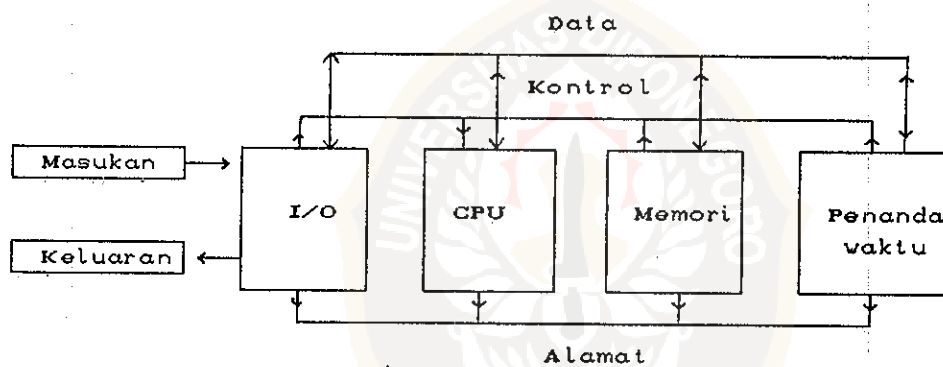


BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Komputer

Komputer berbeda dengan gerbang logika yang dapat berdiri sendiri dan segera dapat dipakai. Agar dapat bekerja komputer harus dilengkapi perabotnya, paling tidak perabot dasarnya. Perabot dasar komputer adalah CPU (mikroprosesor), memori, masukan/keluaran (I/O). Kerja komputer akan menjadi lebih nyaman jika diberi tambahan penanda waktu (*timer*). Hubungan kerja antar perabot tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :



Gambar 3.1. Hubungan kerja antar perabot komputer.

(Sumber : Busono, 1992)

2.1.1. Alamat

Jumlah perabot komputer lebih dari sebuah sehingga masing-masing perlu diberi nomor agar dapat dibedakan satu sama lainnya. Di bidang komputer, nomor-nomor ini diberi istilah alamat (*address*), pekerjaan penomoran disebut pengalamatan (*addressing*). Banyaknya alamat yang dapat

dituju tergantung pada jumlah bit alamat. pada dasarnya komputer bekerja pada bilangan biner, walaupun ia bisa desimal, maka itu hasil olah bilangan biner. Kombinasi semua bit menghasilkan jumlah alamat yang mungkin dituju. Dari n bit akan diperoleh tujuan alamat sebanyak 2^n .

2.1.2. Data

Data dapat berarti angka, bilangan, huruf, tulisan dan lain-lain jika ditinjau dari pemakai komputer. Dilain pihak, bagi komputer data lebih bermakna sebagai isi, misalnya isi register A, isi I/O alamat 321, isi penanda waktu. Komputer tidak peduli apakah isi tersebut berarti angka, huruf atau yang lain. Tugas komputer adalah pergi ke suatu alamat lalu mengolah isinya (data) menurut yang diperintahkan program. Seperti halnya alamat, data juga terdiri dari beberapa bit, komputer saat ini umumnya bekerja dengan 16,32 atau 64 bit data.

2.1.3. Kontrol

Sinyal kontrol bertugas menentukan apa yang harus dilakukan dengan sinyal alamat dan data, sebagai contoh adalah sinyal *read*, *write*, *acknowledge*, *ready*, *busy*, *interrupt*, *request* dan lain-lain. Kelompok sinyal ini mempunyai sumber dan tujuan, agar tidak membingungkan maka arah sinyal selalu mengarah ke mikroprosesor (CPU).

Berdasarkan kelompoknya sinyal tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

*Sinyal perintah yang mengatur lalu-lintas data dan alamat. Misalnya *read/write* berarti CPU ingin membaca /menulis ke memori atau I/O. Sinyal *request* dan *interrupt* memberitahu agar memeriksa I/O atau alamat yang memberi sinyal

*Sinyal status yang menunjukkan keadaan CPU. Sebagai contoh adalah *ready dan busy* yang menunjukkan apakah CPU sedang lowong atau sibuk. *Acknowledge* berarti bahwa permintaan sudah diterima atau sudah dilayani sehingga data boleh dilepas.

