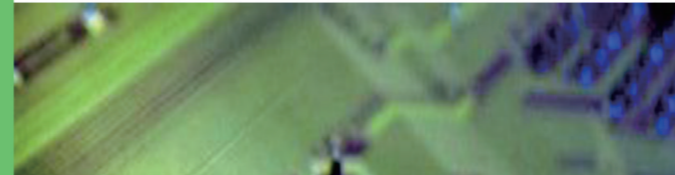


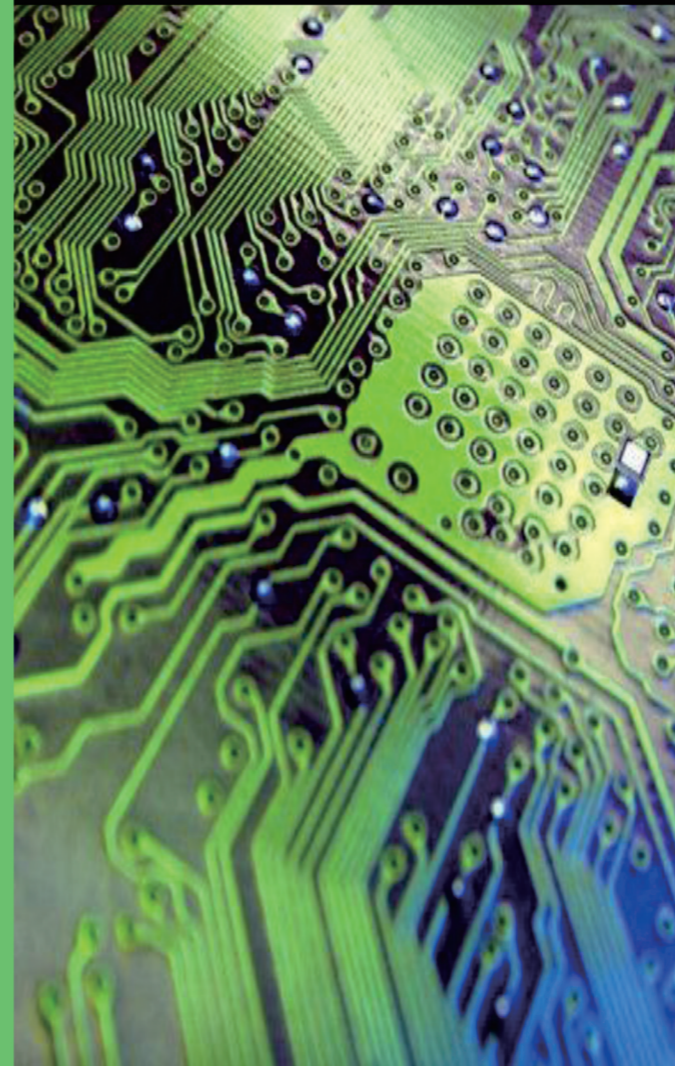
Tim Lab Eksperimen

Panduan
Praktikum



ELEKTRONIKA DASAR 1

Panduan Praktikum ELEKTRONIKA DASAR 1



Penerbit JDS

Tim Laboratorium Eksperimen:
Endah Rahmawati, S.T., M.Si.
Drs. Imam Sucahyo, M.Si.
Abdul Kholiq, S.Pd., M.T.
Dzulkiflih, S.Si., M.T.
Meta Yantidewi, M.Si

Penerbit JDS



ISBN 978-623-7134-27-5



9 786237 134275

Panduan
Praktikum

ELEKTRONIKA DASAR 1

Penulis

Tim Laboratorium Eksperimen:

1. Endah Rahmawati
2. Imam Sucahyo
3. Abd Kholiq
4. Dzulkiflih
5. Meta Yantidewi

Penerbit JDS

Tim Laboratorium Eksperimen:

1. Endah Rahmawati
2. Imam Sucahyo
3. Abd Kholiq
4. Dzulkifli
5. Meta Yantidewi

Panduan Praktikum Elektronika Dasar 1

Surabaya: Penerbit JDS 2019

56 hlm

ISBN 978-623-7134-27-5

Hakcipta pada pengarang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi buku ini dengan cara apapun, termasuk dengan cara penggunaan mesin fotokopi, tanpa seizin dari penerbit

Cetakan Pertama, 2019

Hak penerbitan pada Penerbit JDS, Surabaya

Dicetak di CV. JAUHAROH DARUSALAM

Penerbit JDS

Jl. Jemur Wonosari Lebar 61

Wonocolo, Surabaya-60237

Telp. 085649330626

Email : jdspresssurabaya@gmail.com

Undang-Undang Republik Indonesia

Nomor 19 tahun 2002

Tentang Hak Cipta

Lingkup Hak Cipta

Pasal 2

1. Hak cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang hak cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Ketentuan Pidana

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Panduan Praktikum Elektronika Dasar 1 merupakan salah satu bahan ajar untuk mata kuliah Elektronika Dasar 1, yang disampaikan untuk mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Panduan ini merupakan petunjuk praktikum Elektronika Dasar meliputi 8 praktikum yaitu; multimeter sebagai ohmmeter dan voltmeter, multimeter sebagai amperemeter, osiloskop dan AFG, transformator, rangkaian RC, karakteristik dioda, pemrosesan bentuk gelombang dengan dioda, dan penyearah catu daya.

Keberadaan panduan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa dalam melaksanakan praktikum Elektronika Dasar 1. Panduan disusun berdasarkan urutan penyampaian dalam perkuliahan serta dilengkapi dengan petunjuk praktikum yang dijilid terpisah.

Penyusun menyadari beberapa kekurangan masih ditemui dalam panduan praktikum, dan secara bertahap akan diperbaiki dan diupdate untuk memenuhi kebutuhan perkuliahan Elektronika Dasar 1.

Kepada banyak pihak yang terlibat dalam penyusunan panduan praktikum ini, penyusun menyampaikan banyak terimakasih.

Kampus Unesa Ketintang

Penyusun

DAFTAR ISI

1) Cover Luar	i
2) Cover Dalam.....	ii
3) Kata Pengantar.....	iii
4) Daftar Isi.....	iv
5) Tata Tertib Laboratorium	v
6) Multimeter Sebagai Ohm Meter dan Voltmeter	1
7) Multimeter Sebagai Amperemeter	9
8) Osiloskop dan AFG	13
9) Transformator	21
10) Rangkaian Integrator dan Differensiator	27
11) Karakteristik Dioda	35
12) Pemrosesan Bentuk Gelombang dengan Dioda	41
13) Penyearah dan Catu Daya	47

TATA TERTIB LABORATORIUM

- 1. Setiap bekerja di Laboratorium harus mendapat ijin dari Ketua Laboratorium Fisika FMIPA Unesa.**
- 2. Laboratorium Elektronika Dasar Fisika FMIPA Unesa bekerja dimulai pukul 07.00 – 16.00 WIB. Di luar jam tersebut setiap pelaku yang bekerja harus mendapat ijin khusus dari Ketua Laboratorium Elektronika Dasar Fisika.**
- 3. Setiap bekerja di laboratorium harus mentaati peraturan tata tertib di laboratorium Elektronika Dasar Fisika yakni :**
 - a. Dilarang makan, minum, membawa makanan dan minuman di dalam laboratorium.**
 - b. Dilarang merokok dalam laboratorium.**
 - c. Dilarang merubah susunan/memindahkan peralatan bersifat permanen.**
 - d. Dilarang mengoperasikan peralatan tertentu tanpa sepengetahuan dan seijin Asisten Laboratorium atau pembimbing praktikum.**
 - e. Alat Laboratorium tidak boleh dibawa keluar ruangan laboratorium dengan alasan apapun kecuali seijin Asisten laboratorium /pembimbing praktikum.**
 - f. Setiap menggunakan alat yang membutuhkan sumber daya listrik harus memperhatikan tegangan kerja.**
 - g. Wajib mengganti peralatan yang rusak, hilang atau resiko lain selamadigunakan digunakan, penggantian harus sesuai dengan aslinya.**
 - h. Bahan-bahan habis pakai menjadi tanggung jawab pengguna laboratorium.**
 - i. Mahasiswa hanya diperbolehkan berada di dalam laboratorium untuk melakukan praktikum, selain kegiatan tersebut tidak diperbolehkan berada di dalam laboratorium.**
- 4. Pengguna fasilitas laboratorium bertanggung-jawab atas keamanan, keselamatan, kebersihan, ketertiban laboratorium. Jangan lupa mematikan peralatan yang tersambung dengan listrik.**

A-1

Multimeter Sebagai Ohmmeter dan Voltmeter

A. Pendahuluan

Multimeter saat ini tersedia dua macam, yaitu multimeter analog (AMM) dan multimeter digital (DMM) seperti gambar 1. Multimeter analog (AMM) dan multimeter digital (DMM) seperti gambar 1. Multimeter analog menggunakan jarum penunjuk (kumparan putar) untuk menunjukkan nilai-nilai ukurnya. Sedangkan multimeter digital menampilkan harga ukur dalam bentuk angka. Untuk multimeter analog ada yang menggunakan kumparan putar satu arah (titik nol berada di ujung paling kiri) dan ada yang dua arah yaitu titik nol ditengah skala.

Alat ukur multimeter merupakan alat ukur yang mampu dipergunakan untuk mengukur besaran-besaran fisis kelistrikan, yaitu :

- Resistansi atau hambatan (sebagai Ohmmeter)
- Beda potensial/tegangan AC/DC (sebagai Voltmeter)
- Kuat arus AC/DC (sebagai Amperemeter)



Gambar 1. Multimeter (a) digital, (b) analog

B. Tujuan Percobaan

Tujuan dari percobaan multimeter sebagai **Ohmmeter** adalah praktikan:

1. Dapat menggunakan multimeter sebagai alat ukur resistansi (hambatan)
2. Dapat membandingkan nilai resistansi yang terbaca pada resistor dengan menggunakan multimeter
3. Menyelidiki rangkaian seri, parallel, dan campuran pada resistor

Tujuan dari percobaan multimeter sebagai **Voltmeter** adalah praktikan:

4. Menyelidiki pengaruh resistor pada volt meter pada pengukuran tegangan DC/AC
5. Menyelidiki besarnya tegangan jatuh pada rangkaian pembagi tegangan DC/AC

C. Dasar Teori

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan multimeter

1. Perhatikan jenis besaran yang diukur.
2. Perhatikan batas ukur multimeter, jika besaran yang diukur belum diketahui, pilih batas ukur terbesar, selanjutnya dapat mengubah batas ukur yang lebih kecil sehingga didapat hasil pengukuran yang akurat.
3. Setelah multimeter dipergunakan dan tak terpakai kembali, atur tombol pada posisi OFF atau pilih posisi voltmeter AC pada batas ukur terbesar.

Pengukuran resistansi/hambatan

Pengukuran resistensi suatu resistor bias diukur secara langsung pada pembacaan skala multimeter. Perlu diperhatikan untuk setiap pengukuran resistensi pada resistor dengan menggunakan multimeter analog maupun multimeter digital posisi saklar multimeter berada pada posisi Ohm (Ω).

Dalam menggunakan multimeter, baik analog maupun digital, maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah melakukan *offset null*. Untuk multimeter analog selalu tersedia tombol untuk *offset null*. Yang dimaksud adalah tombol untuk mengatur jarum penunjuk agar berada pada posisi nol (kalibrasi)..

Probe pencolok multimeter ada dua yaitu pencolok positif (warna merah) dan pencolok negative (warna hitam). Walaupun pemasangan probe ini tak berpengaruh dalam proses pengukuran, biasakanlah memasang pada posisi yang benar sehingga akan memudahkan dalam pemakaian dan penelusuran.

Cara menggunakan multimeter sebagai ohmmeter :

1. Letakkan posisi saklar multimeter pada Ohm (Ω)
2. Kalibrasi (penentuan titik nol) dengan cara menghubungkan konektor merah dan hitam kemudian perhatikan posisi nol apakah jarum tepat berada pada posisi nol (disebelah kanan), jika belum berada pada posisi nol, putar potensiometer pada multimeter sehingga jarum berada pada posisi nol.
3. Untuk multimeter analog, pastikan tombol multiplier yang akan dipergunakan ($\times 1$, $\times 10$ atau $\times 1K$). untuk multimeter digital pastikan tombol range yang sesuai.
4. Setiap perpindahan batas ukur, kalibrasi kembali.
5. Perhatikan hasil penunjukan multimeter dan catat hasilnya
6. Cara membaca skala multimeter sebagai ohm meter. Misalnya jarum menunjukkan angka 20 kemudian tombol multiplier menggunakan $\times 10$ maka hasil pengukuran resistensi adalah $20 \times 10 = 200$ ohm.

