (saklar) yang tertutup dari kolektor ke emiter. Jika transistor tersumbat (*cut off*), transistor seperti sebuah swith yang terbuka. (Malvino, 1994)

Gambar 2.9a menunjukkan rangkaian yang telah kita analisa sampai saat ini, Gambar 2.9b adalah suatu rangkaian yang digambarkan. Penjumlahan tegangan disekitar loop input memberikan :

$$I_B R_B + V_{BE} - V_{BB} = 0 \dots \dots \dots (2.2)$$

Menyelesaikan I_B , kita memperoleh :

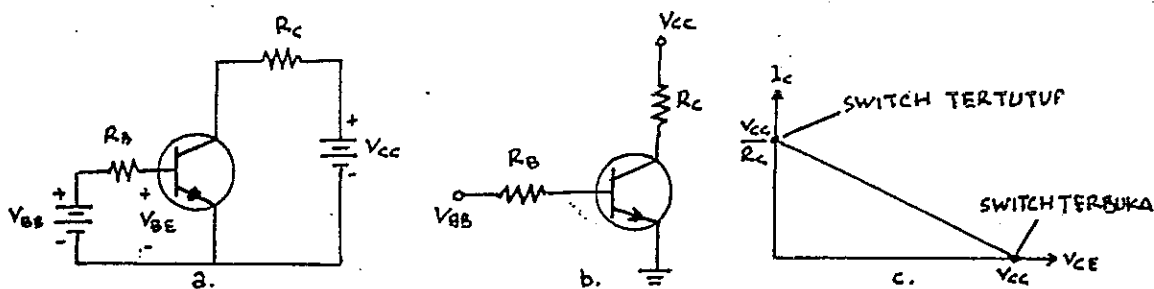
$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B} \dots \dots \dots (2.3)$$

Ini merupakan hukum Ohm untuk tahanan basis. Sebagai contoh, andaikan $V_{BB} = 5\text{ V}$ dan $R_B = 1\text{ M}\Omega$.

Maka,

$$I_B = \frac{5\text{V} - 0,7\text{V}}{1\text{M}\Omega} = \frac{4,3\text{V}}{1\text{M}\Omega} = 4,3\mu\text{A} \dots \dots \dots (2.4)$$

Jika arus basis terlalu besar atau sama dengan $I_{B(sat)}$, titik kerja Q berada pada ujung atas dari garis beban (Gambar 2.9c). Dalam hal ini, transistor kelihatan seperti sebuah swith yang tertutup. Sebaliknya, jika arus basis nol, transistor bekerja pada ujung bawah dari garis beban, dan ransistor kelihatan seperti swith yang terbuka. (Malvino, 1994)



Gambar 2.9 (a) Rangkaian switching transistor (b) Rangkaian yang digambarkan (c) Garis beban dc

(Malvino, 1994)

Perancangan rangkaian switching transistor ada dua aturan disainnya yaitu :

1. *Soft saturation*

Berarti kita membuat transistor hampir saturasi, dimana arus basis hanya cukup untuk mengoperasikan transistor pada ujung atas dari garis beban. *Soft saturation* tidak dapat diandalkan pada produksi massa karena adanya perubahan-perubahan β_{dc} dan $I_{B(sat)}$.

2. *Hard saturation*

Berarti kita mempunyai arus basis yang cukup untuk membuat transistor saturasi pada semua harga dari β_{dc} untuk menghadapi produksi massa. Untuk keadaan yang paling jelek dari temperatur dan arus, hampir semua transistor silikon sinyal kecil mempunyai β_{dc} lebih besar dari 10. Karena itu suatu pedoman disain untuk hard saturation adalah mempunyai arus basis kira-kira sepersepuluh dari harga saturasi dari arus kolektor, ini menjamin hard saturation pada semua kondisi kerja. Sebagai contoh, jika ujung atas dari garis beban mempunyai arus kolektor 10 mA, maka kita akan mendapatkan arus basis sebesar 1 mA. Ini menjamin keadaan saturasi untuk semua transistor, arus, temperatur dan sebagainya.

II.7 Perangkat Lunak

Perangkat lunak berfungsi untuk memilih jenis operasi tertentu sehingga komputer dapat melaksanakan tugas selama program tersebut bekerja, sedangkan perangkat keras komputer memungkinkan terlaksananya berbagai operasi pengolahan yang telah dirancang.

Setiap program Pascal diawali dengan kata "program", lalu diikuti dengan nama programnya. Secara sederhana inti dari program Pascal adalah sebagai berikut :

```

Program nama program
Var
    deklarasi variabel;
Begin
    pernyataan-pernyataan pascal;
End.

```

Bagian deklarasi pada dasarnya adalah bagian yang berisi hal-hal yang perlu dipesan atau didefinisikan sebelum program utama dilaksanakan. Pada program diatas bagian deklarasinya hanya mengandung deklarasi variabel saja, sebenarnya bagian deklarasi ini bisa berisi deklarasi untuk tipe, label, konstanta dan prosedur serta fungsi.

Suatu file terdiri dari urutan komponen yang mempunyai tipe yang sama. Berbeda dengan larik yang jumlah komponennya sudah pasti, jumlah komponen dalam file sifatnya luwes, yaitu dapat ditambah dan dikurangi sewaktu-waktu.

Bahasa pemrograman turbo Pascal dengan perintah berbentuk "Port", berguna untuk menentukan lokasi suatu alamat tujuan atau asal dari suatu data. Pada Port Paralel data dapat dibaca atau ditulis cukup dengan perintah Port saja. Jika suatu nilai diberikan melalui perintah Port pada perangkat Lunak maka instruksi tersebut berlaku sebagai keluaran dari komputer ke perangkat antarmuka yang digunakan untuk mengontrol penyedia tegangan tinggi dc.

Contoh :

```
Port[$378]:=8;
```

Artinya memberi nilai 8 (sistem bilangan desimal) pada lokasi memory yang beralamat 378 HeX yang kemudian besarnya nilai ini dalam penerapannya dikonversikan ke dalam sistem biner. Dengan demikian besarnya nilai 8 yang diterima Port dengan memory ke alamat lokasi tersebut akan berubah menjadi 1000 (sistem bilangan biner)(Busono, 1991).