

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. MEDIA PEMBELAJARAN

2.1.1. DEFINISI MEDIA PEMBELAJARAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak hanya besar pengaruhnya dalam bidang industri, tetapi juga banyak digunakan dalam bidang pendidikan. Teknologi berbarengan penggunaannya dengan strategi belajar mengajar kendatipun dalam bentuk yang berbeda. Strategi belajar mengajar memungkinkan guru berinteraksi secara langsung dengan siswa untuk mencapai tujuan instruksional tertentu. Teknologi merupakan kekuatan luar biasa yang memungkinkan terjadinya banyak keluwesan dalam isi (materi pelajaran) dan memberi kesempatan yang luas untuk berinteraksi dengan siswa. Dalam penerapan model-model pembelajaran diperlakukan suatu media yang dapat membantu dalam pencapaian tujuan pembelajaran, media tersebut adalah media pembelajaran/media pengajaran.

Pada umumnya kata media adalah bentuk jamak dari “*medium*” yang berasal dari bahasa latin “*medius*” yang berarti tengah. Dalam bahasa Indonesia kata “*medium*” dapat diartikan sebagai antara atau selang. Pengertian media mengarah pada suatu yang mengantar atau meneruskan informasi (pesan) antara sumber pemberi pesan dan penerima pesan.

Media pendidikan atau media pembelajaran adalah suatu alat atau perantara yang berguna untuk memudahkan proses belajar mengajar.

Sebagaimana dikemukakan oleh Hamalik (1986:23) “*Media pendidikan adalah alat, metode dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah*”.

Media pendidikan ini sangat membantu guru dalam mengajar dan memudahkan murid menerima dan memahami pelajaran. Proses ini membutuhkan guru yang profesional dan mampu menyelaraskan antara media pendidikan dan metode pendidikan.

Kemajuan teknologi, ilmu pengetahuan serta perubahan sikap masyarakat membawa pengaruh yang besar dalam bidang pendidikan. Hal ini mendorong setiap lembaga pendidikan untuk mengembangkan lembaganya lebih maju dengan memanfaatkan teknologi modern dan kemajuan ilmu pengetahuan sebagai media pembelajaran.

Alat komunikasi selalu mengalami perubahan sesuai dengan perkembangan zaman dan majunya ilmu pengetahuan. Kaitannya dengan media pendidikan mempunyai fungsi yang besar di berbagai kehidupan, baik di kehidupan pendidikan maupun dalam kehidupan sosial, ekonomi, dan seni kebudayaan.

Dalam kehidupan pendidikan media komunikasi memberikan kontribusi yang besar dalam kemajuan maupun peningkatan mutu di suatu lembaga pendidikan. Dengan memakai media tersebut anak didik akan mudah mencerna dan memahami suatu pelajaran. Dengan demikian melalui pendekatan ilmiah sistematis, dan rasional tujuan pendidikan dapat dicapai secara efektif dan efisien.

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator* (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Untuk mencapai pendidikan tersebut guru memberikan peran yang penting untuk menghantarkan keberhasilan anak didik, oleh karenanya dibutuhkan komunikasi yang baik antara guru dan murid, untuk menciptakan komunikasi yang baik dibutuhkan guru yang profesional yang mampu menyeimbangkan antara media pembelajaran dan metode pengajaran sehingga informasi yang disampaikan guru dapat diterima siswa dengan baik.

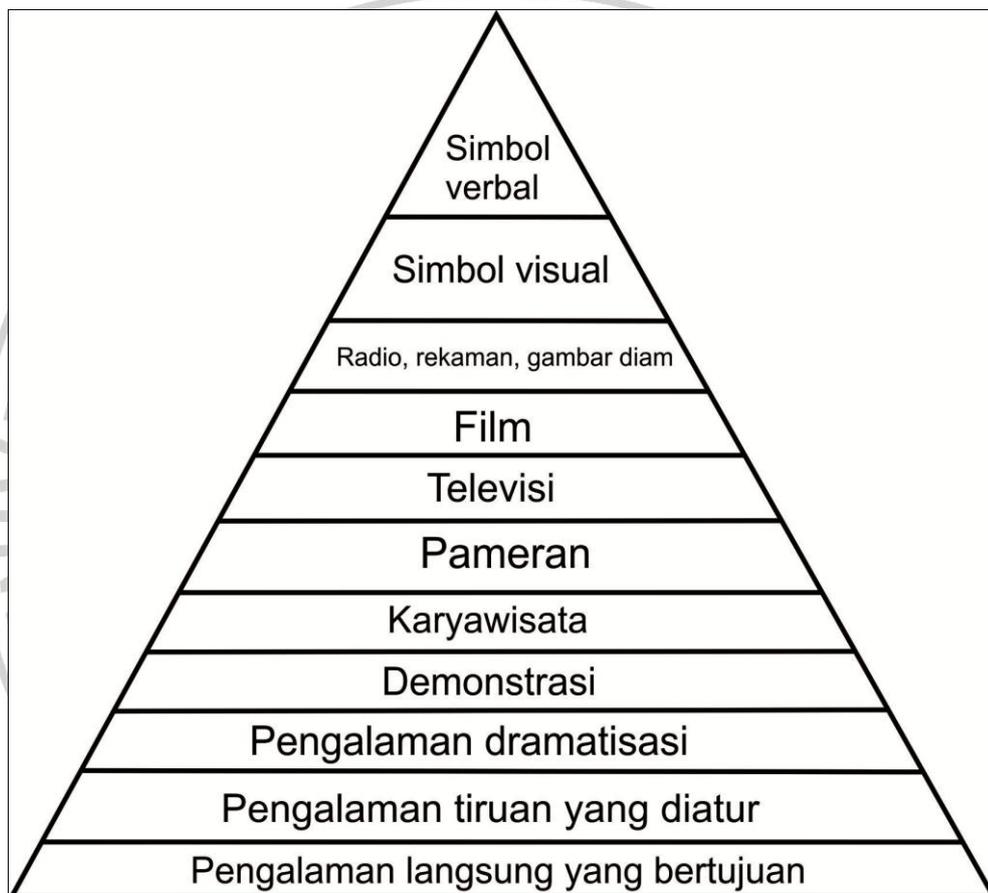
Jadi tugas media bukan sebagai sekedar mengkomunikasikan hubungan antara pengajar dan murid namun lebih dari itu media merupakan bagian *integral* yang saling berkaitan antara komponen satu dengan komponen yang lain yang saling berinteraksi dan mempengaruhi.

Kajian psikologi menyatakan bahwa anak akan lebih mudah mempelajari hal yang konkrit ketimbang yang abstrak. Berkaitan dengan kontinuum konkrit-abstrak dan kaitannya dengan penggunaan media pembelajaran, ada beberapa pendapat. Pertama, Bruner, mengemukakan bahwa “*dalam proses pembelajaran hendaknya menggunakan urutan dari belajar dengan gambaran atau film (iconic representation of experiment) kemudian ke belajar dengan simbol, yaitu menggunakan kata-kata (symbolic representation)*”. Menurut Bruner, hal ini juga berlaku tidak hanya untuk anak tetapi juga untuk orang dewasa. Kedua, Haban, mengemukakan bahwa “*sebenarnya nilai dari media terletak pada tingkat realistiknya dalam proses penanaman konsep, ia membuat jenjang berbagai jenis media mulai yang paling nyata ke yang paling abstrak*”. Ketiga, Dale, berpendapat bahwa :

“membuat jenjang konkrit-abstrak dengan dimulai dari siswa yang berpartisipasi dalam pengalaman nyata, kemudian menuju siswa sebagai

pengamat kejadian nyata, dilanjutkan ke siswa sebagai pengamat terhadap kejadian yang disajikan dengan media, dan terakhir siswa sebagai pengamat kejadian yang disajikan dengan simbol”.