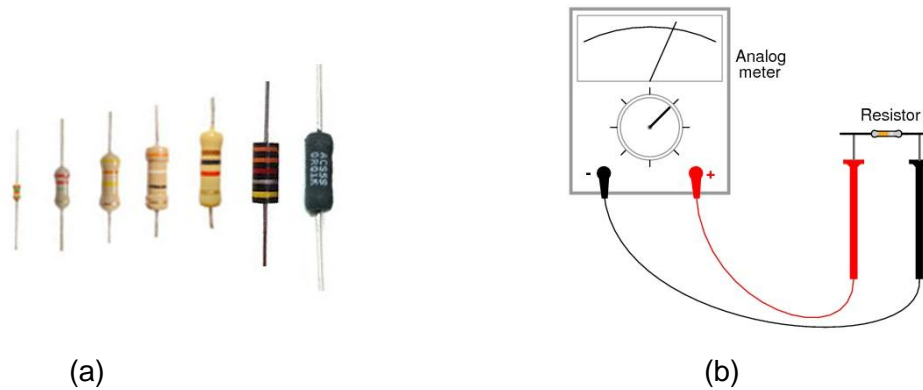
Resistor (hambatan)

Resistor (hambatan) merupakan salah satu komponen dasar dari rangkaian elektronika yang berfungsi membatasi arus listrik dalam rangkaian. Ada dua sifat utama pada resistor yaitu

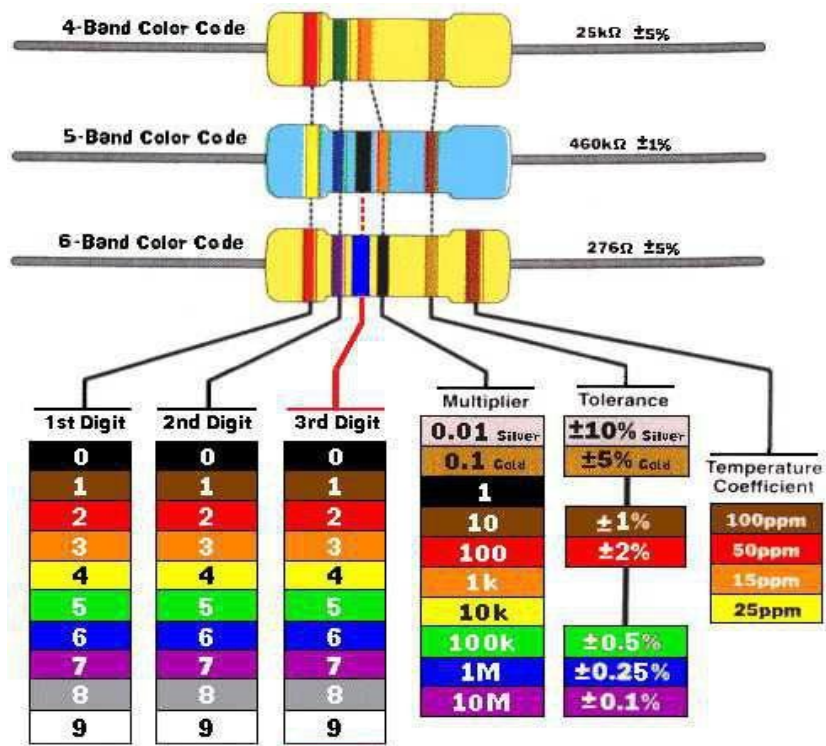
besarnya *resistansi* dan *power rating*-nya. *Power rating* ini sangat bermanfaat karena menyatakan daya maksimum yang dapat ditanggung oleh resistor tersebut. Nilai resistansi resistor biasanya dicantumkan pada badan resistor dengan menggunakan gelang warna ataupun dicantumkan secara langsung dalam bentuk angka.

Cara pembacaan nilai resistensi,

1. Jika dalam bentuk angka, maka besarnya resistensi sesuai dengan angka yang tertera pada badan resistor.
2. Jika menggunakan gelang warna, maka pembacaan nilai resistensi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2. (a) Resistor, (b) Pengukuran hambatan resistor



Gambar 3. Cara membaca nilai hambatan berdasarkan warna

Pengukuran beda potensial/tegangan

Cara pengukuran tegangan DC, letakkan posisi saklar volt meter pada posisi DC volt pada range tertentu, hasilnya dapat dilihat pada jarum penunjuk. Begitu pula ketika kita menginginkan untuk mengukur tegangan AC, maka letakkan posisi saklar voltmeter pada posisi AC volt.

Tegangan adalah suatu beda potensial antara dua titik yang mempunyai perbedaan jumlah muatan dengan satuan volt(V). Satu volt adalah perubahan energy sebesar 1 Joule yang dialami oleh 1 coulomb muatan listrik.

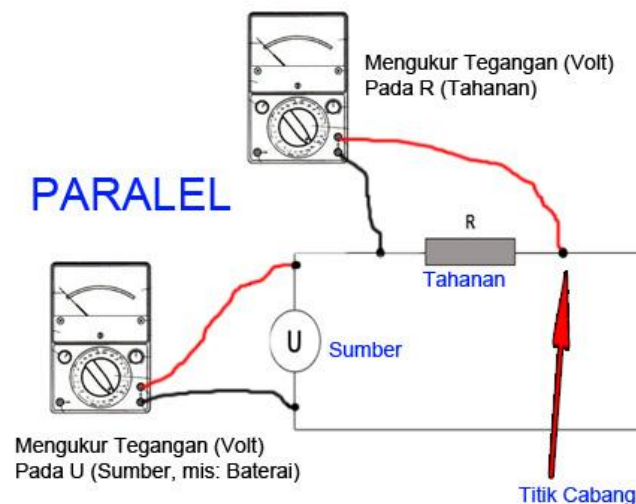
Cara menggunakan multimeter sebagai voltmeter

1. Letakkan posisi saklar multimeter pada DC/AC volt
2. Pilihlah batas ukur yang sesuai dengan besaran yang diukur
3. Untuk pengukuran DC volt, polaritas kabel pencolok multimeter jangan sampai terbalik, dapat menyebabkan kerusakan pada multimeter
4. Pada pengukuran tegangan, rangkai multimeter menggunakan rangkaian paralel.
5. Lihat hasil penunjukkan multimeter dan catat hasilnya

Tahanan dalam alat ukur

Tahanan dalam suatu alat ukur biasanya oleh pabrik pembuatnya telah dicantumkan pada alat tersebut, tetapi kenyataannya tahanan dalam ini jarang diperhatikan dalam pemakaian. Tahanan dalam alat ukur perlu mendapat perhatian jika kita menggunakan alat ukur tersebut untuk pengukuran tegangan DC maupun AC. Jika suatu alat ukur tidak dilengkapi dengan data-data tentang besarnya tahanan dalam untuk setiap batas ukur, maka biasanya pada alat tersebut dicantumkan sensitivitas alat ukur yang ditulis dalam ohm/volt. Dengan mencantumkan sensitivitas tersebut kita dapat menentukan hambatan dalam alat ukur tersebut untuk setiap batas ukur.

$$\text{Tahanan dalam} = \text{batas ukur (range)} \times \text{sensitivitas}$$



Gambar 4. Pengukuran beda potensial atau tegangan

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah

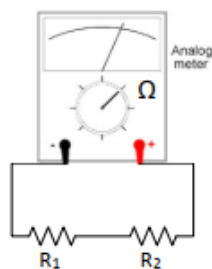
1. KIT
2. Multimeter Analog
3. Multimeter Digital
4. Konektor
5. Resistor

E. Langkah Percobaan

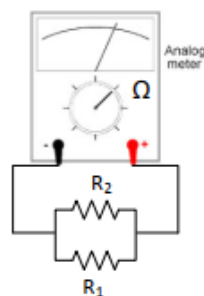
Pengukuran resistansi atau hambatan

Lakukan langkah percobaan sebagai berikut:

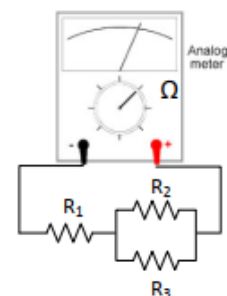
1. Ukurlah nilai dari beberapa resistor yang ada pada KIT dengan menggunakan multimeter analog dan multimeter digital seperti gambar 2b.
2. Tentukan nilai-nilai resistor tersebut dengan menggunakan gelang warna.
3. Catat dan bandingkan nilai resistor dari pengukuran dan metode pembacaan gelang warna.
4. Rangkailah resistor seperti pada gambar 5a, 5b dan 5c kemudian ukur nilai hambatan rangkaian tersebut dengan menggunakan multimeter analog dan multimeter digital.
5. Catat data-data tersebut pada tabel.
6. Bandingkan nilai resistensi secara teori dan percobaan.



Gambar 5a
Rangkaian 1



Gambar 5b
Rangkaian 2



Gambar 5c
Rangkaian 3

F. Data Percobaan

Tabel 1.

No	Warna Gelang	Resistansi	Hasil Pengukuran Resistansi dengan Multimeter	
			Analog	Digital
1				
2				
3				
4				
5				

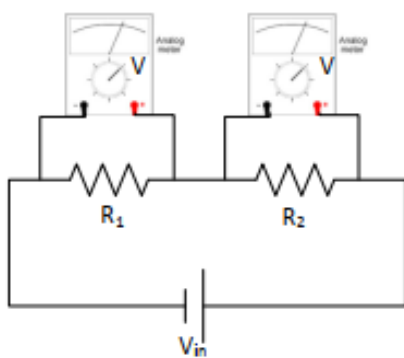
Tabel 2.

No	Gambar Rangkaian	Resistansi Total Berdasarkan Teori	Hasil Pengukuran Resistansi Total dengan Multimeter	
			Analog	Digital
1	Gambar Rangkaian 5a R1 = R2 =			
2	Gambar Rangkaian 5b R1 = R2 =			
3	Gambar Rangkaian 5c R1 = R2 = R3 =			

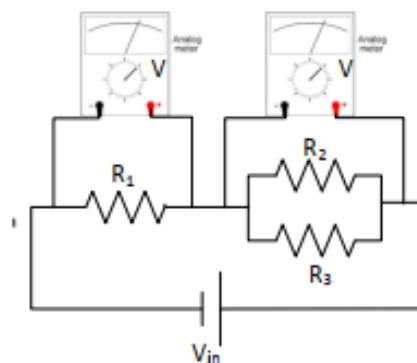
Pengukuran tegangan

Lakukan langkah percobaan sebagai berikut:

1. Ukurlah nilai-nilai resistor yang akan anda gunakan (R_1 , R_2 dan R_3) dengan menggunakan multimeter.
2. Set tegangan sumber DC pada tegangan 10 V
3. Rangkailah resistor pada KIT seperti pada gambar 6 dan 3 secara bergantian kemudian masukkan tegangan sumber DC pada rangkaian tersebut
4. Ukur tegangan V dengan menggunakan multimeter analog dan multimeter digital. Masukkan data yang sudah didapat pada tabel 1 dan 2
5. Bandingkan nilai V secara teori dan percobaan
6. Ulangi langkah 1 sampai 5 untuk nilai R (R_1 , R_2 dan R_3) yang berbeda
7. Gantilah tegangan sumber DC dengan tegangan sumber AC
8. Ulangi langkah 1 sampai 5 (untuk tegangan AC)
9. Catat data yang di dapat pada tabel 3 dan 4



(a)



(b)

Gambar 6. Pengukuran tegangan (a) rangkaian seri, (b) rangkaian campuran

Tabel 3.

Sumber DC	Resistor		Hasil Pengukuran Resistansi dengan Multimeter		Nilai V Hasil Perhitungan
	R1	R2	Analog	Digital	

Tabel 4.

Sumber DC	Resistor			Hasil Pengukuran Resistansi dengan Multimeter		Nilai V Hasil Perhitungan
	R1	R2	R3	Analog	Digital	

Tabel 5.

Sumber DC	Resistor		Hasil Pengukuran Resistansi dengan Multimeter		Nilai V Hasil Perhitungan
	R1	R2	Analog	Digital	

Tabel 6.

Sumber DC	Resistor			Hasil Pengukuran Resistansi dengan Multimeter		Nilai V Hasil Perhitungan
	R1	R2	R3	Analog	Digital	

G. Evaluasi dan Pertanyaan

Pengukuran resistansi/hambatan

1. Bandingkan nilai resistansi berdasarkan kode warna gelang dengan pengukuran menggunakan multimeter.
2. Bandingkan nilai resistansi total berdasarkan teori dengan pengukuran menggunakan multimeter.
3. Dari pertanyaan No.1 dan 2 jika terdapat perbedaan, mengapa demikian. Jelaskan !
4. Simpulan apa yang anda dapatkan dari percobaan ini.

Pengukuran tegangan

5. Bandingkan V berdasarkan pengukuran dengan menggunakan volmeter (Analog & Digital) dan berdasarkan teori untuk setiap tegangan sumber
6. Dari pertanyaan No. 1, Adakah perbedaan, jika ada perbedaan, mengapa demikian jelaskan
7. Apa kesimpulan yang anda dapatkan dari percobaan ini

A. Pendahuluan

Pengukuran nilai kuat arus secara langsung berbeda dengan pengukuran tegangan secara langsung, pengukuran kuat arus secara langsung dilakukan dengan cara menggunakan multimeter yang pasang secara seri pada rangkaian, kemudian nilai kuat arus yang terukur pada multimeter akan terbaca sesuai dengan jarum penunjuk multimeter. Pengukuran kuat arus listrik secara tidak langsung pada sebuah konduktor dapat dilakukan dengan cara lain yakni dengan menggunakan persamaan hukum Ohm yaitu $V = I.R$, dengan syarat nilai tegangan (V) dan hambatan (R) telah diketahui, kemudian nilai-nilai tersebut dimasukkan pada hukum Ohm untuk mendapat nilai kuat arus (I). Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka eksperimen kali ini bertujuan sebagai berikut:

B. Tujuan Percobaan

Tujuan dari percobaan multimeter sebagai Amperemeter adalah praktikan:

1. Dapat menggunakan multimeter sebagai alat ukur amperemeter dengan terampil
2. Dapat menyelidiki pengaruh tahanan pada pengukuran arus dengan menggunakan multimeter

C. Dasar Teori

Multimeter juga dapat digunakan sebagai alat ukur arus listrik/amperemeter. Cara pemasangan amperemeter ada secara seri terhadap beban yang akan diukur arusnya.