Secara keseluruhan, sinyal kontrol melancarkan aliran data. Jika CPU (mikroprosesor) ingin membaca, maka perabot harus menyiapkan data. Apabila CPU akan menulis maka perabot harus segera menyimpan data yang disiapkan CPU. Bila ada alat yang lambat maka CPU tidak perlu menunggu melainkan melakukan pekerjaan lain sambil memeriksa status. Sebaliknya jika CPU sedang sibuk, maka alat lain harus menunggu saat yang tepat.

2.1.4. Masukan/Keluaran (I/O)

Bagian ini menjalin hubungan timbal balik antara komputer dan dunia luar, termasuk pemakai komputer. Alat masukan misalnya papan ketik, saklar, sinyal dari pengindra (sensor), sinyal dari pencetak dan lain-lain. Dengan adanya masukan ini, pemakai lalu mengharapkan komputer menghasilkan keluaran, misalnya sinyal video untuk layar peraga, data/tulisan bagi pencetak, suara,

sinyal penggerak suatu alat.

I/O memisahkan komputer dengan dunia luar sehingga disebut juga sebagai antarmuka (*interface*). Pemisahan ini diperlukan dengan pertimbangan kecepatan dan kekuatan. Mikroprosesor (CPU) cukup cepat guna melayani aneka perabot dan alat I/O, tentu saja tidak serentak melainkan satu per satu, baik per bit ataupun per byte. Semua pekerjaan itu disalurkan di jalur data/alamat yang sama (*data bus/address bus*), akibatnya sinyal di jalur tersebut selalu berubah-ubah dengan cepat. Setiap perabot/alat yang berkepentingan harus sigap mengartikan sinyal, CPU menulis alamat dan data. Data ini hanya masuk ke alamat yang cocok saja, si alamat juga harus menyimpan data yang hanya sesaat itu, tempat penyimpanan biasanya D flip flop atau *latch*.

Dari segi kekuatan, I/O membantu CPU agar mampu melayani aneka alat masukan/keluaran. Alat ini boleh betul-betul kuat secara fisik, sebaliknya sinyal masukan yang masih lemah perlu diperkuat dahulu. I/O sebagai antarmuka mengatur semua sinyal agar cocok dengan bahasa CPU. Sarana I/O inilah yang secara nyata dapat dinikmati pemakai. Penerapan komputer menjadi sangat luas sejauh keahlian membuat antarmuka (*interface*).

2.1.5. Memori

Pekerjaan utama komputer adalah pergi dari suatu alamat ke alamat lain guna membaca tugas, daftar tugas

komputer disebut program. Program disimpan di memori, jadi sebagian besar waktu komputer untuk membaca isi memori. Isi memori adalah program, program terdiri dari kode perintah atau data. Selanjutnya dari perintah pertama komputer tahu mana data dan mana perintah berikutnya.

Memori dikelompokkan menjadi dua yaitu ROM (*read only memory*) yang tetap isinya dan RAM (*read access memory*) yang bersifat sementara. ROM sudah ada dan tetap isinya ketika sumber listrik dimasukkan, sebaliknya isi RAM hilang ketika sumber listrik dilepas. Alamat ROM diatur agar CPU menuju ke sana ketika komputer dihidupkan atau direset. Karena ROM sudah berisi program maka CPU segera tahu apa yang harus dikerjakannya. Setelah itu RAM diperlukan pada olah data. Variabel yaitu data yang boleh berubah nilainya, harus disimpan di RAM. Hasil hitung sementara pada olah data yang panjang juga perlu ditampung di RAM. Agar komputer dapat melakukan beraneka tugas/program, maka program-program itu disimpan di tempat permanen seperti disket atau hard disk. Ketika komputer dihidupkan, program di ROM membaca isi disket misalnya, lalu menyimpannya di RAM. Kemudian ROM menyerahkan komputer ke program yang telah berada di RAM tadi.

2.1.6. Penanda Waktu

Sarana penanda waktu (*timer*) tidak mutlak diperlukan komputer, namun bila ada ia sangat membantu dalam hal kemudahan dan kecepatan, pemakai mudah dan tepat jika

berurusan dengan waktu. Komputer dapat mengerjakan yang lain sementara menunggu tanda waktu sehingga secara keseluruhan mempercepat pekerjaan.

Komputer memang cepat dan selalu diusahakan selalu agar lebih cepat lagi. Namun tidak semua pekerjaan harus dilakukan dengan cepat-cepat, bahkan ada yang perlu lambat. Peratan I/O yang jauh dari komputer atau yang menyangkut urusan mekanis tidak bisa secepat komputer. Pemakai komputer mungkin perlu jam atau suara/musik, penanda waktu akan mempermudah pekerjaan tersebut.