Jenjang konkrit-abstrak ini ditunjukkan dengan bagan dalam bentuk kerucut pengalaman (*cone of experience*), seperti yang ditunjukkan pada Gambar dibawah.



Gambar 2.1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale (Hamalik, 1986:54)

Gambar kerucut pengalaman yang dikemukakan oleh Edgar Dale di atas menjelaskan bahwa Dale membagi jenjang pengalaman itu menjadi sebelas tingkatan, yaitu: pengalaman langsung yang bertujuan, pengalaman tiruan yang diatur, pengalaman dramatisasi, pengalaman melalui demonstrasi, pengalaman melalui kegiatan karyawisata, pengalaman melalui pameran, pengalaman melalui

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator* (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

televisi, pengalaman melalui film atau gambar bergerak, pengalaman melalui rekaman suara, radio dan gambar diam, pengalaman melalui simbol visual, dan yang terakhir pengalaman melalui simbol verbal atau tulisan.

2.1.2. JENIS-JENIS MEDIA PEMBELAJARAN

Secara garis besar media pembelajaran dapat kita bedakan atas tiga jenis, yaitu media *visual*, media *audio* dan media *audio visual*.

1. Media *Visual*

Secara sederhana media *visual* dapat kita artikan sebagai media yang hanya dapat kita lihat. Media *visual* ini meliputi media *visual* 2 dimensi dan media *visual* 3 dimensi. Yang termasuk ke dalam media *visual* 2 dimensi antara lain media grafis dan media proyeksi sedangkan yang termasuk kedalam media *visual* 3 dimensi adalah model.

Media grafis dapat dikelompokkan menjadi:

a. Bagan

Bagan didefinisikan sebagai kombinasi antara media grafis dan gambar foto yang dirancang untuk memvisualisasikan secara logis mengenai fakta pokok atau gagasan. Bagan dibagi menjadi beberapa jenis yaitu bagan alir, bagan arus, dan bagan tabel. Bagan yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah bagan pohon.

b. Diagram

Diagram merupakan suatu gambaran yang sederhana yang memperlihatkan hubungan timbal balik. Diagram memiliki keunggulan jika

dibandingkan dengan bagan. Salah satu ciri diagram yang baik adalah sederhana dan mudah dipahami.

c. Grafik

Yang dimaksud dengan grafik yaitu suatu penyajian dari data-data yang berupa angka-angka. Grafik ini dapat digunakan untuk menggambarkan intisari dari suatu data. Grafik dapat lebih efektif untuk menggambarkan intisari sebuah data jika dibandingkan dengan tabel gambar. Salah satu contoh dari grafik adalah grafik penerimaan siswa baru disuatu sekolah. Beberapa macam grafik yang biasa digunakan adalah grafik garis dan grafik lingkaran.

d. Poster

Poster dapat diartikan sebagai kombinasi *visual* dan rancangan yang kuat dengan warna dan pesan dengan maksud untuk menangkap perhatian orang yang lewat tetapi cukup lama menanamkan gagasan yang berarti dalam ingatannya. Poster biasanya digunakan sebagai media promosi, baik promosi produk ataupun kegiatan. Contoh dari poster ini misalnya adalah poster pentas seni atau konser band.

2. Media Audio

Media *audio* adalah media yang hanya menggunakan suara sebagai medianya. Dalam pembelajaran penggunaan komunikasi *audio* banyak dipergunakan dan mendominasi kegiatan kelas. Pemanfaatan media *audio* dalam pembelajaran antara lain digunakan dalam:

- Pengajaran pembacaan sajak dan kegiatan dokumentasi
- Pengajaran bahasa asing.

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator* (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- Pengajaran melalui radio pendidikan.

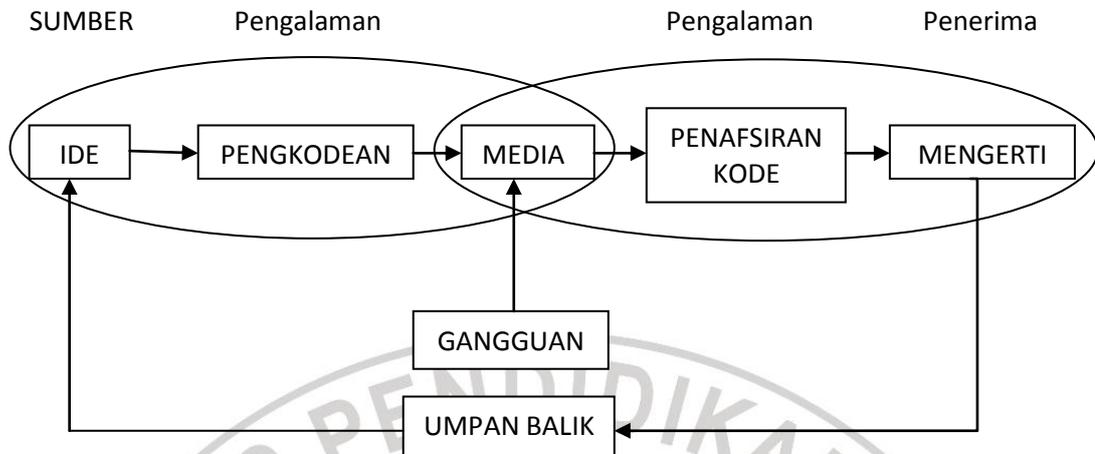
Media *audio* pada umumnya digunakan untuk melatih keterampilan yang berhubungan dengan aspek mendengarkan dan seringkali digunakan dalam pelajaran bahasa khususnya bahasa asing. Misalnya adalah kaset paket-paket pembelajaran bahasa Inggris.

3. Media Audio Visual

Media *audio visual* adalah media yang menggabungkan antara *audio* dan juga *visual*. Antara *audio* dan *visual* keduanya berfungsi untuk menjelaskan satu sama lain. Secara sederhana media *audio visual* adalah media yang bisa kita lihat dan juga didengar. Beberapa contoh dari media *audio visual* ini adalah CD interaktif, *software* interaktif, dan program pendidikan di televisi.

2.1.3. POSISI MEDIA PEMBELAJARAN

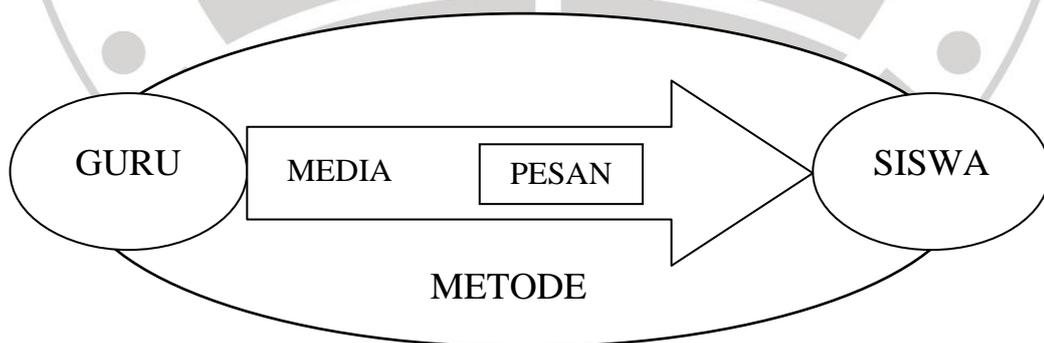
Oleh karena proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen *integral* dari sistem pembelajaran. Posisi media pembelajaran sebagai komponen komunikasi ditunjukkan pada Gambar di bawah.