Alat ukur amperemeter juga mempunyai tahanan dalam seperti halnya voltmeter yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran arus suatu rangkaian. Arus listrik timbul karena ada gerakan elektron satu arah dari suatu bahan atau zat akibat pengaruh gaya luar, dengan satuan ampere. Satu ampere adalah jumlah muatan listrik dari $6,24 \times 10^{18}$ elektron yang mengalir melalui suatu titik tertentu selama 1 detik. Dalam percobaan ini akan diukur arus searah (*Direct Current*).

Cara pengukuran multimeter sebagai voltmeter

1. Letakkan posisi saklar multimeter pada DC mA
2. Pilihlah batas ukur yang sesuai dengan besaran yang diukur
3. Untuk pengukuran DC mA, polaritas kabel pencolok multimeter jangan sampai terbalik, dapat menyebabkan kerusakan pada multimeter
4. Pada pengukuran kuat arus listrik, rangkai multimeter menggunakan rangkaian seri.
5. Lihat hasil penunjukkan multimeter dan catat hasilnya

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan adalah

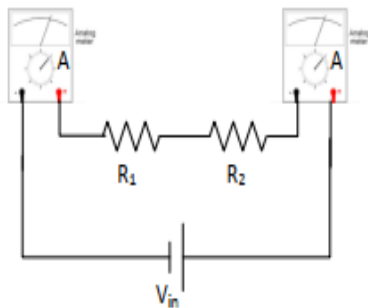
1. KIT
2. Multimeter Analog
3. Multimeter Digital
4. Konektor

5. Resistor
6. Catu Daya

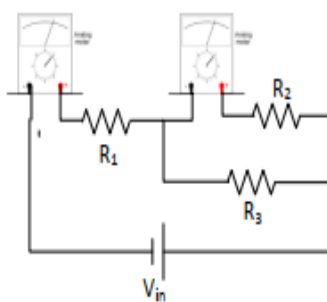
E. Langkah Percobaan

Lakukan langkah percobaan sebagai berikut:

1. Ukurlah nilai-nilai resistor yang akan anda gunakan (R_1 , R_2 dan R_3) dengan menggunakan multimeter
2. Set tegangan sumber DC pada tegangan 10 V
3. Rangkailah resistor pada KIT seperti pada gambar 1 dan 2 secara bergantian kemudian masukkan tegangan sumber DC pada rangkaian tersebut
4. Ukur kuat arus I dengan menggunakan multimeter analog dan multimeter digital. Masukkan data yang sudah didapat pada tabel
5. Bandingkan nilai I secara teori dan percobaan
6. Ulangi langkah 1 sampai 5 untuk nilai R yang berbeda.



Gambar 1
Pengukuran Kuat Arus Listrik
Pada Rangkaian Seri



Gambar 2
Pengukuran Kuat Arus Listrik
Pada Rangkaian Campuran

F. Data Percobaan

Tabel 1.

Sumber DC	Resistor		Hasil Pengukuran Resistansi dengan Multimeter				Nilai V Hasil Perhitungan
			Analog		Digital		
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	

Tabel 2.

Sumber DC	Resistor			Hasil Pengukuran Resistansi dengan Multimeter						Nilai V Hasil Perhitungan		
	R1	R2	R3	Analog			Digital			R1	R2	R3
				R1	R2	R3	R1	R2	R3			

G. Evaluasi dan Pertanyaan

1. Bandingkan nilai arus berdasarkan pengukuran dan berdasarkan teori untuk setiap rangkaian
2. Dari pertanyaan No. 1 adakah perbedaan? Jika ada, mengapa demikian, jelaskan.
3. Apa kesimpulan yang anda dapatkan dari percobaan ini

Halaman ini sengaja dikosongkan

A-3

Osiloskop dan AFG

A. Pendahuluan

Selain multimeter ada juga alat ukur besaran listrik lain yang biasanya digunakan untuk mengukur besaran listrik dalam bentuk sinyal/gelombang yang disebut dengan nama Osiloskop. Osiloskop adalah salah satu alat ukur besaran listrik yang dapat memetakan listrik, grafik yang ditampilkan pada osiloskop memperlihatkan bagaimana sinyal berubah terhadap waktu. Pada tampilan osiloskop menggunakan dua sumbu yakni pada sumbu vertikal (Y) mempresentasikan tegangan (V) sedangkan pada sumbu horizontal (X) menunjukkan waktu (t). Pengukuran besaran listrik menggunakan osiloskop hampir sama dengan menggunakan multimeter yakni dengan bantuan probe yang dihubungkan ke rangkaian, sinyal tegangan pada rangkaian akan melalui probe ke sistem vertikal sampai sinyal dapat ditampilkan pada layar osiloskop.

Signal masukan pada osiloskop diperoleh dari Audio Frequency Generator (AFG). Sinyal generator mempunyai kemampuan menghasilkan bentuk gelombang keluaran berbeda – beda (sinusoidal, segitiga-gergasi, dan kotak) serta frekuensi dan amplitudo yang dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Hal yang perlu diingat sebelum menggunakan osiloskop dan AFG adalah harus dilakukan kalibrasi terlebih dahulu seperti halnya pada alat ukur yang lain sebelum digunakan.

B. Tujuan Percobaan

Tujuan dari percobaan Osiloskop dan AFG adalah praktikan:

1. Dapat menjelaskan Prinsip kerja Osiloskop
2. Dapat menjelaskan bermacam-macam penggunaan Osiloskop
3. Dapat membandingkan hasil pengukuran beda tegangan (V) dengan menggunakan osiloskop dan multimeter.

C. Dasar Teori

Osiloskop

Osiloskop adalah alat ukur besaran listrik yang dapat memetakan sinyal listrik. Pada kebanyakan aplikasi, grafik yang ditampilkan memperlihatkan bagaimana sinyal berubah terhadap waktu. Seperti yang biasa dilihat pada gambar yang ditunjukkan bahwa pada sumbu vertikal (Y) mempresentasikan tegangan V, pada sumbu horizontal (X) menunjukkan waktu (t).

Prinsip kerja osiloskop

Pada saat osiloskop dihubungkan dengan sirkuit, sinyal tegangan bergerak melalui probe ke sistem vertikal. Pada gambar ditunjukkan diagram blok sederhana osiloskop analog.

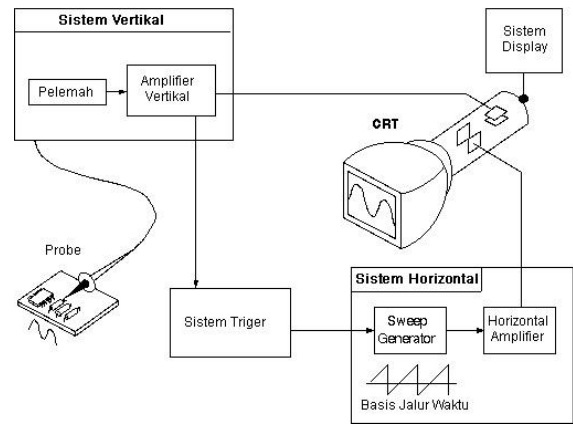
Selanjutnya sinyal tersebut akan bergerak melalui keping pembelok vertikal dalam CRT (cathode ray tube). Tegangan yang diberikan pada pelat tersebut akan mengakibatkan titik



Gambar 1 .Osiloskop

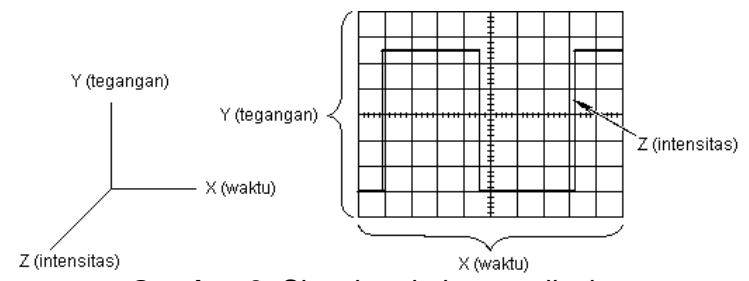
cahaya bergerak (berkas electron yang menumbuk fosfor dan akan menghasilkan pendaran cahaya). Tegangan positif akan menyebabkan titik tersebut naik sedangkan tegangan negatif akan menyebabkan titik tersebut turun.

Sinyal akan bergerak juga ke bagian system trigger untuk memulai sapuan horizontal (horizontal sweep). Sapuan horizontal menyebabkan titik cahaya bergerak melintasi layar. Jadi, jika system horizontal mendapatkan trigger, titik cahaya melintasi layar dari kiri ke kanan dengan selang waktu tertentu . pada kecepatan tinggi titik tersebut dapat melintasi layar hingga per detik.

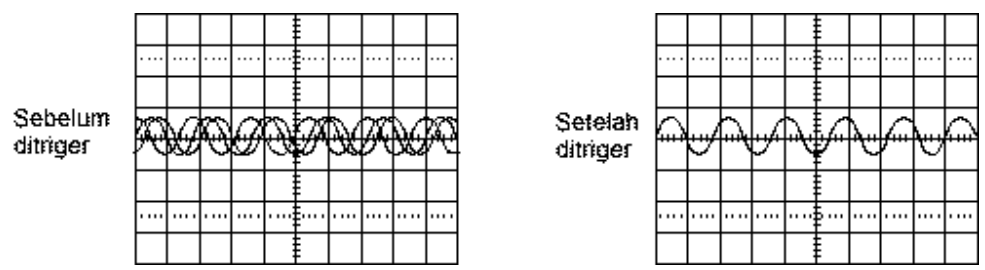


Gambar 2. Diagram blok osiloskop

Pada saat bersamaan kerja sistem penyapu horizontal dan pembelok vertical akan menghasilkan pemetaan sinyal pada trigger yang diperlukan untuk menstabilkan sinyal berulang. Untuk lebih jelas hasil olahan system kerja sapuan horizontal maupun pembelok vertical dapat dilihat pada gambar.

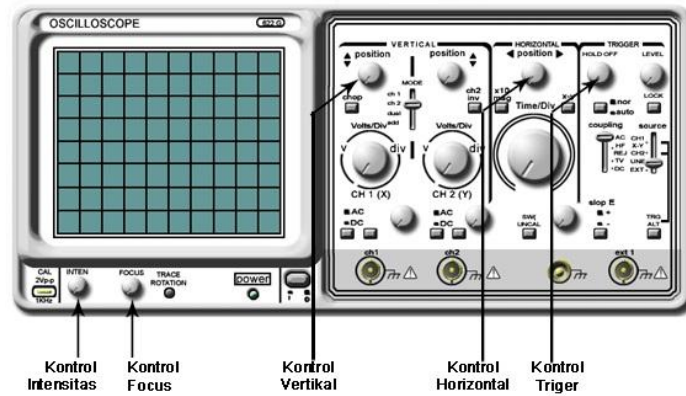


Gambar 3. Sinyal pada layar osiloskop



Gambar 4. Pengaruh trigger pada sinyal yang terukur

Layar osiloskop dibagi atas 8 kotak skala besar dalam arah vertical dan 10 kotak dalam arah horizontal. Tiap kotak besar dibagi lagi menjadi 5 skala yang lebih kecil. Sejumlah tombol yang ada pada osiloskop berguna untuk merubah nilai skala-skala pada layar osiloskop tersebut.



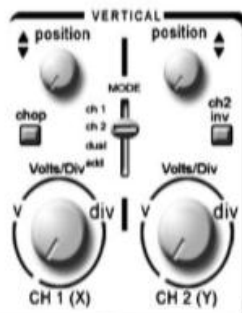
Gambar 4. Panel pada osiloskop

Beberapa Panel dasar yang perlu diperhatikan pada sebuah Osiloskop adalah sebagai berikut:

1. Panel pemilih jenis tegangan masukan (AC, DC atau di-ground-kan)
2. Tombol pemilih pengali tegangan (Volt/div)
3. Tombol pemilih waktu sapu (Time/div)
4. Panel pemilih trigger
5. Pengatur posisi vertical dan horizontal
6. Pengatur Intensitas Cahaya pada layar osiloskop
7. Pengatur Fokus pada layar osiloskop



Gambar 6
Panel Pengatur Horizontal dan time/div



Gambar 7
Panel Pengatur Vertikal dan volt/div

Masing - masing panel di atas, memiliki setting tertentu maupun dapat di setel secara variable. Swit pemilih jenis jenis tegangan masukan untuk menentukan sinyal jenis apa yang boleh masuk dan akan ditampilkan. Jika swit pemilih terletak pada GND, maka titik input

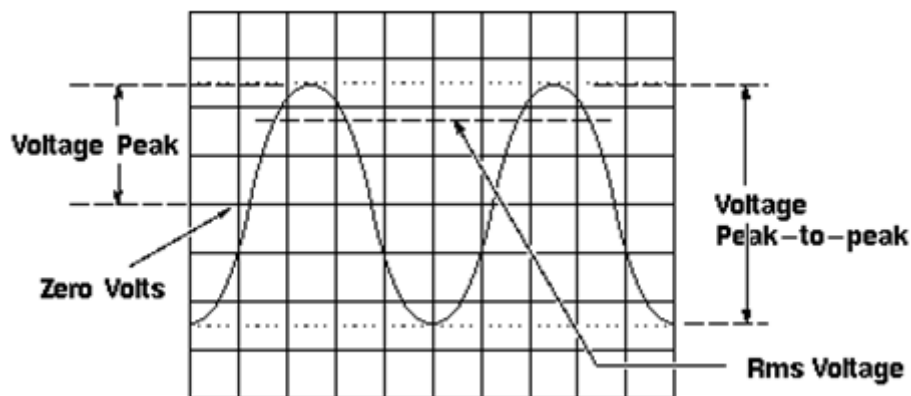
dihubungkan secara langsung ke titik tanaga (ground), sehingga tampilan yang dimunculkan adalah titik 0 volt atau garis pada titik nol. Pengaturan letak titik nol dengan menggunakan tombol putar pengatur posisi arah vertical. Apabila swit diletakkan pada posisi AC, maka hanya bolak – balik yang akan diteruskan, sedangkan sinyal DC akan diblokir. Apabila pada posisi DC, maka semua jenis sinyal akan ditampilkan.

