	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 17 dari 10

A. TUJUAN :

Setelah selesai praktek diharapkan mahasiswa dapat :

1. Menggunakan Multimeter dengan baik, benar dan aman.
2. Trampil mengukur suatu besaran listrik yang dapat diukur dengan multimeter dengan aman.

B. Teori Singkat :

Multimeter yaitu suatu alat ukur yang dapat digunakan untuk bermacam-macam pengukuran besaran listrik, Atau dengan kata lain suatu alat ukur yang merupakan kumpulan dari bermacam-macam alat ukur.

Multimeter yang sering dijumpai merupakan gabungan dari :

- Voltmeter AC
- Voltmeter DC
- Amperemeter DC
- Ohm meter

Multimeter ini disebut juga AVO meter yang merupakan singkatan dari ampere, volt, dan Ohm. Sekarang banyak beredar Multimeter yang dilengkapi dengan alat pengukur impedansi, kapasitansi bahkan penguatan transistor atau suatu penguat signal.

Pemakaian Multimeter

Pemakaian Multimeter tergantung dari tujuan pengukuran. Oleh sebab itu pemakai Multimeter harus memperhatikan petunjuk-petunjuk pemakaian Multimeter dan mematuhi peraturan-peraturan kalau tidak memperhatikan dan mematuhi disamping mungkin alat yang akan rusak juga si pemakai sendiri yang terancam bahaya. Karena hal-hal tersebut diatas maka pengukuran arus yang besar atau tegangan tinggi perlu di jauhi untuk menghindari kemungkinan-kemungkinan yang terjadi yang tidak kita inginkan. Agar tidak salah dalam pemakaian janganlah dipergunakan alat ukur yang cacat.

Persiapan Pemakaian


1. Pembetulan penunjuk angka nol.

Sebelum meter digunakan untuk mengukur, jarum harus menunjuk angka nol (angka nol disebelah kiri).

Pembetulan penunjuk angka nol dilakukan dengan jalan memutar skrup pengatur kedudukan jarum ke arah mana yang diperlukan agar jarum tepat menunjuk angka nol dari kiri busur skala.

2. Pemilihan jangkauan atau batas ukur

Sebelum menggunakan meter, terlebih dahulu harus diperhatikan kemampuan maksimum dari meter (batas ukur/BU)

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 18 dari 10

Batas ukur yang diinginkan dipilih dengan memutar pengatur batas ukur pada kedudukan yang sesuai.

Pengukuran tegangan AC pada kedudukan ACV.

Pengukuran tegangan DC pada kedudukan DCV.

Pengukuran arus DC pada kedudukan mA DC.

Pengukuran tahanan/resistansi pada kedudukan Ohm

3. Penghubung Lead test

Menurut peraturannya lead test yang berwarna merah dihubungkan dengan ujung positif sedangkan lead test yang berwarna hitam dihubungkan dengan ujung negatif. Pemasangan lead test harus masuk sampai dasar batang tangkai

PEMAKAIAN MULTIMETER

1. Pengukuran tahanan/resistansi

Dalam pengukuran lakukan langkah – langkah sbb :

- a. Pilihlah batas ukur yang sesuai dengan tahanan yang akan diukur.
- b. Ujung – ujung lead test dihubungkan dengan terminal pada Multimeter kemudian hubung singkatkan.
- c. Atur ADJ (Putar kekanan/kekiri) agar jarum menunjuk angka nol pada skala ohm (sebelah kanan).
- d. Setelah jarum menunjuk angka nol kemudian hubungkan ujung ujung lead test ke ujung – ujung tahanan/resistansi yang akan diukur.
- e. Lihatlah penunjukkan jarum meter.

Catatan :

- Mengatur jarum pada kedudukan nol setiap saat harus diulangi apabila telah digunakan untuk mengukur beberapa kali atau memindah batas ukur.
- Usahakan pemilihan batas ukur yang memungkinkan hasil penunjukkan di tengah – tengah busur skala.


2. Pengukuran Tegangan AC (ACV)

Dalam pengukuran lakukan langkah – langkah sbb :

- a. Pilihlah batas ukur yang sesuai dengan tegangan yang akan diukur.
- b. Ujung – ujung lead test dihubungkan dengan terminal pada Multimeter Merah positif dan Hitam negatif.
- c. Kemudian hubungkan ujung –ujung lead test, dengan sumber tegangan atau beban yang akan diukur.
- d. Lihatlah penunjukkan jarum meter.

Catatan :

- Pada frekwensi 30 Hz sampai 20 KHz tidak berpengaruh pada batas ukur 10 V dan 50 V AC, tetapi pada frekwensi diatas 20 Khz akan kelihatan

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 19 dari 10

pengaruhnya, demikian juga pada frekwensi dibawah 30 Hz jarum akan bergetar sehingga penunjukkan sulit dibaca.

- Biasanya meter model ini dikalibrasi pada harga efektif dari tegangan sinus. Kalau untuk mengukur tegangan yang bukan sinus tentu ada kesalahan.

3. Pengukuran Tegangan DC (DCV)

Dalam pengukuran lakukan langkah – langkah sbb :

- a. Pilihlah batas ukur yang sesuai dengan tegangan yang akan diukur
- b. Ujung – ujung lead test dihubungkan dengan terminal pada Multimeter Merah positif dan Hitam Negatif.
- c. Kemudian hubungkan ujung – ujung lead test, dengan sumber tegangan atau beban yang akan diukur. Ingat jangan sampai kebalik dalam menghubungkan ujung – ujung lead test dengan sumber tegangan/beban.
- d. Lihat penunjukkan jarum meter.