Gambar 2.2. Posisi Media dalam Sistem Pembelajaran
(Santyasa, 2007 : 4)

2.1.4. FUNGSI MEDIA PEMBELAJARAN

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Sedangkan metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Fungsi media dalam proses pembelajaran ditunjukkan pada Gambar dibawah.



Gambar 2.3. Fungsi Media dalam Proses Pembelajaran
(Santyasa, 2007:4)

Dalam kegiatan interaksi antara siswa dengan lingkungan, fungsi media dapat diketahui berdasarkan adanya kelebihan media dan hambatan yang mungkin

timbul dalam proses pembelajaran. Tiga kelebihan kemampuan media (Ibrahim, *et.al.*, dalam Santyasa 2007:4) adalah sebagai berikut:

1. kemampuan *fiksatif*, artinya dapat menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu obyek atau kejadian. Dengan kemampuan ini, obyek atau kejadian dapat digambar, dipotret, direkam, difilmkan, kemudian dapat disimpan dan pada saat diperlukan dapat ditunjukkan dan diamati kembali seperti kejadian aslinya.
2. kemampuan *manipulatif*, artinya media dapat menampilkan kembali obyek atau kejadian dengan berbagai macam perubahan (manipulasi) sesuai keperluan, misalnya diubah ukurannya, kecepatannya, warnanya, serta dapat pula diulang-ulang penyajiannya.
3. kemampuan *distributif*, artinya media mampu menjangkau *audien* yang besar jumlahnya dalam satu kali penyajian secara serempak, misalnya siaran TV atau Radio.

Sedangkan hambatan-hambatan komunikasi dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. *Verbalisme*, artinya siswa dapat menyebutkan kata tetapi tidak mengetahui artinya. Hal ini terjadi karena biasanya guru mengajar hanya dengan penjelasan lisan (ceramah), siswa cenderung hanya menirukan apa yang dikatakan guru.
2. Salah tafsir, artinya dengan istilah atau kata yang sama diartikan berbeda oleh siswa. Hal ini terjadi karena biasanya guru hanya menjelaskan secara

lisan dengan tanpa menggunakan media pembelajaran yang lain, misalnya gambar, bagan, model, dan sebagainya.

3. Perhatian tidak berpusat, hal ini dapat terjadi karena beberapa hal antara lain, gangguan fisik, ada hal lain yang lebih menarik mempengaruhi perhatian siswa, siswa melamun, cara mengajar guru membosankan, cara menyajikan bahan pelajaran tanpa variasi, kurang adanya pengawasan dan bimbingan guru.
4. Tidak terjadinya pemahaman, artinya kurang memiliki kebermaknaan logis dan psikologis. Apa yang diamati atau dilihat, dialami secara terpisah. Tidak terjadi proses berpikir yang logis mulai dari kesadaran hingga timbulnya konsep.

Pengembangan media pembelajaran hendaknya diupayakan untuk memanfaatkan kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh media tersebut dan berusaha menghindari hambatan-hambatan yang mungkin muncul dalam proses pembelajaran. Maka fungsi media dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut.

1. Memperjelas penyajian suatu pesan agar tidak terlalu bersifat *verbalistis*.
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera seperti:
 - a. Obyek yang terlalu besar, dapat digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, gambar *video*, atau model.
 - b. Obyek yang kecil dibantu dengan proyektor *mikro*, film *slide*, gambar *video* atau gambar.

- c. Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat dapat dibantu dengan *timelapse*, *highspeed fotografi* atau *slow motion playback video*.
 - d. Kejadian atau peristiwa yang terjadi pada masa lalu dapat ditampilkan lagi melalui rekaman film, *video*, atau foto.
 - e. Obyek yang terlalu kompleks dapat disajikan dengan model, diagram, dll.
 - f. Konsep yang terlalu luas dapat ditampilkan dalam bentuk film, *slide*, gambar atau *video*.
3. Dengan menggunakan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap *pasif* siswa. Dalam hal ini media pembelajaran berguna untuk:
- a. Menimbulkan gairah belajar
 - b. Memungkinkan interaksi langsung antara siswa dengan lingkungan dan kenyataan
 - c. Memungkinkan siswa belajar sendiri menurut minat dan kemampuannya
4. Dengan sifat yang unik pada siswa juga dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda-beda, sedangkan kurikulum dan materi pembelajaran yang sama untuk setiap siswa, masalah ini dapat diatasi dengan media pembelajaran dalam kemampuannya:
- a. Memberikan perangsang yang sama
 - b. Menyamakan pengalaman
 - c. Menimbulkan persepsi yang sama

Fungsi praktis dari media pembelajaran itu sendiri adalah :

1. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh para siswa.
2. Media pembelajaran dapat melampaui batasan ruang kelas.
3. Media pembelajaran memungkinkan adanya interaksi langsung antara siswa dengan lingkungannya.
4. Media menghasilkan keseragaman pengamatan.
5. Media pembelajaran memberikan pengalaman dan persepsi yang sama.

2.1.5. DASAR PERTIMBANGAN MEMILIH MEDIA

Berdasarkan karakteristik yang dikandung oleh media, maka yang menjadi pedoman pertimbangan pemilihan media (Sudarna, 2011:18) adalah sebagai berikut:

- a. Tujuan instruksional yang ingin dicapai;
- b. Karakteristik siswa (sasaran);
- c. Jenis rangsangan belajar yang diinginkan (*audio, visual, gerak, dan sebagainya*);
- d. Keadaan latar belakang lingkungan;
- e. Kondisi setempat;
- f. Luasnya jangkauan yang ingin dicapai.

Pertimbangan pemilihan media ini didasarkan pada faktor-faktor sebagai berikut :

- a. Jenis kemampuan yang ingin dicapai sesuai dengan tujuan sebagaimana diketahui bahwa tujuan pengajaran itu menjangkau daerah kognitif, afektif, dan psikomotor.
- b. Kegunaan dari berbagai jenis media mempunyai nilai kegunaan masing-masing. Hal ini harus dijadikan bahan pertimbangan suatu jenis media.
- c. Kemampuan guru menggunakan suatu jenis media, betapa tingginya nilai-nilai kegunaan tidak akan memberi manfaat sedikitpun ditangan orang yang tidak mampu menggunakannya.
- d. *Fleksibilitas*, tahan lama dan kenyamanan media. Dalam memilih media harus dipertimbangkan kenyamanan dalam arti dapat digunakan dalam berbagai situasi, strategi, tahan lama, hemat biaya dan tidak berbahaya jika digunakan.
- e. Keefektifan suatu media dibandingkan dengan jenis media lain untuk digunakan dalam pengajaran suatu bahan pelajaran tertentu.

2.2. PERRANGKAT LUNAK *POWER SIMULATOR* (PSIM)

2.2.1. PERANGKAT LUNAK

Nama lain dari *software* adalah perangkat lunak. Seperti nama lainnya itu, yaitu perangkat lunak, sifatnya pun berbeda dengan *hardware* atau perangkat keras, jika perangkat keras adalah komponen yang nyata yang dapat dilihat dan disentuh oleh manusia, maka *software* atau perangkat lunak tidak dapat disentuh dan dilihat secara fisik, *software* memang tidak tampak secara fisik dan tidak berwujud benda tapi bisa di operasikan.