Tombol pemilih pengali tegangan berfungsi untuk menentukan factor pengali bagi tegangan sinyal masukan. Posisi tombol ini menunjukkan berapa volt perbagian grid tampilan. Misalkan posisi panel pada posisi 1 v/div, dan tegangan puncak ke puncak sinyal adalah 4 div, maka tegangan puncak ke puncak adalah 4 volt. Dengan demikian apabila sinyal masukan adalah tetap, bila tombol pemilih dipindahkan ke posisi volt/div yang lebih kecil, maka tampilan yang dihasilkan akan lebih besar. Untuk mendapatkan ketelitian yang lebih baik, maka panel v/div diatur yang kecil akan tetapi gambar sinyal masukan harus tetap bias dilihat dengan jelas, jangan sampai terpotong.

Cara pembacaan skala osiloskop

Jika pada layar osiloskop terlihat seperti gambar diatas, maka kita dapat menentukan:

- Vp = Amplitudo puncak x V/div
- Vp-p = Amplitudo puncak-puncak x V/div
- T = 1 panjang gelombang A – B x T/div
- f = 1/T Letakkan posisi saklar multimeter pada DC mA



Gambar 8. Pembacaan sinyal pada layar osiloskop

Audio Frekwensi Generator (AFG)

Signal dari audio frekwensi generator (AFG) dipergunakan untuk memberikan sinyal masukan pada sistim elektronika yang sedang diuji. Sinyal generator biasanya memiliki kemampuan untuk menghasilkan bentuk gelombang keluaran yang berbeda-beda (sinusoidal, segitiga, gigi gergaji, ataupun kotak) serta frekuensi dan amplitudo yang dapat diatur.

Bentuk gelombang yang ingin dihasilkan dapat diatur dengan menyetel pilihan bentuk gelombang. Sedangkan frekuensi gelombang diatur dengan suatu pengatur variabel. Disamping itu untuk pengatur frekuensi, biasanya diberi juga pilihan untuk batas-batas

frekuensi yang dapat dihasilkan (*range*). Fasilitas tambahan yang dimiliki antara lain adalah pengatur tinggi amplitudo gelombang serta pemberian tegangan bias.

Perlu diketahui bahwa *signal generator* ini merupakan suatu sistem yang output-nya terkopel secara DC. Jadi output yang dihasilkan merupakan superposisi antara tegangan bias (*offset*) dan sinyal AC yang dihasilkan. Dengan mengatur tegangan bias pada posisi **nol** maka keluaran yang akan dihasilkan akan berupa sinyal AC murni.

Cara penggunaan Osiloskop dan AFG

1. Sebelum dipergunakan, Kalibrasi osiloskop terlebih dahulu
 - Hubungkan osiloskop dengan tegangan PLN
 - Nyalakan osiloskop dengan menekan tombol ON, tunggu hingga muncul berkas elektron
 - Atur posisi gambar (garis) pada layar sehingga terletak ditengah-tengah, jika gambar masih bergerak atur posisi tombol sinkronisasi sampai diperoleh gambar yang diam
 - Menghubungkan terminal masukan chanel 1 dengan terminal kalibrasi yang ada pada panel depan osiloskop
 - Amplitudo sinyal kalibrasi harus sesuai dengan yang tertera pada kalibrasi osiloskop yaitu 0,5 Vp-p. (atau nominal yang lainnya sesuai dengan yang tertera dipanel) jika tidak sama, maka putar tombol kalibrasi sampai sama.
 - Ulangi langkah tersebut untuk chanel 2
2. Hubungkan AFG dengan tegangan PLN
3. Hubungkan keluaran sinyal AFG dengan osiloskop
4. Atur tombol sinyal keluaran yang dikehendaki, misalnya sinyal sinusoida
5. Atur frekwensi dan amplitudo yang dikehendaki.
6. Lihat hasil pada layar osiloskop

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

1. Osiloskop
2. Audio Frekwensi Generator (AFG)
3. Multimeter Digital
4. Multimeter Analog
5. Konektor
6. Power Supply AC/DC



Gambar 10
Audio Frekwensi Generator
Tipe 1



Gambar 11
Audio Frekwensi Generator
Tipe 2

E. Langkah Percobaan

Lakukan langkah percobaan sebagai berikut:

Percobaan 1

1. Hubungkan power supply AC/DC dengan tegangan PLN
2. Atur tegangan keluaran pada posisi tegangan AC 3 V, 6 V, 9 V dan 12 V
3. Ukur tegangan keluaran tersebut dengan menggunakan osiloskop dan multimeter
4. Gambar sinyal yang tampak pada osiloskop
5. Tulis tegangan yg terukur pada tabel 1
6. Bandingkan nilai tegangan keluaran V_o tersebut

Percobaan 2

1. Hubungkan AFG dengan tegangan PLN
2. Atur sinyal keluaran AFG untuk sinyal sinusoida
3. Masukkan sinyal keluaran AFG pada osiloskop
4. Atur frekwensi dan amplitudo ($5 V_{p-p}$, 1 KHz) dan ($2 V_{p-p}$, 500 Hz)
5. Gambar dan tentukan tegangan V_{p-p} , V_p , frekwensi dan periodenya dengan osiloskop dan multimeter
6. Tulis data yang diperoleh pada tabel 2
7. Ulangi langkah tersebut diatas untuk sinyal kotak dan gergaji

F. Data Percobaan

TABEL 1

No	Power Supply	Osiloskop			Multimeter
		Gambar	V_{p-p}	V_p	
1	3V AC				
2	6V AC				
3	9V AC				
4	12V AC				

TABEL 2

No	Posisi AFG	Osiloskop			Multimeter	Bentuk Sinyal
		Gambar	Vp-p	Vp		
1	5 Vp-p					Sinusoidal
2	2 Vp-p					
3	5 Vp-p					Kotak
4	2 Vp-p					
5	5 Vp-p					Gergaji
6	2 Vp-p					

G. Evaluasi dan Pertanyaan

1. Bandingkan nilai V dengan menggunakan osiloskop dan multimeter. Adakah perbedaan pada pengukuran dengan menggunakan osiloskop dan multimeter. Jika ada perbedaan mengapa demikian? Jelaskan !
2. Apa kesimpulan yang anda dapatkan dari percobaan ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

Tr-1 Transformator

A. Pendahuluan

Transformator atau sering disingkat dengan istilah Trafo adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah taraf suatu tegangan AC ke taraf yang lain. Maksud dari perubahan taraf tersebut diantaranya seperti menurunkan Tegangan AC dari 220VAC ke 12 VAC ataupun menaikkan Tegangan dari 110VAC ke 220 VAC. Transformator atau Trafo ini bekerja berdasarkan prinsip Induksi Elektromagnet dan hanya dapat bekerja pada tegangan yang berarus bolak balik (AC). Transformator (Trafo) memegang peranan yang sangat penting dalam pendistribusian tenaga listrik. Transformator menaikkan listrik yang berasal dari pembangkit listrik PLN hingga ratusan kilo Volt untuk di distribusikan, dan kemudian Transformator lainnya menurunkan tegangan listrik tersebut ke tegangan yang diperlukan oleh setiap rumah tangga maupun perkantoran yang pada umumnya menggunakan Tegangan AC 220Volt.

B. Tujuan Percobaan

Tujuan dari percobaan transformator adalah praktikan:

1. Dapat mengetahui prinsip kerja transformator
2. Dapat mengetahui efisiensi transformator

C. Dasar Teori

Transformator atau trafo adalah komponen elektronika yang dapat mengubah taraf suatu tegangan AC ke taraf yang lain.

Prinsip kerja

Transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Tegangan masukan bolak – balik yang berada pada komparan primer menimbulkan fluks magnet yang idealnya semua berhubungan dengan lilitan sekunder. Fluks bolak - balik ini menginduksikan GGL dalam lilitan sekunder. Jika efisiensi sempurna, semua daya pada lilitan primer akan dilimpahkan ke lilitan sekunder.

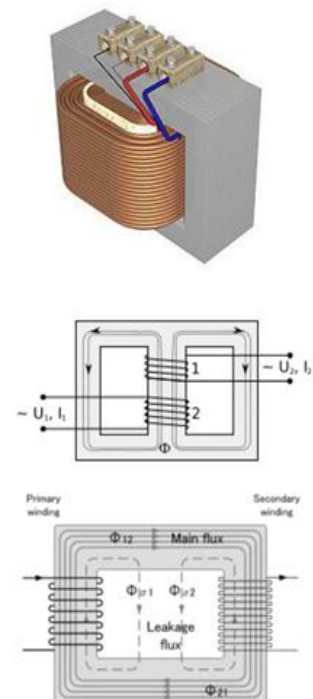
Hubungan Primer dan Sekunder

Fluks magnet pada transformator yang ditimbulkan lilitan primer adalah

$$\delta\Phi = \epsilon \times \delta t \quad (1)$$

GGL induksi yang terjadi pada lilitan sekunder adalah

$$\epsilon = N \times \frac{\delta\Phi}{\delta t} \quad (2)$$



Gambar 1
Transformator

Karena kedua kumpara dihubungkan dengan fluks yang sama, maka

$$\frac{\delta\phi}{\delta t} = \frac{V_p}{N_p} = \frac{V_s}{N_s} \quad (3)$$

Dimana dengan menyusun ulang persamaan 3 akan didapat

$$\frac{V_p}{N_p} = \frac{V_s}{N_s} \quad (4)$$

Sedemikian sehingga diperoleh

$$V_p I_p = V_s I_s \quad (5)$$

Dengan kata lain, hubungan antara tegangan primer dengan tegangan sekunder ditentukan oleh perbandingan jumlah lilitan primer dengan lilitan sekunder.

KERUGIAN DALAM TRANSFORMATOR

Perhitungan diatas hanya berlaku apabila kumparan primer-sekunder sempurna dan tidak ada kerugian, tetapi dalam praktek terjadi beberapa kerugian yaitu:

1. **kerugian tembaga.** Kerugian $I^2 R$ dalam lilitan tembaga yang disebabkan oleh resistansi tembaga dan arus listrik yang mengalirinya.
2. **Kerugian kopling.** Kerugian yang terjadi karena kopling primer-sekunder tidak sempurna, sehingga tidak semua fluks magnet yang diinduksikan primer memotong lilitan sekunder. Kerugian ini dapat dikurangi dengan menggulung lilitan secara berlapis-lapis antara primer dan sekunder.
3. **Kerugian kapasitas liar.** Kerugian yang disebabkan oleh kapasitas liar yang terdapat pada lilitan-lilitan transformator. Kerugian ini sangat mempengaruhi efisiensi transformator untuk frekuensi tinggi. Kerugian ini dapat dikurangi dengan menggulung lilitan primer dan sekunder secara semi-acak (bank winding)
4. **Kerugian histeresis.** Kerugian yang terjadi ketika arus primer AC berbalik arah. Disebabkan karena inti transformator tidak dapat mengubah arah fluks magnetnya dengan seketika. Kerugian ini dapat dikurangi dengan menggunakan material inti reluktansi rendah.
5. **Kerugian efek kulit.** Sebagaimana konduktor lain yang dialiri arus bolak-balik, arus cenderung untuk mengalir pada permukaan konduktor. Hal ini memperbesar kerugian kapasitas dan juga menambah resistansi relatif lilitan. Kerugian ini dapat dikurang dengan menggunakan kawat Litz, yaitu kawat yang terdiri dari beberapa kawat kecil yang saling terisolasi. Untuk frekuensi radio digunakan kawat geronggong atau lembaran tipis tembaga sebagai ganti kawat biasa.
6. **Kerugian arus eddy (arus olak).** Kerugian yang disebabkan oleh GGL masukan yang menimbulkan arus dalam inti magnet yang melawan perubahan fluks magnet yang membangkitkan GGL. Karena adanya fluks magnet yang berubah-ubah, terjadi olakan fluks magnet pada material inti. Kerugian ini berkurang kalau digunakan inti berlapis-lapisan.

Efisiensi Transformator dapat diperoleh melalui persamaan di bawah ini

$$\eta = \frac{P_o}{P_i} 100\% \quad (6)$$

Karena adanya kerugian pada transformator, maka efisiensi transformator tidak dapat mencapai 100%. Untuk transformator daya frekuensi rendah, efisiensi bias mencapai 98%.

Jenis – Jenis Transformator

Step-Up

Transformator step-up adalah transformator yang memiliki lilitan sekunder lebih banyak daripada lilitan primer, sehingga berfungsi sebagai penaik tegangan. Transformator ini biasa ditemui pada pembangkit tenaga listrik sebagai penaik tegangan yang dihasilkan generator menjadi tegangan tinggi yang digunakan dalam transmisi jarak jauh.

Layar osiloskop dibagi atas 8 kotak skala besar dalam arah vertical dan 10 kotak dalam arah horizontal. Tiap kotak besar dibagi lagi menjadi 5 skala yang lebih kecil. Sejumlah tombol yang ada pada osiloskop berguna untuk merubah nilai skala-skala pada layar osiloskop tersebut.

Step-Down

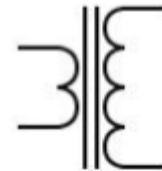
Transformator step-down memiliki lilitan sekunder lebih sedikit daripada lilitan primer, sehingga berfungsi sebagai penurun tegangan. Transformator jenis ini sangat mudah ditemui, terutama dalam adaptor AC-DC.