2.1.7. Mikroprosesor (CPU)

CPU adalah pusat segala kegiatan komputer. CPU mempersatukan sistem, ia mengendalikan fungsi-fungsi yang dilaksanakan komponen-komponen lain. CPU harus mampu menjemput instruksi-instruksi dari memori, mendekode kandungan binernya, dan melaksanakannya. Ia juga harus mampu mereferensikan memori dan saluran-saluran I/O seperlunya dalam perluasan-perluasan instruksi. Disamping itu, CPU harus mampu mengenali dan menjawab sinyal sinyal-sinyal pengendali tertentu, seperti misalnya permintaan *interrupt* (sela) dan *wait* (tunggu)(Busono,1992).

2.2. Port Paralel

Umumnya komputer dilengkapi dengan sarana I/O berupa *port* serial dan *port* paralel. *port* serial memerlukan sedikit kawat tetapi prosesnya relatif lambat, sedangkan

port paralel mempunyai banyak sinyal yang dapat dikirim serentak (8 bit sekaligus) sehingga membutuhkan banyak kawat tetapi prosesnya cepat. Selain itu *port* paralel lebih mudah dipakai dibandingkan dengan *port* serial.

Port paralel bisa berada di *video card* (alamat \$3BC, \$3BD, \$3BE), multi I/O *card* atau di printer *card* tersendiri. *Port* yang di multi I/O atau printer *card* biasanya LPT1 (alamat \$378, \$379, \$37A) atau LPT2 (alamat \$278, \$279, \$27A) (Busono, 1988).

2.3. Perangkat Lunak

Perangkat lunak diperlukan untuk mengoperasikan komputer dalam hal ini mengatur bagaimana data diolah dan disalurkan ke antar muka sampai mengontrol alat.

Banyak bahasa pemrograman yang telah beredar seperti Basic, Fortran dan Pascal. Turbo Pascal merupakan *compiler* Pascal yang cepat, efisien dan mudah digunakan serta kemudahan-kemudahan untuk berhubungan dengan perangkat keras secara langsung, oleh karena itu penulis memilih bahasa pemrograman Turbo Pascal (versi 5.5) untuk pembuatan perangkat lunaknya.

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.

Bahasa pemrograman Turbo Pascal dengan perintah berbentuk 'port', berguna untuk menentukan lokasi suatu alamat (*address*) tujuan atau asal dari suatu data. Pada port paralel data dapat di baca 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 antar muka yang digunakan untuk mengontrol penyedia tegangan tinggi DC.

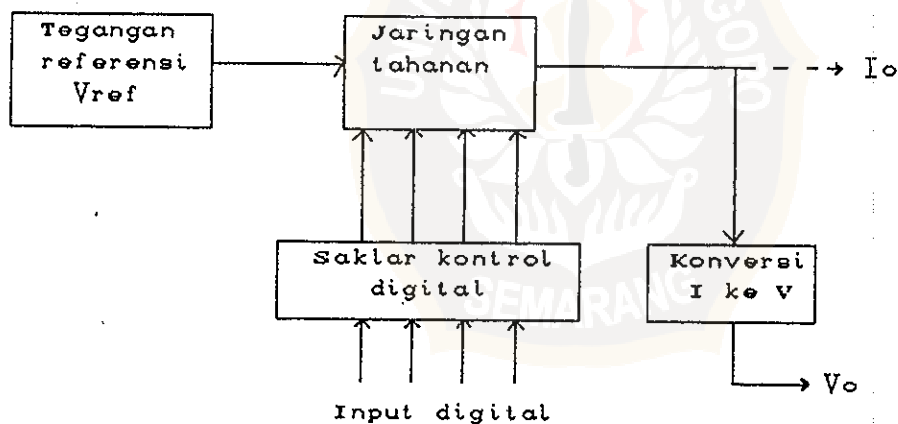
Contoh :

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

Artinya memberi nilai 8 (sistem bilangan desimal) pada lokasi memori 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 memori beralamat lokasi tersebut akan berubah menjadi 1000 (sistem bilangan biner) (Busono,1988).