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator* (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Pengertian *software* komputer adalah sekumpulan data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer, data elektronik yang disimpan oleh komputer itu dapat berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. Melalui *software* atau perangkat lunak inilah suatu komputer dapat menjalankan suatu perintah

Klasifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak secara umum dapat di bagi 2 yaitu perangkat lunak sistem dan perangkat lunak aplikasi. Perangkat lunak sistem dapat di bagi lagi menjadi 3 macam yaitu :

1. Bahasa pemrograman : merupakan perangkat lunak yang bertugas mengkonversikan arsitektur dan algoritma yang di rancang manusia ke dalam *format* yang dapat di jalankan komputer, contoh bahasa pemrograman di antaranya : *BASIC, COBOL, Pascal, C++, FORTRAN*
2. Sistem Operasi : saat komputer pertama kali di hidupkan, sistem operasilah yang pertama kali di jalankan, sistem operasi yang mengatur seluruh proses, menterjemahkan masukan, mengatur proses *internal*, manajemen penggunaan *memori* dan memberikan keluaran ke peralatan yang bersesuaian, contoh sistem operasi : *DOS, Unix, Windows 95, IBM OS/2, Apple's System 7*
3. *Utility* : sistem operasi merupakan perangkat lunak sistem dengan fungsi tertentu, misalnya pemeriksaan perangkat keras (*hardware troubleshooting*), memeriksa *disket* yang rusak (bukan rusak fisik),

mengatur ulang isi *harddisk* (*partisi*, *defrag*), contoh *Utility* adalah *Norton Utility*.

Perangkat Lunak Aplikasi/ Program

Adalah perangkat lunak yang melakukan proses suatu tugas dari *input* menghasilkan *output* yang diinginkan pengguna. *Software* ini dapat diklasifikasikan lagi seperti perkakas, aplikasi umum, *game*, dan *simulator*.

Perangkat Lunak Simulasi (*Simulator*)

Adalah Perangkat lunak yang menirukan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya. Biasanya ada tambahan *hardware* khusus yang dicolokkan ke komputer. *Hardware* tersebut adalah peniruan dari benda aslinya yang hampir sama.

2.2.2. POWER SIMULATOR (PSIM)

Perangkat lunak *power simulator* (PSIM) adalah paket simulasi yang khusus dirancang untuk elektronika daya dan kontrol motor.

Dengan simulasi cepat dan antarmuka *user friendly*, PSIM menyediakan lingkungan simulasi yang kuat untuk memenuhi kebutuhan simulasi.

PSIM menyediakan penggunaan antarmuka yang *intuitif* dan mudah digunakan *grafis* untuk mengedit skema. Sebuah sirkuit dapat dengan mudah dibuat dan diedit. Tersedia bantuan ekstensif *on-line* untuk setiap komponen.

Untuk menangani sistem yang besar, PSIM menyediakan fungsi *subcircuit* yang memungkinkan bagian dari rangkaian yang akan diwakili oleh blok *subcircuit*.

a. Manfaat Utama PSIM:

Berkat PSIM, hanya dengan menggunakan simulasi ini didapatkan hasil yang lebih efektif, mengurangi biaya dalam hal pembelian bahan praktek karena tidak usah membeli bahan yang akan digunakan untuk praktek, cukup dengan menggunakan PSIM, semua bahan yang digunakan sudah tersedia dalam *software* ini. Dengan kecepatan simulasi, semua simulasi jenis *konverter* daya dan sirkuit kontrol mampu dilakukan, PSIM sangat ideal untuk sistem-tingkat simulasi, desain kontrol *loop*, dan belajar *drive sistem motorik*.

Power Simulator (PSIM) ini menggunakan *algoritma* efisien untuk mengatasi masalah *konvergensi* dan waktu simulasi yang lama yang ada dalam perangkat lunak simulasi lainnya. Simulasi berjalan cepat memungkinkan simulasi berulang-ulang dan secara signifikan memperpendek siklus desain.

Paket simulasi PSIM terdiri dari tiga program: sirkuit skematis *editor* SIMCAD *, PSIM *simulator*, dan bentuk gelombang program pengolah SIMVIEW *.

Hasil simulasi akan ditampilkan dan dievaluasi dalam *Simview*. Fungsi pengolahan *variour* gelombang, seperti beberapa layar dan gaya garis, disediakan. *Post-processing* fungsi seperti penambahan / pengurangan dan rata / perhitungan nilai *rms* juga disediakan.

b. Fitur Utama

Kemudahan penggunaan :

PSIM sangat mudah digunakan, yang pertama tidak membutuhkan *User Manual* untuk menggunakan perangkat lunak. Bahkan tanpa pengalaman

sebelumnya dengan perangkat lunak *power simulator*, orang bisa mulai membuat rangkaian dan memperoleh hasil dalam hitungan menit.

Kecepatan simulasi :

PSIM merupakan salah satu perangkat lunak simulasi tercepat untuk *simulator* elektronika daya. Simulasi ini dapat bekerja dengan cepat sementara tetap mempertahankan akurasi simulasi dengan sangat baik. Hal ini membuatnya sangat efisien dalam simulasi sistem *converter* dari berbagai ukuran, dan melakukan beberapa siklus simulasi.

Gambar kontrol dapat disesuaikan :

PSIM dapat mensimulasikan rangkaian kontrol dalam berbagai bentuk: di sirkuit *analog*, *domain-s* diagram blok fungsi *transfer*, *z-domain* fungsi *transfer* blok diagram, *custom* kode C, atau di *Matlab / Simulink*. Perpustakaan kontrol PSIM menyediakan daftar lengkap komponen dan blok fungsi, dan memungkinkan untuk membangun hampir semua skema kontrol dengan cepat dan mudah.

Dapat disesuaikan dengan kode C / C ++:

PSIM mendukung DLL (*dynamic link library*) blok yang memungkinkan pengguna untuk menghubungkan kode C untuk PSIM. Fitur ini sangat meningkatkan *fleksibilitas* dan kemampuan PSIM. Misalnya yang pertama, dapat menggunakan PSIM untuk mewakili tahap kekuasaan, menulis skema kontrol di C, dan berinteraksi kontrol dengan tahap daya melalui DLL (*dynamic link library*). Hal ini memungkinkan seseorang untuk menguji kinerja dari skema kontrol untuk *mikroprosesor* / implementasi DSP dengan usaha minimal.

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak Power Simulator (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Program *simulator* PSIM banyak sekali *versinya* bahkan yang terbaru sudah ada *versi* 9.0 yang digunakan dalam penelitian ini adalah PSIM *versi* 8.0.1.