Autotransformator

Transformator jenis ini hanya terdiri dari satu lilitan yang berlanjut secara listrik, dengan sadapan tengah. Dalam transformator ini, sebagian lilitan primer juga merupakan lilitan sekunder. Fasa arus dalam lilitan sekunder selalu berlawanan dengan arus primer, sehingga untuk tarif daya yang sama lilitan sekunder bisa dibuat dengan kawat yang lebih tipis dibandingkan transformator biasa. Keuntungan dari autotransformator adalah ukuran fisiknya yang kecil dan kerugian yang lebih rendah daripada jenis dua lilitan. Tetapi transformator jenis ini tidak dapat memberikan isolasi secara listrik antara lilitan primer dengan lilitan sekunder. Selain itu, autotransformator tidak dapat digunakan sebagai penaik tegangan lebih dari beberapa kali lipat (biasanya tidak lebih dari 1,5 kali).

Autotransformator variable

Autotransformator variabel sebenarnya adalah autotransformator biasa yang sadapan tengahnya bisa diubah-ubah, memberikan perbandingan lilitan primer-sekunder yang berubah-ubah.



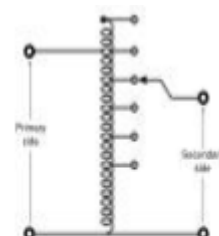
Gambar 2.
Skema transformator step-up



Gambar 3.
Skema transformator step-down



Gambar 4.
Skema Autotransformator



Gambar 5. Skema autotransformator variabel

Transformator isolasi

Transformator isolasi memiliki lilitan sekunder yang berjumlah sama dengan lilitan primer, sehingga tegangan sekunder sama dengan tegangan primer. Tetapi pada beberapa desain, gulungan sekunder dibuat sedikit lebih banyak untuk mengkompensasi kerugian. Transformator seperti ini berfungsi sebagai isolasi antara dua kalang. Untuk penerapan audio, transformator jenis ini telah banyak digantikan oleh kopling kapasitor.

Transformator pulsa

Transformator pulsa adalah transformator yang didesain khusus untuk memberikan keluaran gelombang pulsa. Transformator jenis ini menggunakan material inti yang cepat jenuh sehingga setelah arus primer mencapai titik tertentu, fluks magnet berhenti berubah. Karena GGL induksi pada lilitan sekunder hanya terbentuk jika terjadi perubahan fluks magnet, transformator hanya memberikan keluaran saat inti tidak jenuh, yaitu saat arus pada lilitan primer berbalik arah.

Transformator tiga fasa

Transformator tiga fasa sebenarnya adalah tiga transformator yang dihubungkan secara khusus satu sama lain. Lilitan primer biasanya dihubungkan secara bintang (Y) dan lilitan sekunder dihubungkan secara delta (Δ).

D. Alat dan Bahan

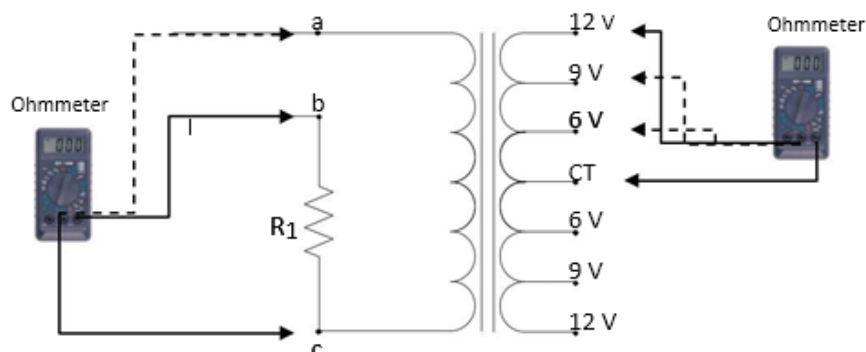
Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

1. Papan Rangkaian
2. Transformator
3. Ampermeter
4. Osiloskop
5. Voltmeter
6. Lampu

E. Langkah Percobaan

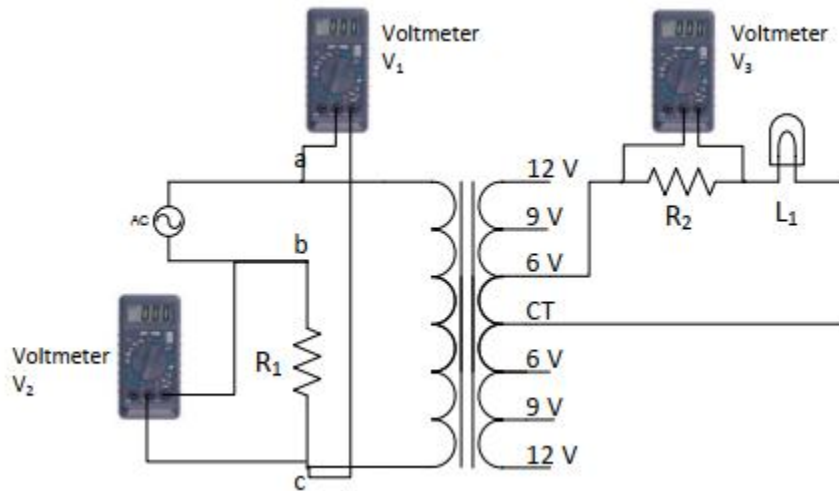
Lakukan langkah sebagai berikut:

1. Atur Posisi Multimeter Digital atau Multimeter Analog pada posisi Ohm Meter, kemudian ukur hambatan listrik pada lilitan primer dan sekunder seperti pada gambar 6.



Gambar 6.

- Atur Posisi Multimeter digital atau Multimeter Analog pada posisi Voltmeter AC dengan Range (batas ukur) yang sesuai, kemudian rangkailah transformator pada KIT, Beban (lampu) dan Voltmeter (AC) seperti gambar 7.



Gambar 7.

F. Data Percobaan

TABEL 1

No	Kumparan Primer		Kumparan Sekunder	
	R (primer)	Hambatan (Ω)	R (sekunder)	Hambatan (Ω)
1	a-b		CT -12V	
2	b-c		CT -9V	
3	a-c		CT -6V	
4			CT +12V	
5			CT +9V	
6			CT +6V	

TABEL 2

No	V _p (volt)	V ₂ (volt)	I _p = V ₂ / R ₁ (A)	V _s (volt)	V ₃ (volt)	I _s = V ₃ / R ₂ (A)
1						
2						
3						
4						
5						

G. Evaluasi dan Pertanyaan

1. Dari hasil percobaan anda, transformator jenis apa yang anda pergunakan ?
2. Dari analisis yang telah anda lakukan, Berapa efisiensi dari tranformator yang anda pergunakan ?
3. Dari efisiensi yang anda dapatkan, kesimpulan apa yang anda dapatkan?
4. Dari data hambatan kumparan primer dan sekunder, lebih besar mana antara kedua nya?
5. Dari soal no 4. Mengapa demikian?
6. Jelaskan prinsip kerja transformator daya !

DISCOVERY

1. Dari percobaan yang telah anda lakukan, adakah pertanyaan yang timbul dalam diri anda? selain pertanyaan diatas.
2. Jika ada, bagaimana cara menyelesaikannya.

A. Pendahuluan

Komponen pasif pada rangkaian elektronika terdiri dari resistor (R), kapasitor (C), dan induktor (L). Resistor (R) berkaitan dengan nilai hambatan/resistansi pada suatu rangkaian elektronika, sedangkan kapasitor (C) berkaitan dengan pengisian dan pengosongan muatan kapasitor. Peristiwa pengisian dan pengosongan muatan kapasitor memegang peranan penting dalam bidang elektronika. Arus yang berhubungan dengan ini mengecil seiring dengan waktu sehingga disebut arus transien, yang berarti arus yang hanya timbul sebentar. Dalam kehidupan sehari-hari komponen pasif tersebut dapat dimodifikasi menjadi rangkaian RC, yaitu rangkaian yang terdiri dari resistor dan kapasitor. Nilai kapasitor memengaruhi lamanya waktu pengisian dan pengosongan muatan pada rangkaian. Terdapat dua jenis rangkaian RC, yaitu rangkaian pengintegral RC dan rangkaian pendiferensial RC. Untuk nilai periode yang jauh lebih besar dari nilai RC, bentuk isyarat keluaran seperti integral isyarat masukan (berupa gelombang segitiga). Untuk nilai periode yang jauh lebih kecil dari nilai RC, bentuk isyarat keluaran seperti diferensial isyarat masukan (berbentuk denyut). Pemanfaatan isyarat rangkaian pengintegral RC digunakan pada video komposit pada transmisi isyarat televisi. Sedangkan pemanfaatan isyarat rangkaian pendiferensial RC digunakan untuk mengubah tegangan berbentuk persegi menjadi isyarat denyut yang sempit.

B. Tujuan Percobaan

Tujuan percobaan integrator dan differensiator adalah praktikan:

1. Dapat menjelaskan bentuk isyarat keluaran dari rangkaian pengintegral jika diberi masukan gelombang persegi
2. Dapat menjelaskan bentuk isyarat keluaran dari rangkaian pendiferensial jika diberi masukan gelombang persegi
3. Dapat membedakan rangkaian RC sebagai tapis lolos rendah dan tapis lolos tinggi.

C. Dasar Teori

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan berkumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan elektrik



Gambar 1 : Kapasitor

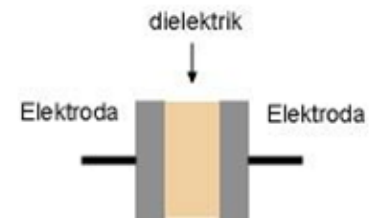
ini "tersimpan" selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya. Di alam bebas, fenomena kapasitor ini terjadi pada saat terkumpulnya muatan-muatan positif dan negatif di awan.

Tipe Kapasitor

Kapasitor terdiri dari beberapa tipe, tergantung dari bahan dielektriknya. Untuk lebih sederhana dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu kapasitor electrostatic, electrolytic dan electrochemical.

Kapasitor Electrostatic

Kapasitor electrostatic adalah kelompok kapasitor yang dibuat dengan bahan dielektrik dari keramik, film dan mika. Keramik dan mika adalah bahan yang populer serta murah untuk membuat kapasitor yang kapasitansinya kecil. Tersedia dari besaran pF sampai beberapa uF, yang biasanya untuk aplikasi rangkaian yang berkenaan dengan frekuensi tinggi. Termasuk kelompok bahan dielektrik film adalah bahan-bahan material seperti polyester (polyethylene terephthalate atau dikenal dengan sebutan mylar), polystyrene, polypropylene, polycarbonate, metalized paper dan lainnya.



Gambar 2 : Prinsip dasar kapasitor



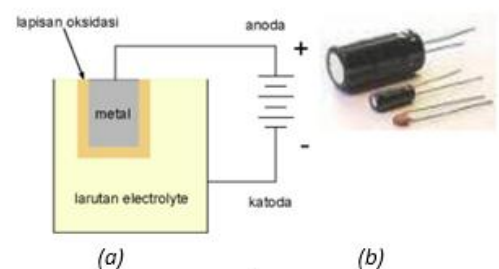
Gambar 3 : Kapasitor Electrostatic

Kapasitor Electrolytic

Kelompok kapasitor electrolytic terdiri dari kapasitor-kapasitor yang bahan dielektriknya adalah lapisan metal-oksida. Umumnya kapasitor yang termasuk kelompok ini adalah kapasitor polar dengan tanda + dan - di badannya. Mengapa kapasitor ini dapat memiliki polaritas, adalah karena proses pembuatannya menggunakan elektrolisa sehingga terbentuk kutub positif anoda dan kutub negatif katoda.

Kapasitor Electrochemica

Satu jenis kapasitor lain adalah kapasitor electrochemical. Termasuk kapasitor jenis ini adalah batere dan accu. Pada kenyataanya batere dan accu adalah kapasitor yang sangat baik, karena memiliki kapasitansi yang besar dan arus bocor (leakage current) yang sangat kecil. Tipe kapasitor jenis ini juga masih dalam pengembangan untuk mendapatkan kapasitansi yang besar namun kecil dan ringan, misalnya untuk aplikasi mobil elektrik dan telepon selular.

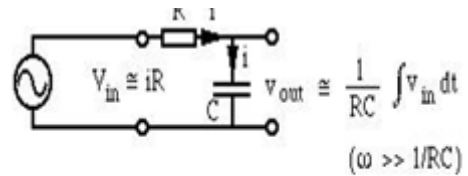


Gambar 4 : (a)Prinsip kapasitor Elco (b) kapasitor ELCO

Integrator dan Differensiator

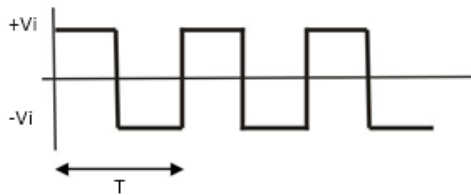
A. Integrator

Rangkaian R dan C yang seri dihubungkan ke sumber isyarat gelombang persegi. Jika frekuensi sumber isyarat $\omega \gg \frac{1}{RC}$, maka rangkaian tersebut berlaku sebagai integrator, bentuk keluarannya merupakan integral dari bentuk masukannya .