2.4. Konverter Digital Ke Analog (DAC)

Banyak sistem yang menerima data digital sebagai sinyal masukan dan kemudian mengubahnya menjadi arus atau tegangan analog, sistem ini disebut konverter digital ke analog (DAC). Data digital dapat disajikan dalam berbagai macam sandi atau kode, yang paling lazim kode biner murni atau kode desimal dalam bentuk biner (BCD). Proses konversi DAC adalah sebagai berikut : Tegangan referensi V_{ref} dihubungkan ke jaringan tahanan. Input digital melalui rangkaian kontrol dan saklar-saklar tiap bit dihubungkan ke jaringan tahanan, kemudian arus dikonversikan ke tegangan analog (Caughlin R. F, 1990). Diagram bloknya sebagai berikut :



(Sumber : Caughlin R. F, 1990)

Gambar 2.2. Diagram blok prinsip proses DAC

2.5. Pengaturan Tegangan

Suatu catu daya yang diatur adalah suatu rangkaian elektronik yang didesain untuk menghasilkan tegangan dc V_o .

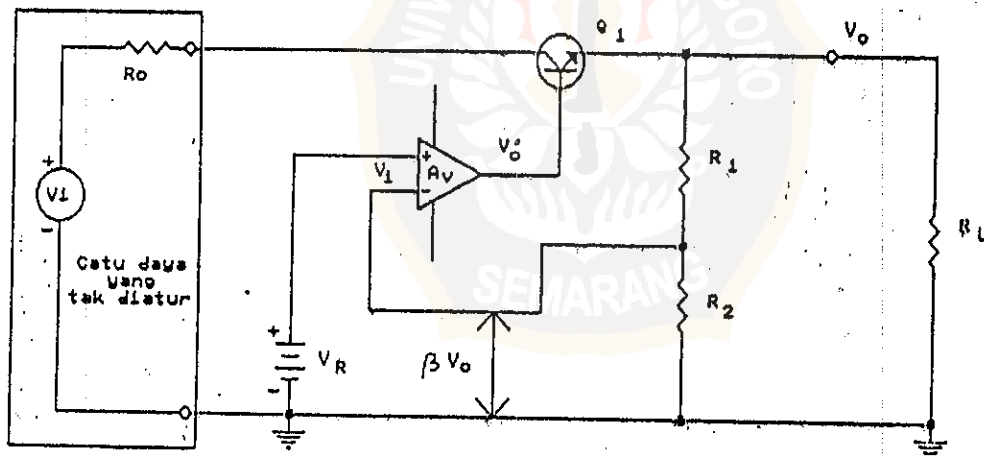
tertentu yang tak tergantung arus beban I_L yang diambil.

Catu daya yang tidak diatur tidak cukup baik untuk banyak pemakaian karena pengaturan yang buruk, tegangan keluaran tidak tetap bila beban berubah, tegangan dc keluaran berubah dengan perubahan tegangan masukan, tegangan keluaran berubah dengan temperatur khususnya karena digunakan alat-alat semikonduktor.

Apabila dimisalkan bahwa bati tegangan dari pengikut emiter Q_1 sama dengan satu, maka :

$V_o' \approx V_o$ dan $V_o' = A_v V_i = A_v (V_R - \beta V_o) \approx V_o$
dimana faktor umpan balik adalah

$$\beta = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad \text{sehingga} \quad V_o = V_R \frac{A_v}{1 + \beta A_v}$$



(Sumber : Millman, 1985)

Dambar 2.3. Sistem catu daya yang bisa diatur.

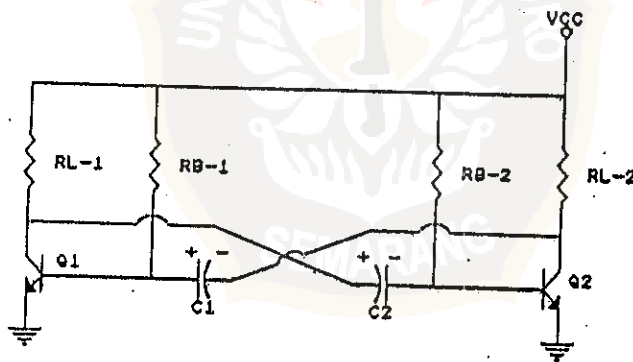
Tegangan keluaran V_o dapat diubah dengan mengubah faktor umpan balik β . Pengikut emiter digunakan untuk memberikan bati arus, oleh karena arus yang diberikan oleh

A_v biasanya tidak mencukupi. Tegangan dc dari kolektor yang diperlukan oleh sebuah penguat kesalahan A_v diperoleh dari tegangan yang belum diatur (Millman J, 1985).