2.3. MATERI KOMPONEN AKTIF DIODA

2.3.1. DIODA SEMIKONDUKTOR

Dioda merupakan jenis *Vacuum tube* yang memiliki dua buah elektroda. Dioda tabung pertama kali diciptakan oleh seorang ilmuwan dari Inggris yang bernama Sir J.A Fleming (1849-1945) pada tahun 1904. Dalam rangkaian elektronika sering dijumpai bahan semikonduktor dioda yang berbeda tipe dan jenisnya tergantung dari tujuan penggunaan rangkaian tersebut. Dioda terbuat dari bahan semikonduktor seperti *silikon* atau *germanium*. Kata dioda berasal dari pendekatan kata dua elektroda (di=dua) yaitu anoda dan katoda. Anoda digunakan untuk polaritas *positif* dan katoda sebagai polaritas *negatif*. Di dalam dioda terdapat *junction* dimana anoda dan katoda bertemu. Untuk mengetahui letak anoda dan katoda biasanya diberi tanda pada ujungnya berupa gelang atau berupa titik yang menandakan letak katoda seperti pada gambar 2.4 di bawah ini :



Gambar 2.4. Simbol dan Bentuk Dioda

Hampir semua peralatan elektronika memerlukan sumber arus searah. Penyearah digunakan untuk mendapatkan arus searah dari suatu arus bolak-balik. Arus atau tegangan tersebut harus benar-benar rata tidak boleh berdenyut-denyut agar tidak menimbulkan gangguan bagi peralatan yang dicatu. Dioda sebagai salah satu komponen aktif sangat populer digunakan dalam rangkaian elektronika,

karena bentuknya sederhana dan penggunaannya sangat luas. Ada beberapa

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak Power Simulator (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

macam rangkaian dioda, diantaranya : penyearah setengah gelombang (*Half-Wave Rectifier*), penyearah gelombang penuh (*Full-Wave Rectifier*), rangkaian pemotong (*Clipper*), rangkaian penjepit (*Clamper*) maupun pengganda tegangan (*Voltage Multiplier*).

1. Struktur Dioda Semikonduktor

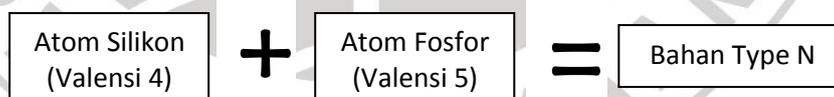
Bahan Semikonduktor Tipe-P

Bahan Semikonduktor Tipe-P (*positif*) dapat diperoleh dengan mencampurkan bahan atom *silicon* atau *germanium* yang bervalensi 4 dengan atom lain yang bervalensi 3 misalnya atom yang bervalensi 3 adalah *borron* dan *indium*.

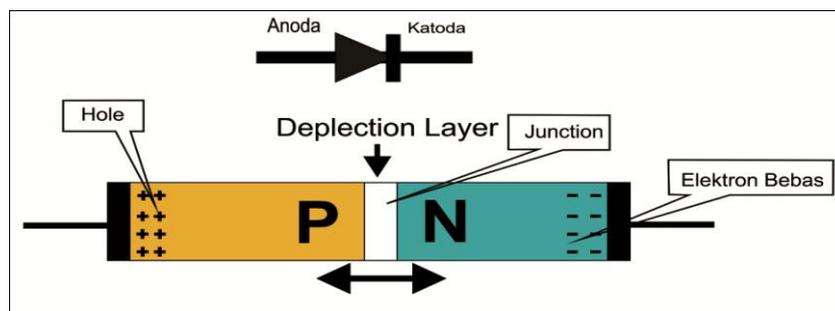


Bahan Semikonduktor Tipe-N

Bahan Semikonduktor Tipe-N (*negatif*) dapat diperoleh dengan mencampurkan bahan atom *silicon* atau *germanium* yang bervalensi 4 dengan atom lain yang bervalensi 5 misalnya atom yang bervalensi 5 adalah *arsen*, *antimon*, dan *fosfor*.



Susunan dari dua jenis bahan semikonduktor tersebut dapat diilustrasikan seperti gambar 2.5 dibawah ini.

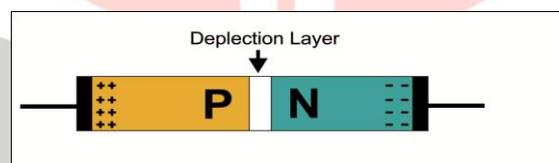


Gambar 2.5 Susunan Dioda Semikonduktor

Bahan Semikonduktor Tipe P yang memiliki banyak *hole* sebagai pembawa muatan *positif* disebut Anoda. Bahan Semikonduktor Tipe N yang memiliki banyak Elektron bebas sebagai pembawa muatan *negatif* disebut Katoda.

2. Bias pada Dioda Semikonduktor

Kondisi *Forward Bias*



Gambar 2.6 Struktur Dioda

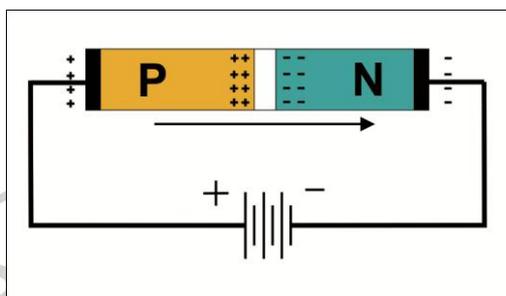
Gambar 2.6 ilustrasi di atas menunjukkan sambungan PN dengan sedikit porsi kecil yang disebut lapisan deplesi (*depletion layer*), dimana terdapat keseimbangan *hole* dan *elektron*. Seperti yang sudah diketahui, pada sisi P banyak terbentuk *hole-hole* yang siap menerima *elektron* sedangkan di sisi N banyak terdapat *elektron-elektron* yang siap untuk bebas merdeka. Lalu jika diberi bias *positif*, dengan arti kata memberi tegangan potensial sisi P lebih besar dari sisi N, maka *elektron* dari sisi N dengan serta merta akan bergerak untuk mengisi *hole* di sisi P. Tentu kalau *elektron* mengisi *hole* disisi P, maka akan terbentuk *hole* pada sisi N karena ditinggal *elektron*. Ini disebut aliran *hole* dari P menuju N. Jika

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator (Psim)* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

menggunakan terminologi arus listrik, maka dapat dikatakan bahwa terjadi aliran listrik dari sisi P ke sisi N atau pada kondisi ini dioda bekerja bagai kawat yang tersambung.

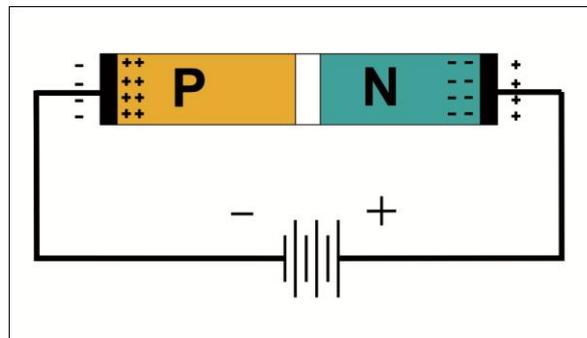


Gambar 2.7 Dioda dengan Bias Maju (*Forward*)

Dengan tegangan bias maju yang kecil saja dioda sudah menjadi konduktor. Tidak serta merta di atas 0 volt, tetapi memang tegangan beberapa volt di atas nol baru bisa terjadi konduksi. Ini disebabkan karena adanya dinding deplesi. Untuk dioda yang terbuat dari bahan *Silikon* tegangan konduksi adalah minimal 0.7 volt. Kira-kira 0.3 volt batas minimal untuk dioda yang terbuat dari bahan *Germanium*.