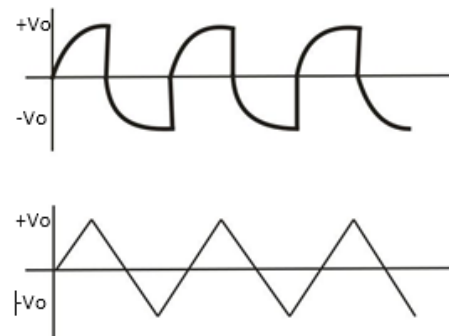


Gambar 5 :
Rangkaian Integrator

Input Integrator



Output Integrator



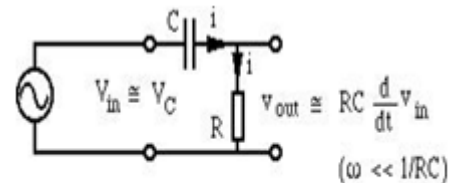
Gambar 6 :

(b) Input Integrator

(b) Output Integrator

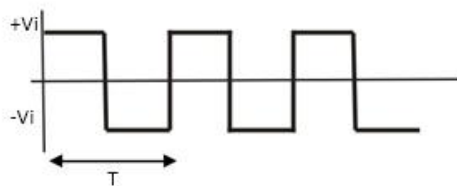
B. Differensiator

Rangkaian R dan C yang seri dihubungkan ke sumber isyarat gelombang persegi. Jika frekuensi sumber isyarat $\omega \ll \frac{1}{RC}$, maka rangkaian tersebut berlaku sebagai differensiator, bentuk keluarannya merupakan Differensial dari bentuk masukannya

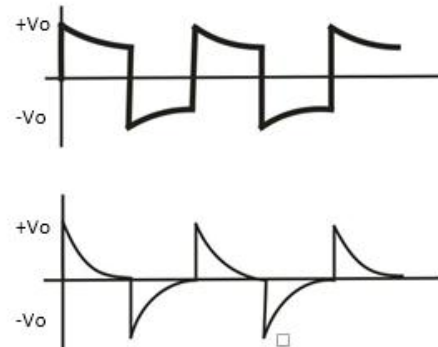


Gambar 7 :
Rangkaian Differensiator

Input Differensiator



Output Differensiator



Gambar 8 :

(a) Input Differensiator

(b) Output Differensiator

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

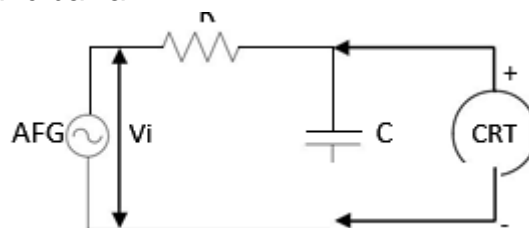
1. Papan rangkaian
2. AFG
3. Osiloskop
4. Resistor
5. Kapasitor
6. Multimeter

E. Langkah Percobaan

Lakukan langkah percobaan sebagai berikut:

Percobaan 1 : Integrator

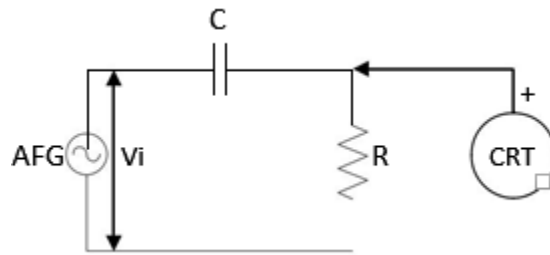
1. Rangkailah komponen R dan C beserta peralatan dan alat ukur yang ada seperti pada gambar dibawah ini



2. Buatlah AFG mengeluarkan sinyal segi empat dan tegangan keluaran sebesar 2 Vpp
3. Gambarlah bentuk gelombang input dan output dari rangkaian tersebut pada table yang tersedia
4. Tentukan V p-p dan periode T untuk input dan output rangkaian tersebut.
5. Catat hambatan keluaran dari AFG
6. Catat data tersebut pada tabel.
7. Ulangi langkah 1 sampai 6 dengan frekwensi yang berbeda.
8. Ulangi langkah 1 sampai 7 dengan R dan C yang berbeda.

Percobaan 2 : Differensiator

1. Rangkailah komponen R dan C, peralatan dan alat ukur yang ada seperti pada gambar dibawah ini



2. Buatlah AFG mengeluarkan sinyal segi empat dan tegangan keluaran sebesar 2 Vpp
3. Gambarlah bentuk gelombang input dan output dari rangkaian tersebut pada tabel yang tersedia
4. Tentukan V p-p dan periode T untuk input dan output rangkaian tersebut.
5. Catat hambatan keluaran dari AFG
6. Catat data tersebut pada table.
7. Ulangi langkah 1 sampai 6 dengan frekwensi yang berbeda.
8. Ulangi langkah 1 sampai 7 dengan R dan C yang berbeda.

F. Data Percobaan

1. Integrator

R = ohm
 C = farad
 $R_{o\ AFG}$ = ohm

TABEL 1

F(Hz)	Vp-p		Periode (T)		Gambar Bentuk Gelombang	
	Input	Output	Input	Output	Input	Output
fo/20						
fo/10						
fo/4						
fo/2						
fo						
2fo						

4fo						
10fo						
20fo						
Fo40						
100fo						

2. Differensiator

R = ohm

C = farad

R_{oAFG} = ohm

TABEL 1

F(Hz)	Vp-p		Periode (T)		Gambar Bentuk Gelombang	
	Input	Output	Input	Output	Input	Output
fo/20						
fo/10						
fo/4						
fo/2						
fo						
2fo						
4fo						
10fo						
20fo						
Fo40						
100fo						

G. Evaluasi dan Pertanyaan

1. Dari hasil percobaan anda, transformator jenis apa yang anda pergunakan ?
2. Dari analisis yang telah anda lakukan, Berapa efisiensi dari tranformator yang anda pergunakan ?
3. Dari efisiensi yang anda dapatkan, kesimpulan apa yang anda dapatkan?
4. Dari data hambatan kumparan primer dan sekunder, lebih besar mana antara keduanya?
5. Dari soal no 4. Mengapa demikian?
6. Jelaskan prinsip kerja transformator daya !

DISCOVERY

1. Dari percobaan yang telah anda lakukan, adakah pertanyaan yang timbul dalam diri anda? selain pertanyaan diatas.
2. Jika ada, bagaimana cara menyelesaikannya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

D-1

Karakteristik Diode

A. Pendahuluan

Dioda merupakan komponen aktif elektronika yang dapat melewatkan arus pada satu arah saja. Dioda disusun menggunakan semikonduktor jenis P atau kutub positif (+) dan semikonduktor jenis N atau kutub negatif (-). Dioda dapat dibuat dari bahan Germanium (Ge) dan Silikon (Si). Arus listrik yang mengalir dari sambungan P ke sambungan N akan dilewatkan jika tegangan listrik pada dioda berbahan Silikon sekitar 0,7 volt dan pada dioda berbahan Germanium sekitar 0,3 volt. Pada jenis dioda penyearah, jika arah arus listrik sama dengan arah dioda (dari potensial tinggi ke rendah) dan nilai tegangan lebih besar dari tegangan minimum dioda maka arus akan dilewatkan (bias maju/*forward bias*). Sedangkan apabila dioda dipasang berkebalikan dengan arah arus listrik maka dioda berfungsi menghambat arus listrik yang lewat (bias mundur/*reverse bias*). Dioda memiliki batas kapasitas, dimana jika beda tegangan di sambungan N jauh lebih besar dari sambungan P kemungkinan dioda akan rusak karena tidak mampu menahan aliran arus listrik yang terlalu besar. Dioda biasa dapat bekerja pada bias maju, sedangkan dioda zener dapat bekerja pada bias maju dan mundur.

Dioda memegang peranan penting dalam bidang elektronika, diantaranya adalah untuk menghaikan tegangan searah dari tegangan bolak balik, untuk membuat berbagai gelombang isyarat, untuk mengatur tegangan searah agar tidak berubah dengan beban manapun dengan perubahan tegangan PLN, untuk saklar elektronik, LED, laser semikonduktor, dan lain-lain. Dengan memasang dioda secara seri dengan sebuah catu daya searah (DC) dan sebuah resistor maka karakteristik dan bahan pembuat dioda sambungan PN dapat diketahui.

B. Tujuan Percobaan

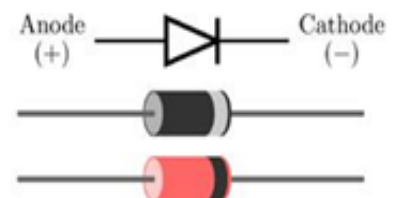
Tujuan dari percobaan Karakteristik Diode adalah praktikan:

1. Dapat menggambarkan kurva karakteristik (titik demi titik) dioda dari hasil pengukuran kuat arus dan beda potensial
2. Dapat menentukan bahan pembuat diode dilihat dari kurva karakteristik.
3. Dapat menggambarkan kurva karakteristik dioda dengan menggunakan osiloskop

C. Dasar Teori

Dioda, adalah komponen elektronik terbuat dari bahan semikonduktor yang berfungsi sebagai alat untuk membatasi arah pergerakan listrik, dimana dioda hanya mengijinkan arus listrik untuk mengalir ke satu arah saja dan menghalangi aliran ke arah yang berlawanan.

Dioda mempunyai dua buah elektroda yaitu anoda (anode) dan katoda (cathode). Anoda untuk polaritas positif dan katoda untuk polaritas negatif. Di dalam dioda terdapat junction



Gambar 1 : Lambang Diode

(pertemuan) dimana semikonduktor type-p dan semikonduktor type-n bertemu.

Dioda semikonduktor hanya dapat melewatkan arus searah saja, yaitu pada saat dioda diberikan catu maju (forward bias) dari anoda (sisi P) ke katoda (sisi N). Pada kondisi tersebut dioda dikatakan dalam keadaan menghantar (memiliki tahanan dalam sangat kecil). Sedangkan bila dioda diberi catu terbalik (reverse bias) maka pada kondisi ini dioda tidak menghantar (memiliki tahanan dalam yang tinggi sehingga arus sulit mengalir). Penerapan dioda semikonduktor yang umum adalah sebagai penyearah, selain fungsi lain seperti pembatas tegangan, detektor dan clipper.

Kita dapat menyelidiki karakteristik statik (grafik I lawan V_{dioda}) suatu dioda dengan cara sebagai berikut: kita pasang sebuah dioda seri dengan sebuah catu daya DC dan sebuah resistor. Ini dilukiskan pada gambar Karakteristik statik dioda dapat diperoleh dengan mengukur tegangan dioda (V_{ab}) dan arus yang melalui dioda yaitu I . Arus dioda I dapat dirubah dengan dua cara, yaitu dengan merubah V_d atau dengan mengubah harga R_L dalam eksperimen ini kita ubah I dengan mengubah V_d . Bila arus dioda I kita plotkan terhadap tegangan dioda V_{ab} kita peroleh karakteristik statik seperti pada gambar 4.

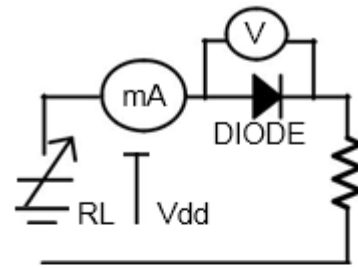
Bila anoda berada pada tegangan lebih tinggi dari pada katoda, jadi bila V_d adalah positif, dioda dikatakan bias foward. Bila V_d negatif bias reverse. Pada gambar V_d atau cut-in voltage, I_s adalah arus saturasi dan V_{br} atau V_{PIV} adalah peak inverse voltage (breakdown voltage).

Untuk dioda silikon arus mulai dilewatkan setelah tegangan ≥ 0.7 Volt DC, sedangkan untuk dioda Germanium mulai dilewatkan setelah tegangan mencapai ≥ 0.3 Volt DC.

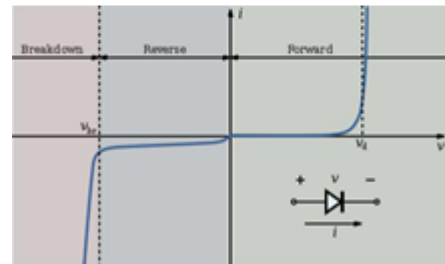
Bila harga V_{dd} diubah, maka arus I dan V_d akan berubah pula. Bila kita mempunyai karakteristik statik dioda dan kita tahu harga V_{dd} dan R_L maka harga arus I dan V_d dapat kita tentukan sebagai berikut:

Dari gambar jelas bahwa $V_{dd} = V_{ab} + I R_L$ atau

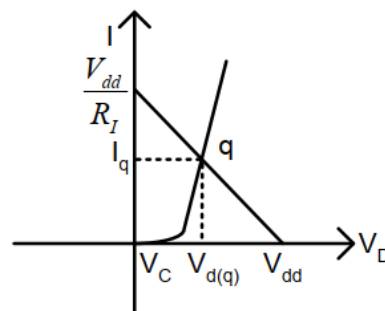
$$I = \frac{V_{ab}}{R_L} + \frac{V_{dd}}{R_L}$$



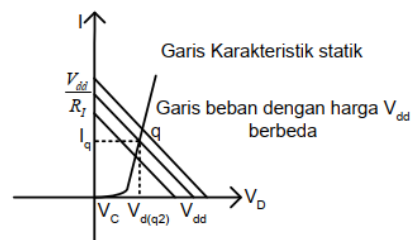
Gambar 3 :
Rangkaian Karakteristik Diode



Gambar 4 :
Karakteristik Diode



Gambar 5 :
Karakteristik Statik dan
Garis Beban



Gambar 6 :
Garis Beban untuk berbagai harga V_{DD}

Bila hubungan rumus 1 tersebut kita lukiskan pada karakteristik dioda, kita akan dapatkan garis lurus dengan

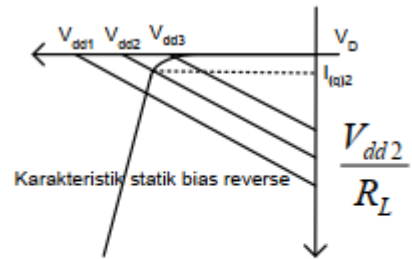
$$\text{kemiringan} = -\frac{I}{R_L}$$

Garis ini disebut garis beban (load line). Ini ditunjukkan pada gambar 3. Kita lihat bahwa garis beban memotong sumbu V_{dioda} pada harga V_{dd} , yaitu bias arus $I = 0$, memotong I pada harga $\frac{V_{\text{dd}}}{R_L}$.