2.6. Astable Multivibrator

Multivibrator transistor biasanya terdiri dari dua buah transistor. Dalam keadaan kerja, salah satu transistor konduksi (dalam keadaan *on*) dan lainnya dalam keadaan tidak konduksi atau keadaan *off*.

Gambar 2.4. adalah rangkaian dari astable multivibrator. Dalam multivibrator ini transistor Q_1 dan Q_2 selalu berganti-ganti dalam keadaan *on* dan *off*. Sirkuit ini adalah dasar untuk membangkitkan gelombang persegi yang efektif, dengan umpan balik dari kolektor yang satu ke basis transistor lainnya.



(Sumber : Iwan H, 1980)

Gambar 2.4. Rangkaian Astable Multivibrator.

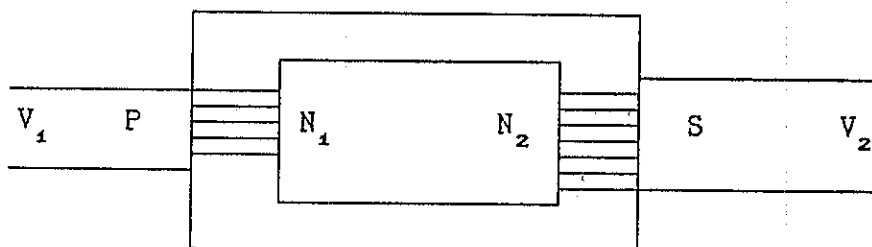
Misalnya untuk suatu saat transistor Q_1 konduksi atau dalam keadaan *on* dan transistor Q_2 dalam keadaan *off*. Pada keadaan ini tegangan kolektor Q_2 adalah sama dengan tegangan V_{cc} . Sebaliknya, tegangan kolektor Q_1 mendekati sama dengan potensial basis. Sebelum Q_1 konduksi,

kondensator C_2 telah terisi, dan kerana isi itu maka antara kedua ujung kondensator terdapat beda tegangan yang polaritasnya seperti ditunjukkan pada gambar. Ujung positifnya terdapat pada potensial casis, sebab transistor Q_1 yang sedang jenuh secara efektif adalah terbumi. Ujung negatif kondensator menyebabkan basis Q_2 lebih negatif daripada casis, sehingga dapat menghentikan konduksi (menyebabkan Q_2 off).

Pada waktu kondensator C_1 sedang terisi melalui basis Q_1 dan tahanan R_{L2} menuju tegangan V_{cc} dengan polaritas seperti pada gambar, maka kondensator C_2 mengosongkan muatannya melalui tahanan R_{B2} . Proses ini terjadi sampai dicapainya isi kondensator C_1 yang dapat mengakibatkan basis Q_1 cukup negatif untuk mendorong transistor Q_1 mulai off. Sebaliknya, pengosongan isi C_2 menyebabkan tegangan basis Q_2 sehingga transistor ini menjadi on (konduksi).

2.7. Transformator

Transformator (trafo) pada umumnya banyak digunakan untuk sistem tenaga listrik maupun untuk rangkaian elektronik. Biasanya dapat menaikkan atau menurunkan tegangan maupun arus.



(Sumber : Halliday, 1988)

Gambar 2.5. Transformator

Prinsip kerja transformator adalah jika di P terjadi perubahan arus maka timbul perubahan fluks magnetik di P, akibatnya fluks magnet yang dilingkupi oleh S berubah pula, sehingga terjadilah ggl imbas di S. Perubahan kuat arus di P harus terjadi terus menerus, karena itu arus di P harus berupa arus bolak-balik (arus yang berubah terhadap waktu).

Hukum Farady menyatakan bahwa besar ggl imbas sebanding dengan laju perubahan jumlah garis gaya (fluks) magnetik yang dilingkupinya.

$$E = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

GGL imbas sesaat untuk N lilitan pada suatu kumparan :

$$E = - N \frac{d\Phi}{dt}$$

Sehingga ggl imbas di kumparan primer dan sekunder:

$$V_1 = E_1 = - N_1 \frac{d\Phi}{dt}$$

$$V_2 = E_2 = - N_2 \frac{d\Phi}{dt}$$

maka :