Kondisi *Reverse Bias*

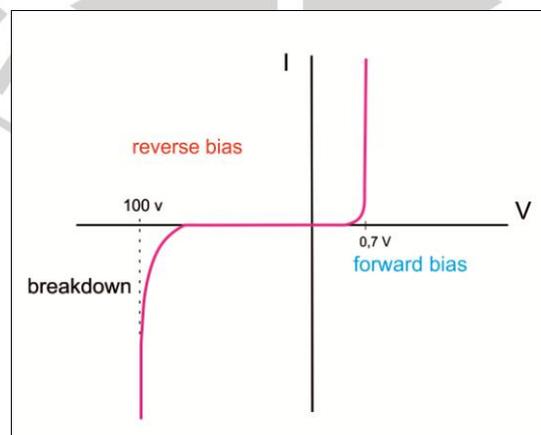
Pada kondisi bias mundur, sisi N mendapat *polaritas* tegangan lebih besar dari sisi P. Dalam hal ini tidak akan terjadi perpindahan *elektron* atau aliran *hole* dari P ke N maupun sebaliknya. Karena baik *hole* dan *elektron* masing-masing tertarik ke arah kutub berlawanan. Bahkan lapisan deplesi (*depletion layer*) semakin besar dan menghalangi terjadinya arus. Pada bias mundur ini dioda bekerja bagaikan kawat yang terputus dan membuat tegangan yang jatuh pada dioda akan sama dengan tegangan *supply*.



Gambar 2.8 Dioda dengan Bias Mundur (*Reverse*)

3. Kurva Karakteristik Dioda Semikonduktor

Sebelum tegangan mencapai 0.7 volt arus masih relatif sangat kecil mendekati 0. Setelah tegangan mencapai 0.7 volt, maka arus akan mulai mengalir. Pada *reverse* bias, kenaikan tegangan belum bisa menaikkan aliran arus (arus mendekati nol) sampai mencapai batas tegangan *breakdown* (misalnya: tegangan 100 Volt). Pada saat mencapai tegangan *breakdown*, maka arus secara tiba-tiba akan mengalir dengan sangat besar. Pada kondisi *breakdown* ini tidak diperkenankan karena bisa merusak dioda itu sendiri. Karakteristik tersebut dapat dilihat pada gambar kurva di bawah.



Gambar 2.9 Kurva Karakteristik Dioda

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator (Psim)* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

4. Fungsi dan Aplikasi Dioda

Beberapa fungsi dari dioda diantaranya adalah :

- a) Dioda sebagai pengaman (*protector*)
 - ✓ Pengaman dari kebalikan *polaritas*
 - ✓ Pengaman untuk mencegah gangguan atau kerusakan pada rangkaian elektronik yang sensitif akibat timbulnya kejutan listrik yang ditimbulkan oleh gaya gerak listrik balik (*back electromotive force*)
- b) Penyearah arus
- c) *Voltage Regulator*
- d) Indikator
- e) *Sensor*

2.3.2. RECTIFIER

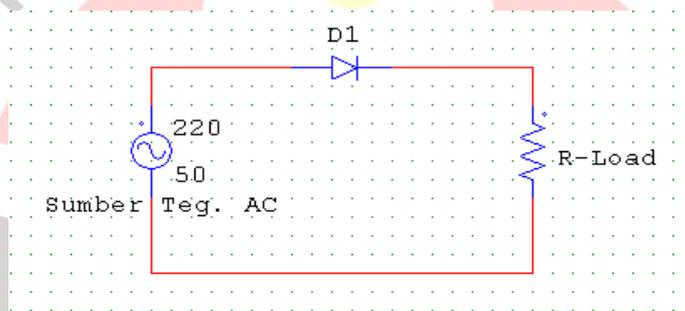
Rectifier adalah alat yang digunakan untuk mengubah sumber arus bolak-balik (AC) menjadi sinyal sumber arus searah (DC). Gelombang AC yang berbentuk gelombang *sinus* hanya dapat dilihat dengan alat ukur CRO. Rangkaian *rectifier* banyak menggunakan *transformator step down* yang digunakan untuk menurunkan tegangan sesuai dengan perbandingan transformasi *transformator* yang digunakan.

Rectifier merupakan peralatan elektronika yang digunakan untuk mengubah tegangan listrik AC menjadi DC. *Rectifier* dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu ; *rectifier* setengah gelombang dan *rectifier* gelombang penuh, dalam hal ini *rectifier* gelombang penuh masih dibagi lagi menjadi dua

jenis, yaitu *rectifier* gelombang penuh dengan menggunakan CT, dan *rectifier* gelombang penuh dengan menggunakan jembatan dioda. *Rectifier* dapat digunakan untuk keperluan catu daya pada rangkaian elektronika seperti : HT (*handy talky*), televisi, pesawat radio CB (*Cityzen Band*), dan lain-lain.

a. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang

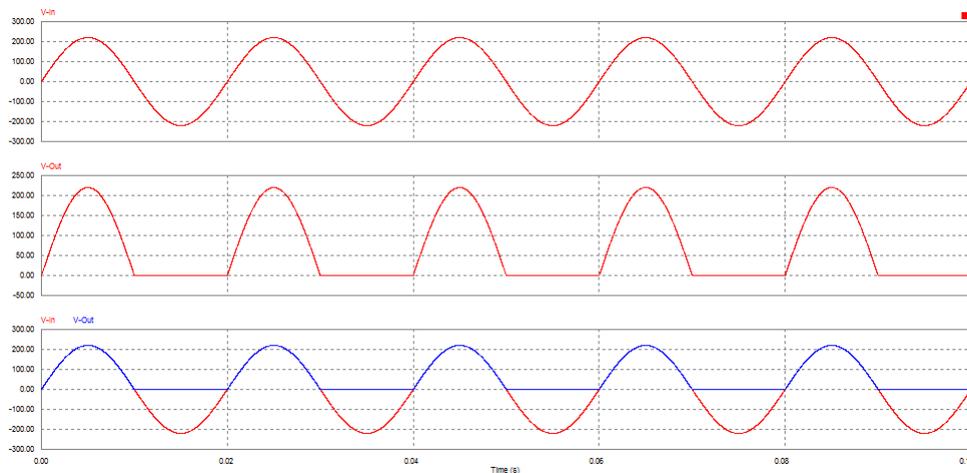
Rangkaian penyearah setengah gelombang merupakan rangkaian penyearah sederhana yang hanya dibangun menggunakan satu dioda saja, seperti diilustrasikan pada gambar 2. 10 berikut ini.



Gambar 2.10 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang

Prinsip kerja dari rangkaian penyearah setengah gelombang ini adalah pada saat setengah gelombang pertama (puncak) melewati dioda yang bernilai *positif* menyebabkan dioda dalam keadaan '*forward bias*' sehingga arus dari setengah gelombang pertama ini bisa melewati dioda.

Pada setengah gelombang kedua (lembah) yang bernilai *negatif* menyebabkan dioda dalam keadaan '*reverse bias*' sehingga arus dan setengah gelombang kedua yang bernilai *negatif* ini tidak bisa melewati dioda. Keadaan ini terus berlanjut dan berulang sehingga menghasilkan bentuk keluaran gelombang seperti diperlihatkan pada gambar 2.11 berikut ini.



Gambar 2.11 Bentuk Gelombang Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang

Dari gambar di atas, gambar gelombang V_{In} merupakan bentuk arus AC sebelum melewati dioda, dan gambar gelombang V_{Out} merupakan bentuk arus AC yang telah dirubah menjadi arus searah ketika melewati sebuah dioda. Pada gambar tersebut terlihat bahwa ketika gelombang masukan bernilai *positif*, arus dapat melewati dioda tetapi ketika gelombang masukan bernilai *negatif*, arus tidak dapat melewati dioda. Karena hanya setengah gelombang saja yang bisa di searah-kan, itu sebabnya mengapa disebut sebagai **Penyearah Setengah Gelombang**.