Titik potong antara karakteristik statik dengan garis beban memberikan harga tegangan dioda V_Q dan arus dioda I_Q . Dengan mengubah harga V_{dd} akan didapatkan garis-garis beban sejajar seperti pada gambar 6.

Perpotongan garis beban dengan karakteristik statik dioda memberikan harga tegangan diode V_d dan arus dioda I_d .

Bila dioda dibalik sehingga katodanya berhubungan dengan kutub positif catu daya maka bias dioda reverse. Karakteristik statik dan load line adalah seperti gambar 7.



Gambar 7 :
Garis Beban dan Load Line bila Diode mendapat bias reverse

Bila $V_{\text{dd}} < 0$ maka arus dioda yang mengalir adalah kecil sekali, yaitu arus saturasi I_s arus ini mempunyai harga kira – kira $1\mu A$ untuk dioda germanium dan $10\mu A$ untuk dioda silikon.

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

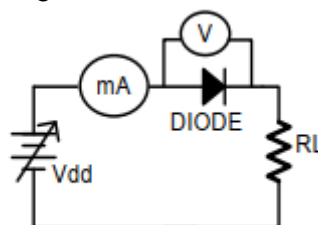
1. Papan Rangkaian
2. Power Supply DC
3. Ampermeter
4. Osiloskop
5. Voltmeter
6. Resistor
7. Dioda

E. Langkah Percobaan

Lakukan langkah percobaan sebagai berikut:

PERCOBAAN 1

1. Rangkailah rangkaian seperti pada gambar di bawah ini

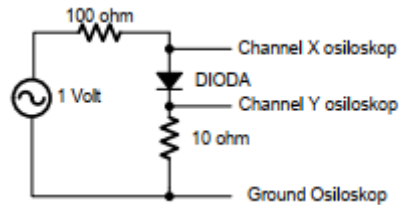


2. Ukurlah arus listrik yang masuk dalam rangkaian dan ukur pula beda potensial pada ujung-ujung dioda.
3. Ulangi langkah 2 dengan beda potensial yang berbeda

4. Hubungkan dioda dengan arah polaritas **terbalik** dan lakukan pengukuran seperti pada langkah 2
5. Ulangi langkah 1 sampai 4 dengan menggunakan dioda dengan tipe yang berbeda
6. Buatlah grafik V_{dd} terhadap I_d

PERCOBAAN 2

1. Rangkailah rangkaian di bawah ini



2. Gunakan osiloskop pada modus X-Y, lalu atur titik yang tampak pada tengah-tengah layar
3. Hidupkan AFG dan atur tegangannya hingga tampak kurva karakteristik dioda pada layar (jika perlu aturlah penguatan X dan Y pada osiloskop)
4. Buatlah gambar dengan skala sebenarnya
5. Ulangi langkah 1 sampai 4 dengan menggunakan dioda dengan tipe yang berbeda

F. Data Percobaan

TABEL 1
Karakteristik Dioda A

Dioda bias Forward		Dioda bias Reverse	
V (Volt)	I (mA)	V (Volt)	I (mA)
0		0	
0,1		1	
0,2		2	
0,3		3	
0,4		4	
0,5		5	
0,6		6	
0,8		8	
1		10	

TABEL 2
Karakteristik Dioda B

Dioda bias Forward		Dioda bias Reverse	
V (Volt)	I (mA)	V (Volt)	I (mA)
0		0	
0,1		1	
0,2		2	
0,3		3	
0,4		4	
0,5		5	
0,6		6	
0,8		8	
1		10	

G. Evaluasi dan Pertanyaan

1. Dari grafik yang telah anda buat (forward dan Reverse), apa yang dapat anda simpulkan?
2. Samakah grafik yang saudara dapatkan dari hasil percobaan A dan B (beri alasan)
3. Diskusikan kesimpulan apa yang saudara dapatkan dari percobaan ini
4. Terbuat dari bahan apakah diode A dan diode B?Perbedaan apa yang saudara dapatkan antara dioda silikon dan germanium
5. Dari grafik yang telah anda buat, tentukan gradien garis beban yang terjadi?

DISCOVERY

1. Dari percobaan yang telah anda lakukan, adakah pertanyaan yang timbul dalam diri anda? selain pertanyaan diatas.
2. Jika ada, bagaimana cara menyelesaikannya dengan menggunakan eksperimen.

Halaman ini sengaja dikosongkan

D-2

Pemrosesan Bentuk

Gelombang Dengan Dioda

A. Pendahuluan

Dioda dapat dikombinasi dengan beberapa komponen elektronika seperti resistor dan atau kapasitor dengan memberikan catu daya DC sehingga membentuk suatu rangkaian. Rangkaian tersebut dapat digunakan untuk membuat bentuk gelombang yang diinginkan. Beberapa jenis rangkaian pembentuk gelombang menggunakan dioda antara lain rangkaian clipper dioda seri, clipper dioda sejajar, biased dioda clipper, slicer, dan clipper dioda zener. Rangkaian pemotong (clipper) berfungsi untuk memotong atau menghilangkan sebagian sinyal masukan yang berada di atas atau di bawah level nol. Rangkaian pengiris (slicer) menggunakan baterai dengan nilai tegangan baterai menentukan seberapa besar bentuk gelombang keluaran pada rangkaian. Rangkaian clipper dioda zener menggunakan dua buah dioda zener yang berfungsi memotong sebagian sinyal masukan yang berada di atas dan di bawah level nol, dengan syarat catu daya yang diberikan tidak kurang dari tegangan dioda zener. Untuk itu dilakukan praktikum Pemrosesan Bentuk Gelombang Dengan Dioda agar dapat menganalisis hasil gelombang keluaran pada setiap rangkaian.

B. Tujuan Percobaan

Tujuan dari percobaan pemrosesan bentuk gelombang dengan diode adalah praktikan:

1. Dapat menggunakan dioda sebagai Clipping
2. Dapat menggunakan dioda sebagai Slicing
3. Dapat menggunakan dioda sebagai Clamping

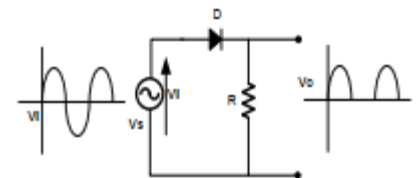
C. Dasar Teori

Ada beberapa jenis rangkaian pembentukan gelombang dengan menggunakan diode antara lain yaitu clipper seri, clipper diode sejajar, biased clipper, slicer, dan clipper diode zener.

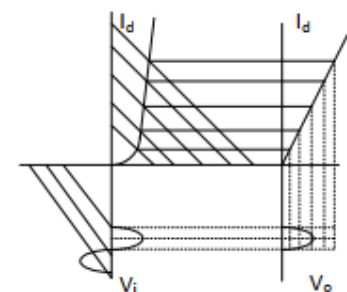
1. Clipper diode seri

Rangkaian untuk clipper diode seri adalah seperti pada gambar 1. Bentuk teganga keluaran V_o pada gambar 1 adalah untuk diode ideal yaitu bila arus sturasi dengan diode cut in pada diode diabaikan. Untuk diode siikon, cut in voltage mempunyai harga kira – kira 0,6V dan pada diode germanium kira – kira 0,2V. Dengan adanya voltage bentuk gelombang dapat kita ramalkan seperti pada gambar 2.

Tampak bahwa tegangan keluaran menjadi kurang dari tegangan masukan oleh karena adanya cut in voltage V_o dan oleh karena kecenderungan karakteristik dioda. Makin besar harga RL makin condong load line dan dioda akan beroperasi pada daerah arus kecil, yaitu daerah tak linier dekat dengan tegangan cut in. Bentuk tegangan keluaran akan makin



Gambar 1
Clipper dioda seri yang membuang bagian negatif dari V_i

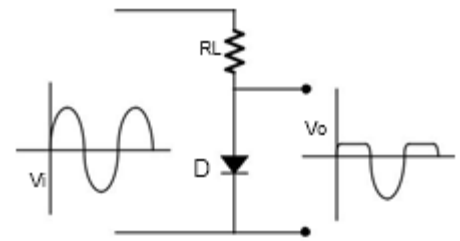


Gambar 2
Pembentukan gelombang dengan dioda

mengalami distorsi. Harga R_L menentukan arus yang melalui dioda dan mesti dipilih agar arus kurang max diode.

2. Clipper dioda sejajar

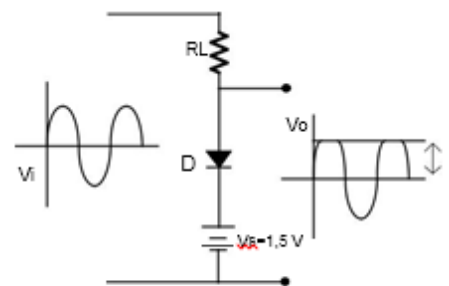
Bentuk rangkaian clipper dioda sejajar adalah seperti pada gambar 3. Resistor R_L dan dioda D membentuk suatu pembagi tegangan (Voltage divider). Hambatan dioda R_D kecil bila anoda positif, dan berharga sebesar bila anoda negatif. Akibatnya kita peroleh bentuk tegangan keluaran seperti pada gambar. Perlu diperhatikan bahwa pada saat anoda positif, arus sebesar V_i/R_L seluruhnya melalui dioda. Jelas bahwa R_L mesti dipilih agar arus dioda tak melebihi batas maksimum. Resistor yang boleh dipasang pada keluaran (sejajar dengan dioda), mestilah mempunyai harga jauh lebih besar daripada hambatan reverse daripada dioda, agar tegangan output tak berpengaruh oleh hambatan.



Gambar 3
Rangkaian Clipper dioda sejajar

3. Biased dioda clipper

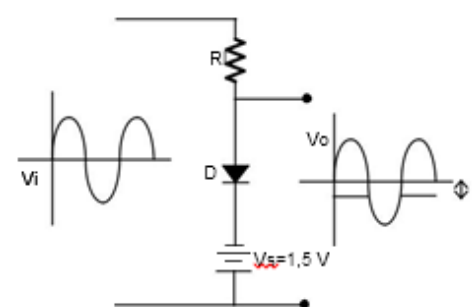
Kita boleh potong isyarat di atas atau di bawah harga $V_i = 0$ (base line) dengan rangkaian seperti pada gambar 4. Bila anoda positif yaitu bila $V_i > V_c + 1,5$ V maka tegangan pada dioda V_D menjadi V_C sehingga tegangan keluaran adalah sama dengan 2 V akibatnya kita peroleh bentuk isyarat keluaran seperti pada gambar 4.



Gambar 4
Biased dioda clipper

4. Slicer

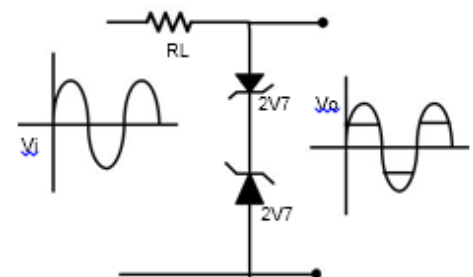
Bila pada rangkaian biased dioda clipper polaritas batere kita balikkan, maka kita peroleh rangkaian slicer seperti pada gambar 5.



Gambar 5
Rangkaian Slicer

5. Clipper dioda zener

Dengan dioda zener kita dapat membuat biased clipper serupa batere Rangkaian yang digunakan adalah seperti pada gambar 6.