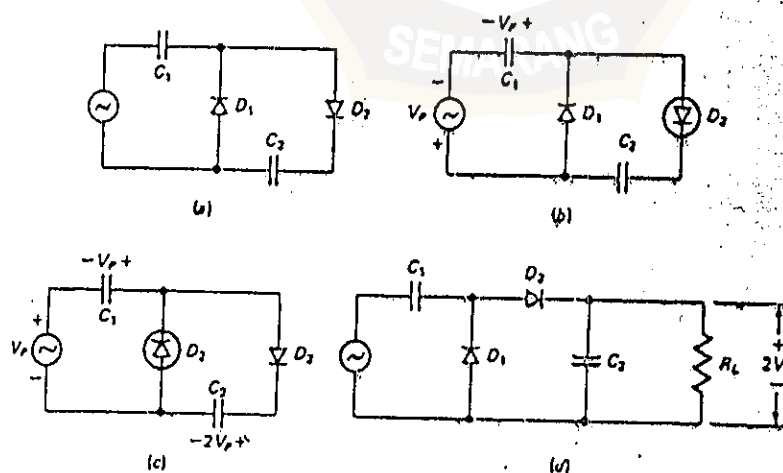
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad (\text{Halliday, 1988}).$$

2.8. Pengali Tegangan.

Sebuah pengali tegangan adalah terdiri dua atau lebih penyearah (dioda) yang menghasilkan tegangan dc sama dengan kelipatan dari puncak tegangan input misalnya $2V_p$, $3V_p$, $4V_p$ dan seterusnya. Rangkaian ini dipakai untuk tegangan tinggi/arus rendah seperti pada penyuplai tabung sinar katoda (tabung TV, osiloskop, dan monitor komputer) atau bagian transduser detektor nuklir.

2.8.1. Pengali Dua.

Gambar 2.6a. menunjukkan sebuah pengali dua, gabungan dari dua puncak penyearah. Pada saat puncak dari setengah putaran negatif, D_1 bias maju dan D_2 bias balik sehingga mengisi C_1 dengan tegangan puncak V_p dengan polaritas seperti pada gambar b. Pada puncak setengah putaran positif, D_1 mendapatkan bias balik dan D_2 bias maju menyebabkan sumber dan C_1 dalam keadaan seri, C_2 akan terisi searah sebesar $2V_p$. Setelah putaran penuh melewati C_2 sama dengan $2V_p$ seperti pada gambar c.

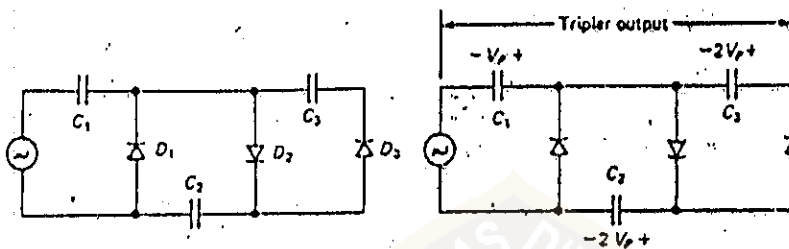


(Sumber : Malvino, 1983)

Gambar 2.6. Rangkaian pengali dua.

2.8.2 Pengali Tiga.

Pengali tiga didapatkan dengan menambahkan sebuah dioda dan kapasitor pada rangkaian pengali dua. Pada puncak dari setengah putaran sama halnya pada pengali dua. Setengah putaran negatif dari tegangan input, D_2 mendapatkan bias maju mengisi C_3 menjadi $2V_p$ dengan polaritas seperti terlihat pada gambar b. Keluaran pengali tiga melewati C_1 dan C_3 sehingga $3V_p$.

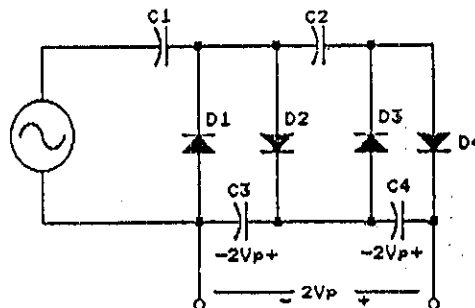


(Sumber : Malvino, 1983)

Gambar 2.7. Rangkaian pengali tiga.

2.8.3. Pengali Empat

Pengali empat dibuat seperti halnya pada pengali tiga yaitu dengan menambahkan sebuah dioda dan kapasitor. Tegangan $4V_p$ diperoleh pada tegangan yang melewati kapasitor C_2 dan C_4 , seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8. (Malvino, 1983).



(Sumber : Malvino, 1983)

Gambar 2.8. Rangkaian pengali empat