Rangkaian penyearah setengah gelombang ini memiliki kelemahan pada kualitas tegangan DC yang dihasilkan. Tegangan DC rata-rata yang dihasilkan dari rangkaian ini hanya 0,318 dari tegangan maksimum-nya, jika dituliskan dalam persamaan matematika adalah sebagai berikut:

$$V_{av} = 0,318 \cdot V_m$$

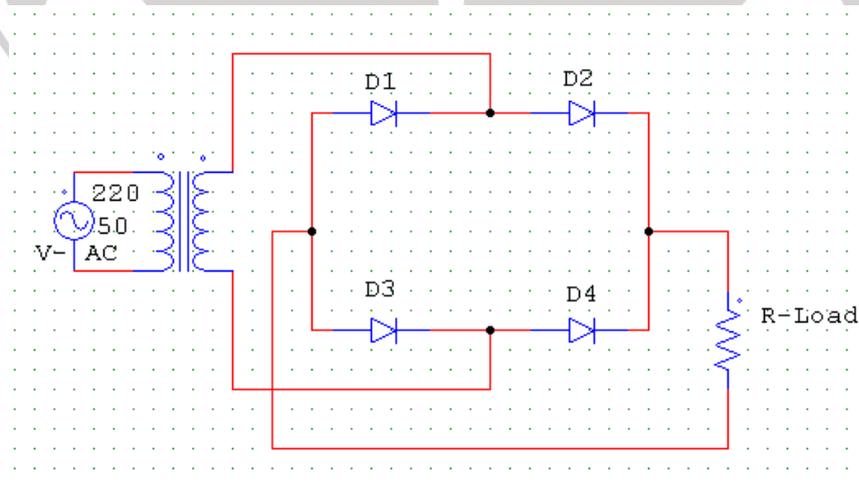
Oleh sebab itu rangkaian penyearah setengah gelombang lebih sering digunakan sebagai rangkaian yang berfungsi untuk menurunkan daya pada suatu rangkaian elektronika sederhana.

b. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh

Ada beberapa jenis rangkaian penyearah gelombang penuh dimana rangkaian penyearah ini dapat menyearahkan satu gelombang penuh (puncak dan lembah). Dua rangkaian penyearah gelombang penuh yang sering digunakan dalam dunia elektronika adalah penyearah gelombang penuh menggunakan rangkaian **dioda jembatan** dan yang kedua adalah penyearah gelombang penuh menggunakan '*center tap design*'.

Penyearah jembatan (*Bridge*)

Rangkaian dioda jembatan adalah rangkaian penyearah gelombang penuh yang paling populer dan paling banyak digunakan dalam rangkaian elektronika. Rangkaian dioda jembatan menggunakan empat dioda sebagai penyearah-nya seperti diperlihatkan pada gambar 2.12 berikut.



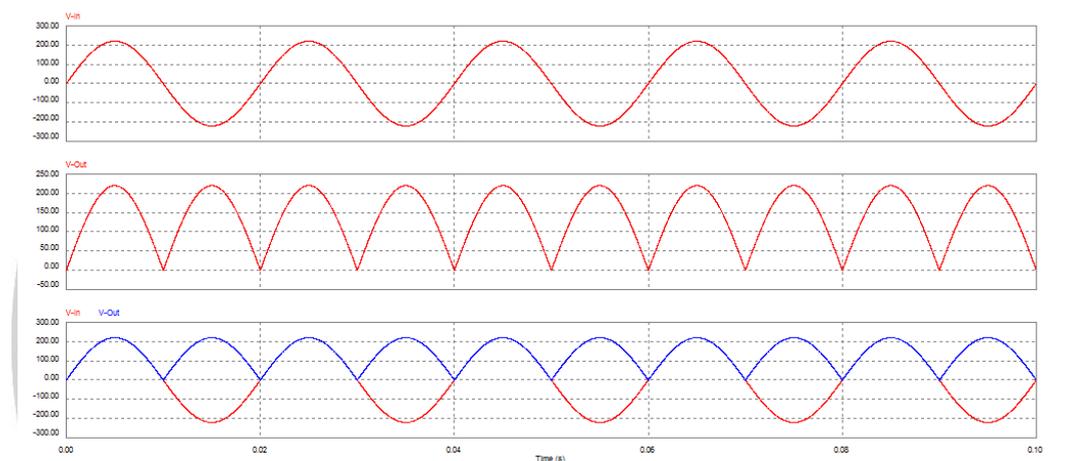
Gambar 2.12 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan Sistem Jembatan (*Bridge*)

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator* (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Prinsip kerja dari rangkaian dioda jembatan ini adalah selama setengah siklus *positif* tegangan *sekunder*, dioda D2 dan D3 dibias *forward*, oleh sebab itu arus beban ke arah bawah. Selama setengah siklus *negatif*, dioda D1 dan D4 dibias *reverse*, dan arus beban ke arah bawah juga. Hal itu menyebabkan tegangan beban merupakan gelombang penuh seperti ditunjukkan pada gambar 2.13, sebagai gelombang *output* dari penyearah gelombang penuh dengan sistem jembatan.



Gambar 2.13 Bentuk Gelombang Keluaran Penyearah Gelombang Penuh dengan Jembatan (Bridge)

Harga tegangan rata-rata atau tegangan DC yang dihasilkan adalah sebesar dua kali tegangan maksimal di bagi dengan π , apabila dituliskan dalam persamaan matematika adalah :

$$V_{dc} = \frac{2V_m}{\pi}$$

Penyearah Gelombang Penuh dengan Trafo *Center Tap* (CT)

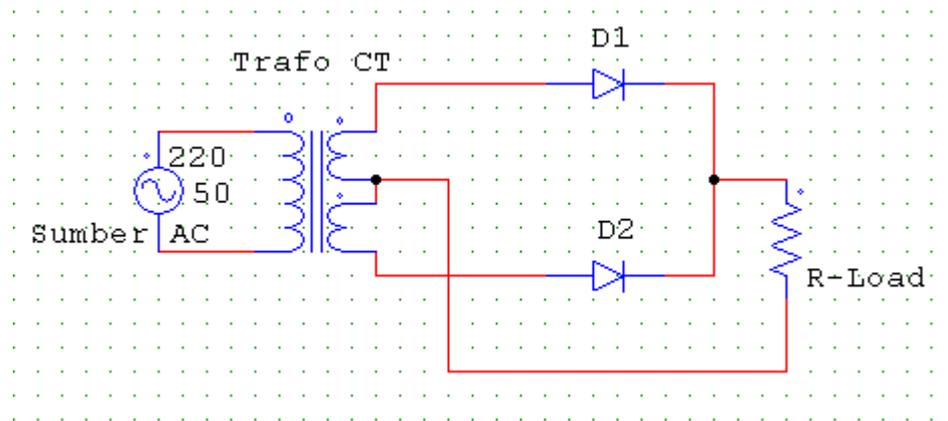
Digunakan pada sumber arus bolak-balik (AC) yang memiliki ‘*Center Tap* (CT)’ contohnya pada *transformator* CT. Pada rangkaian penyearah gelombang

Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator* (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