Gambar 6
Clipper dioda zener

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

1. KIT
2. Power Supply
3. Ampere meter
4. Osiloskop
5. Resistor
6. Dioda
7. Voltmeter
8. Baterai

E. Langkah Percobaan

Lakukan langkah percobaan sebagai berikut:

A. Percobaan 1 (a)

1. Rangkailah alat dan bahan elektronik seperti pada gambar 1
2. Atur AFG agar mengeluarkan sinyal sinus dengan frekuensi 1 KHz dan atur tegangan 10 Vpp
3. Catat Gambar yang ditampilkan osiloskop pada sesi input dan output rangkaian
4. Ganti R dengan harga yang lainnya
5. Catat perubahan gambar yang terjadi pada osiloskop
6. Ulangi langkah 1 sampai 5 dengan bentuk gelombang persegi

B. Percobaan 1(b)

1. Rangkailah alat dan bahan elektronik seperti pada gambar 3
2. Atur AFG agar mengeluarkan sinyal sinus dengan frekuensi 1 KHz dan atur tegangan 10 Vpp
3. Catat Gambar yang ditampilkan osiloskop pada sesi input dan output rangkaian
4. Ganti R dengan harga yang lainnya
5. Catat perubahan gambar yang terjadi pada osiloskop
6. Ulangi langkah 1 sampai 5 dengan bentuk gelombang persegi

C. Percobaan 2

1. Rangkailah alat dan bahan elektronik seperti pada gambar 4
2. Atur AFG agar mengeluarkan sinyal sinus dengan frekuensi 1 KHz dan atur tegangan 10 Vpp
3. Catat Gambar yang ditampilkan osiloskop pada sesi input dan output rangkaian
4. Ganti battery dengan nilai yang lainnya (3V= 2 batt; 4.5 V = batt)
5. Catat perubahan gambar yang terjadi pada osiloskop
6. Ulangi langkah 1 sampai 5 dengan bentuk gelombang persegi

D. Percobaan 3

1. Rangkailah alat dan bahan elektronik seperti pada gambar 5
2. Atur AFG agar mengeluarkan sinyal sinus dengan frekuensi 1 KHz dan atur tegangan 10 Vpp
3. Catat Gambar yang ditampilkan osiloskop pada sesi input dan output rangkaian
4. Ganti battery dengan nilai yang lainnya (3V= 2 batt; 4.5 V = batt)
5. Catat perubahan gambar yang terjadi pada osiloskop
6. Ulangi langkah 1 sampai 5 dengan bentuk gelombang persegi

E. Percobaan 4

1. Rangkailah alat dan bahan elektronik seperti pada gambar 6
2. Atur AFG agar mengeluarkan sinyal sinus dengan frekuensi 1 KHz dan atur tegangan 10 Vpp
3. Catat Gambar yang ditampilkan osiloskop pada sesi input dan output rangkaian
4. Ganti R dengan harga yang lainnya
5. Catat perubahan gambar yang terjadi pada osiloskop
6. Ulangi langkah 1 sampai 5 dengan bentuk gelombang persegi

F. Data Percobaan

TABEL

Percobaan	Bentuk Gelombang Input	Bentuk Gelombang Output
Percobaan 1a. (Clipper Dioda Seri) R ₁ = R ₂ =		
Percobaan 1b. (Clipper Dioda Sejajar) R ₁ = R ₂ =		
Percobaan 2 (Biased Dioda Clipper) R = Baterai 1 = 1,5V Baterai 2 = 3V		
Percobaan 3 (Slicer) R = Baterai 1 = 1,5V Baterai 2 = 3V		

Percobaan 4 (Clipper Dioda Zener)		
R ₁ =		
R ₂ =		

G. Evaluasi dan Pertanyaan

1. Pada percobaan 1 a (clipper diode seri) dan percobaan 1b (clipper diode sejajar). Adakah perbedaan pada sinyal outputnya? Mengapa demikian, Jelaskan!
2. Efek apa yang timbul akibat bergantian R pada rangkaian clipper (percobaan 1a dan 1b)
3. Pada percobaan 2 dan 3 adakah perbedaan pada sinyal outputnya? Mengapa demikian, Jelaskan
4. Efek yang ditimbulkan akibat perubahan 1 Battery dan 2 battrey pada percobaan 2 (Biased diode clipper dan percobaan 3 (Slicer)?
5. Apakah yang akan terjadi jika tegangan input lebih kecil dari tegangan zener?
6. Diskusikanlah kesimpulan apa yang saudara dapatkan dari percobaan ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

A. Pendahuluan

Terdapat berbagai macam rangkaian elektronika yang dapat membantu dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Namun dari sekian banyak alat-alat elektronik yang telah ada, kemungkinan besar sebagai pengguna belum mengetahui secara pasti bagaimana prinsip kerja alat-alat tersebut serta komponen apa saja yang diperlukan. Seperti halnya pada penerima radio, isyarat DC diubah menjadi isyarat AC frekuensi tinggi.

Penyearah gelombang adalah rangkaian elektronika yang merupakan bagian dari catu daya yang berfungsi untuk menyearahkan gelombang arus listrik yang semula berupa arus bolak-balik (AC) jika dilewatkan rangkaian penyearah akan berubah menjadi arus searah (DC). Salah satu komponen dari rangkaian penyearah adalah dioda yang berfungsi sebagai penyearah. Rangkaian penyearah gelombang dibagi menjadi dua yaitu rangkaian penyearah setengah gelombang dan rangkaian penyearah gelombang penuh. Rangkaian penyearah setengah gelombang dengan menggunakan satu dioda dengan bentuk sinyal keluaran fase awal berupa puncak positif kemudian fase kedua bernilai nol, begitupun selanjutnya. Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan menggunakan dua dioda berpolaritas sama, sehingga bentuk sinyal keluaran fase awal dan seterusnya berupa puncak dengan gelombang penuh. Sedangkan pada rangkaian penyearah dengan diberi tambahan kapasitor, nilai kapasitor akan memengaruhi riak dari bentuk puncak gelombang keluaran. Untuk itu dilakukan praktikum Penyearah dan Catu Daya agar dapat menganalisis bentuk gelombang keluaran pada rangkaian penyearah gelombang.

B. Tujuan Percobaan

Tujuan dari percobaan penyearah dan catu daya adalah praktikan:

1. Dapat mengukur hambatan keluaran suatu transformator
2. Merangkai dioda agar dapat berfungsi sebagai penyearah setengah gelombang dan penyearah gelombang penuh
3. Mengukur tegangan AC dan DC pada penyearah tegangan pertapis untuk berbagai hambatan beban
4. Menggunakan dioda zener serta merangkainya dalam rangkaian catu daya untuk pengaturan tegangan serta melakukan pengukuran untuk memperoleh lengkung pembebanan

C. Dasar Teori

Pada bagian ini akan dibahas sekilas berbagai pengertian yang digunakan pada percobaan ini.

1. Transformator

Gambar disamping menunjukkan transformator dengan beban dipasang antara Cd dan V_2 . Bila hambatan beban diubah maka arus I juga akan berubah. Demikian pula halnya dengan V_o . Turunnya V_o dengan arus beban disebabkan oleh hilang tegangan pada

hambatan keluaran R_o sebesar $V = I_1 R_o$ dengan keluaran V_o dalam keadaan terbebani menjadi:

$$V_o = V_{ob} - I_1 R_o$$

Dengan V_{ob} adalah tegangan keluaran V_o dalam keadaan tanpa beban. Hambatan keluaran R_o bergantung pada hambatan kawat sekunder, hambatan kawat primer dan banyak gulungan. Trafo daya yang baik mempunyai nilai R_o sekecil mungkin hingga tak banyak jatuh tegangan bila diberi beban dalam batas – batas kemampuannya.

Seringkali kita tak mempunyai amperemeter ac namun tak apa, kita dapat tentukan R_o asal kita tahu V_o dan R_L seperti berikut:

$$\text{Arus } I_L = \frac{V_{ob}}{R_o + R_L}$$

$$\text{Sehingga } V_o = V_{ob} - \frac{V_{ob} R_o}{R_o + R_L}$$

$$V_o (R_o + R_L) = V_{ob} R_L \quad (1)$$

$$\text{Atau } V_o = V_{ob} \frac{R_L}{R_o + R_L}$$

kita tentukan V_{ob} dengan mengukur V_o tanpa beban kemudian kita gunakan satu nilai R_L yang kira-kira akan membebani V_o ukur V_o .

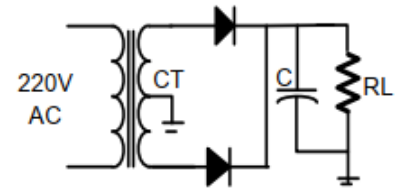
2. Penyearah

Rangkailah pada gambar 2a akan menghasilkan penyearah setengah gelombang seperti ditunjukkan pada gambar 2b. sedangkan penyearah gelombang penuh ditunjukkan pada gambar 3a dan 3b.

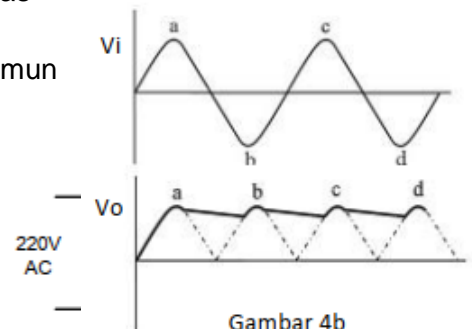
Dengan menggunakan osiloskop untuk mengukur V_o , V_{ob} dan ohm meter untuk mengukur R_L kita dapat tentukan hambatan keluaran penyearah.

3. Penyearah dengan tapis

Agar tegangan dc keluaran rata atau halus, keluaran penyearah diberi kapasitor yang bekerja sebagai tapis lolos rendah. Gambar rangkaian ini ditunjukkan pada gambar 4a. Sedangkan signal input dan out put dari rangkaian tersebut dapat dilihat pada gambar 4b



Gambar 4a
Rangkaian penyearah gelombang penuh dengan tapis.

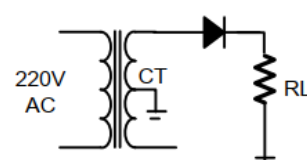


Gambar 4b
Signal Input dan Output Penyearah Gelombang Penuh dengan Tapis

Gambar 1 a Gambar 1 b

a. Diagram trafo

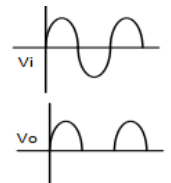
b. Rangkaian Setara Thevenin



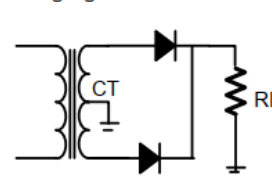
Gambar 2 a

a. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang

b. Bentuk Tegangan Vac dan Vbc



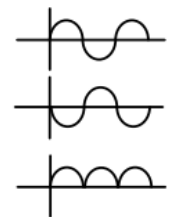
Gambar 2 b



Gambar 3 a

a. Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh

b. Bentuk Tegangan Vac, Vdc dan Vbc



Gambar 3 b

Bila hambatan trafo dan dioda diabaikan kita mendapat

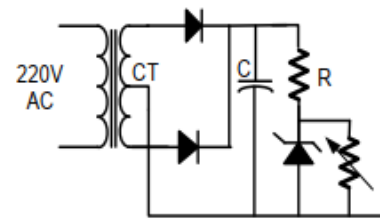
$$\frac{V_{p.r}}{V_m} = \frac{T_{12}}{R_L C} = \frac{1}{2fR_L C} \quad (2)$$

Dengan T adalah periode tegangan AC dan f adalah frekuensi tegangan AC

4. Pengatur tegangan Zener

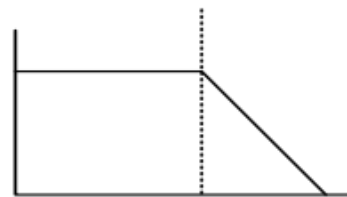
Agar tegangan keluran tak jatuh dengan beban dalam batas-batas tertentu dapat digunakan dioda zener (gambar 5).

Lengkung pembebanan rangkaian pada gambar 5 adalah seperti pada gambar 6.



Gambar 5.

Catu daya dengan pengauran Zener



Gambar 6.

Lengkung Pembebanan pada Rangkaian Gambar 5

D. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam percobaan ini adalah:

1. Transformator daya 500 mA
2. Dioda
3. Multimeter
4. Osiloskop
5. Resistor
6. Kondensator
7. KIT
8. Konektor

E. Langkah Percobaan

Lakukan langkah percobaan sebagai berikut:

A. Percobaan 1.

Dengan menggunakan multimeter tegangan AC dan osiloskop buatlah lengkung pembebanan untuk kumparan sekunder (saudara dapat menggunakan beban bola lampu 12 V/10 watt dan tanpa beban)

B. Percobaan 2

1. Rangkailah komponen yang tersedia seperti pada gambar 2
2. Amati bentuk gelombang yang muncul di osiloskop untuk titik-titik pengukuran a dan b (V_a dan V_b)
3. Ulangi langkah 2 dengan mengganti RL yang berbeda

C. Percobaan 3

4. Rangkailah komponen yang tersedia seperti pada gambar 3
5. Amati bentuk gelombang yang muncul di osiloskop untuk titik-titik pengukuran a dan b (V_a dan V_b)
6. Ulangi langkah 2 dengan mengganti RL yang berbeda

B. Percobaan 4

1. Rangkailah komponen yang tersedia seperti pada gambar 4
2. Amati bentuk gelombang yang muncul di osiloskop untuk titik-titik pengukuran a dan b (V_a dan V_b)
3. Ulangi langkah 2 dengan mengganti RL yang berbeda

C. Percobaan 5

1. Rangkailah komponen yang tersedia seperti pada gambar 5
2. Amati bentuk gelombang yang muncul di osiloskop untuk titik-titik pengukuran a dan b (V_a dan V_b)
3. Ulangi langkah 2 dengan mengganti RL yang berbeda

F. Data Percobaan

TABEL

Percobaan	Bentuk Gelombang Input	Bentuk Gelombang Output
Percobaan 1 (Penentuan Hambatan Transformator)		
Percobaan 2 (Penyearah ^{1/2} Gelombang) $R_1 =$ $R_2 =$		
Percobaan 3 (Penyearah gelombang Penuh) $R_1 =$ $R_2 =$		
Percobaan 4		

(Penyearah gelombang penuh dengan tapis) R ₁ = C ₁ = R ₂ = C ₂ =		
Percobaan 5 (Penyearah gelombang penuh dengan pengatur dioda zener) R ₁ = C ₁ = R ₂ = C ₂ =		

G. Evaluasi dan Pertanyaan

1. Pada percobaan 1 apa yg dapat anda simpulkan!
2. Pada percobaan 2 dengan perubahan R apakah ada perbedaan V out yang dihasilkan. Mengapa demikian, Jelaskan!
3. Pada percobaan 3 dengan perubahan R dan C apakah ada perbedaan V out yang dihasilkan. Mengapa demikian, Jelaskan!
4. Pada percobaan 3 dengan perubahan R dan C apakah ada perbedaan V out yang dihasilkan. Mengapa demikian, Jelaskan!
5. Pada percobaan 3 dan 4 pada R dan C yang sama, apakah ada perbedaan V out yang dihasilkan. Mengapa demikian, Jelaskan!
6. Diskusikan kesimpulan apa yang saudara dapatkan dari percobaan ini?