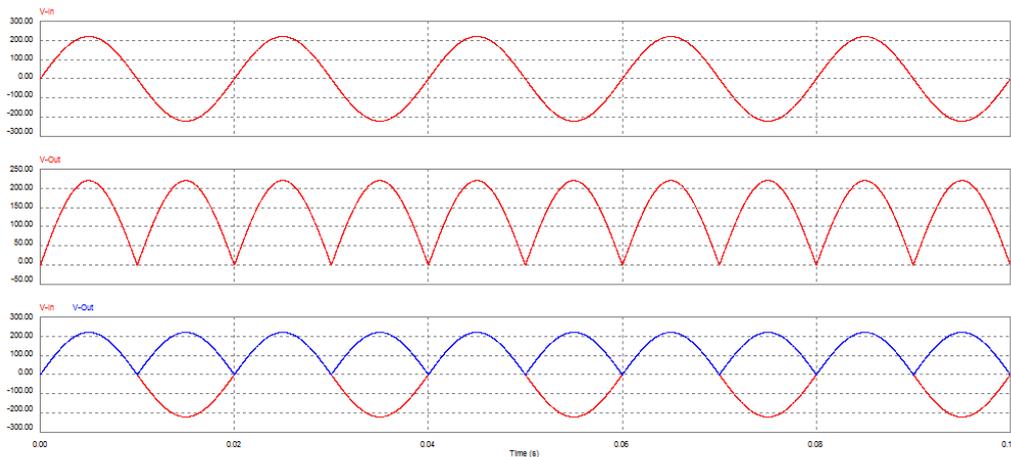
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

penuh ‘*center tap design*’ hanya menggunakan dua dioda sebagai penyearah-nya. Contoh penyearah ‘*center tap design*’ diperlihatkan pada gambar 2.14 berikut ini.



Gambar 2.14 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan Trafo Centre Tap

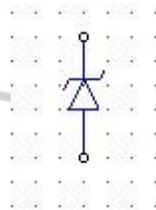
Prinsip kerja dari rangkaian penyearah gelombang penuh dengan *trafo ct* ini adalah selama setengah siklus *positif* tegangan *sekunder*, dioda sebelah atas dibias *forward* dan dioda sebelah bawah dibias *reverse*; oleh sebab itu, arus melalui dioda sebelah atas, resistor beban, dan setengah lilitan atas. Selama setengah siklus *negatif*, arus melalui dioda bawah, resistor beban, dan setengah lilitan bawah. Inilah sebabnya tegangan beban merupakan sinyal gelombang penuh seperti ditunjukkan pada gambar dibawah :



Gambar 2.15 Bentuk Gelombang Keluaran Penyearah Gelombang Penuh dengan Trafo *Centre Tap*

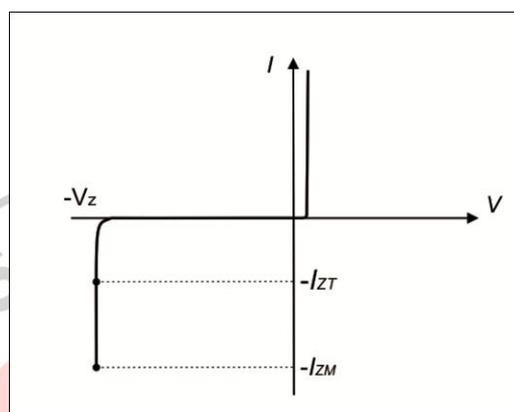
2.3.3. DIODA ZENER

Dioda Zener diberi nama sesuai dengan penemunya. Karakteristik dari dioda zener pada prinsipnya sama dengan dioda biasa, yaitu akan menghantarkan atau *on* sama persis dengan dioda biasa jika mendapatkan tegangan *forward*. Dioda zener adalah dioda *silikon* yang khusus dibuat untuk beroperasi di daerah *breakdown* (bias mundur) dari suatu dioda. Dioda zener merupakan tulang punggung rangkaian pengatur tegangan, rangkaian yang mampu mempertahankan tegangan tetap konstan pada suatu nilai walaupun ada perubahan pada tegangan *input* maupun resistor beban.



Gambar 2.16 Simbol Dioda Zener

Gambar 2.16 menunjukkan simbol suatu dioda zener. Garis yang membentuk huruf “z” sebagai tanda bahwa itu adalah dioda zener. Dioda zener dapat beroperasi pada daerah bias maju, bocor, dan breakdown.



Gambar 2.17 Karakteristik Dioda Zener

Gambar 2.17 menunjukkan grafik karakteristik dari dioda zener. Dalam daerah maju dioda zener mulai menghantar pada tegangan 0,7 Volt, seperti dioda biasa. Dalam daerah bocor (*leakage*), yaitu daerah antara nol dan *breakdown*, hanya mempunyai arus balik yang kecil. Dalam daerah *breakdown*, dioda zener mempunyai “lutut” yang tajam, yang diikuti oleh penambahan arus yang hampir vertikal. Pada titik tersebut, tegangan *breakdown* akan konstan pada nilai V_z . Pada gambar juga terlihat adanya arus mundur I_{zT} dan arus mundur I_{zM} . Sepanjang arus mundur belum mencapai I_{zM} maka dioda zener aman beroperasi.

Zener Voltage Regulator

Dioda zener terkadang disebut sebagai dioda *regulator* tegangan karena mampu mempertahankan tegangan *output* tetap pada suatu nilai walaupun ada perubahan arus yang melaluinya. Untuk keperluan tersebut, ada beberapa hal yang membatasi tegangan zener yaitu :

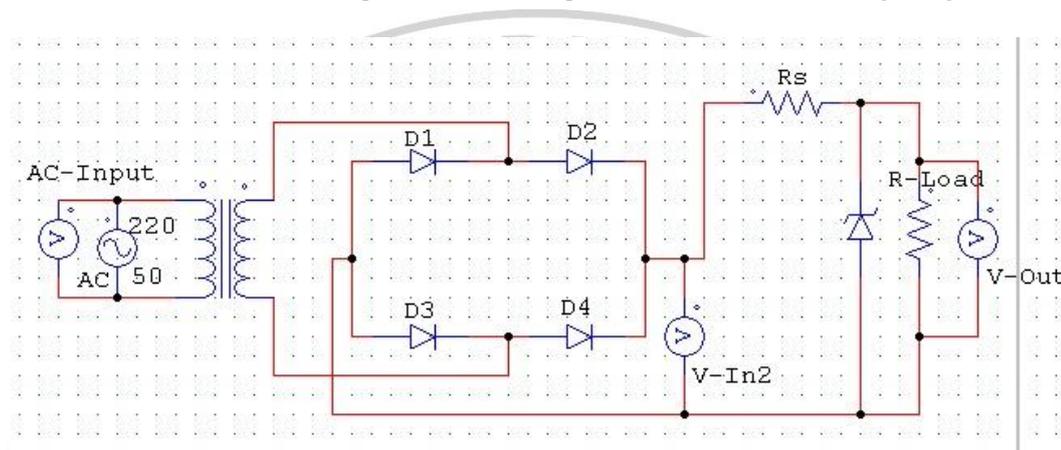
Deni Supriatna, 2012

Penggunaan Perangkat Lunak *Power Simulator* (Psim) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Elektronika Analog

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

1. Nilai beban RL terkecil yang mungkin dipasang, hal ini berkaitan dengan arus maksimum yang mengalir pada dioda.
2. Nilai tegangan *input* terkecil atau terbesar yang memungkinkan zener dapat melakukan stabilisasi tegangan.

Dibawah ini adalah gambar dari rangkaian dioda zener *voltage regulator*.



Gambar 2.18 Zener Voltage Regulator