4. Pengukuran Arus DC (DC mA)

Dalam pengukuran lakukan langkah – langkah sbb :

- a. Pilihlah batas ukur yang sesuai dengan besarnya arus yang akan diukur berdasarkan dari hasil perhitungan.
- b. Hubungkan ujung – ujung lead test dengan benar (merah untuk kutup positif dan hitam untuk kutup negatif).
- c. Hubungkan lead test secara seri merah dengan arah positif sumber tegangan dan hitam dengan arah negatif sumber tegangan. Catatan awas jangan sampai terbalik.
- d. Amati penunjukkan jarum meter

C. ALAT DAN BAHAN

1. Multimeter	1buah
2. Resistor dengan berbagai nilai hambatan	5buah
3. Batu battery kapasitas 1,5 volt dan 9 volt	5buah
4. Transformator step down	1 buah
5. Bok dan kabel penghubung	Secukupnya


PROSEDUR PERCOBAAN

1. Pemanfaatan Range Ohm

Digunakan untuk pengukuran Hambatan dan Pengecekan komponen

1.1. Untuk pengukuran hambatan

- a. Siapkan resistor dengan berbagai nilai hambatan

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 20 dari 10

- b. Ukurlah hambatannya sesuai dengan prosedur
- c. Bandingkan hasil pengukuran dengan nilai yang tertera

Tabel. 1 Data Pengukuran hambatan

Spesifikasi Multi meter yang digunakan :

No	Hambatan Terbaca	Pengukuran		Hasil	Selisih
		Perkalian	Penunjukkan		

1.2. Untuk mengecek kondisi suatu komponen listrik


- a. Siapkan sebuah transformator step down
- b. Ukurlah
 - Ujung – ujung lilitan primer dan sekunder
 - Ujung lilitan primer dengan ujung lilitan sekunder
 - Ujung lilitan primer dan sekunder dengan inti
- c. Simpulkan dari hasil pengukuran saudara

Tabel.2 Data pengecekan kondisi suatu komponen listrik

Spesifikasi Multimeter yang digunakan :

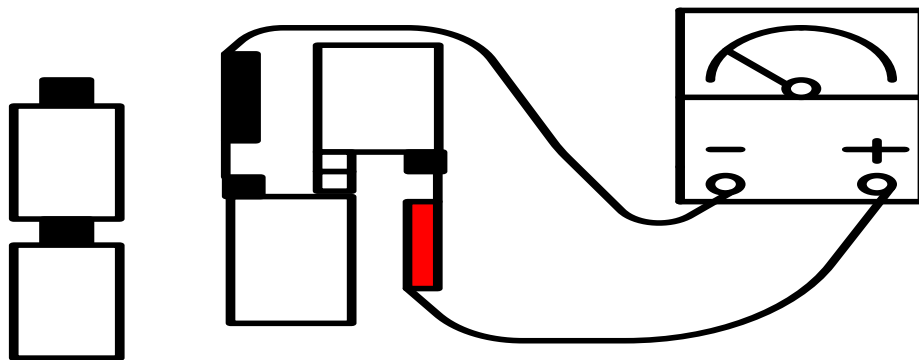
No	Pengukuran	Jarum	Hambatan	Kondisi

2. Pemanfaatan Range DCV

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 21 dari 10

Untuk mengukur tegangan DC

- a. Siapkan beberapa batu battery dengan berbagai nilai tegangan
- b. Ukurlah tegangannya sesuai dengan prosedur



- c. Bandingkan hasil pengukuran dengan nilai yang tertera.

Tabel. 3 Data pengukuran Tegangan DC


Spesifikasi Multimeter yang digunakan :

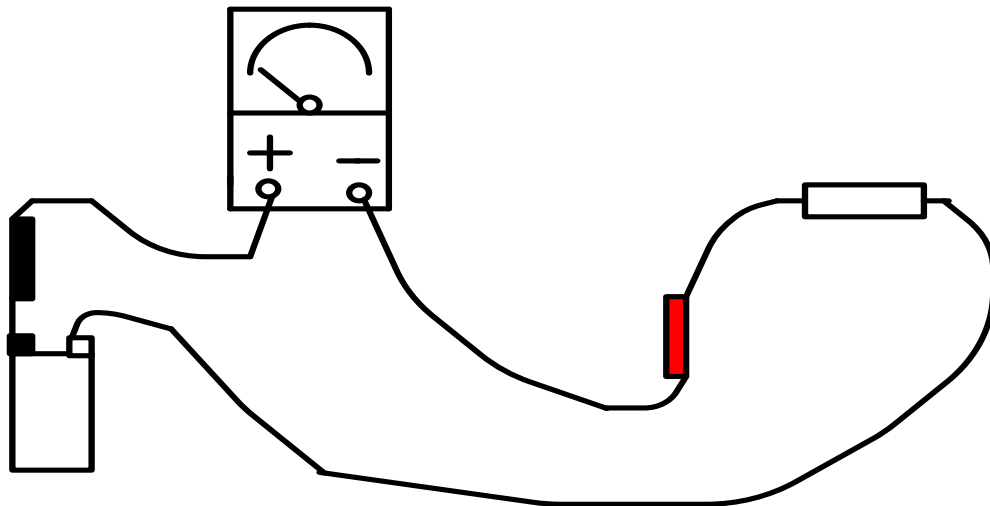
No	Komposisi battery	Teg. Terbaca	Pengukuran			Hasil	Selisih
			Skala	B.U	Penunjukkan		
	1 x 1,5						
	2 x 1,5v Seri						
	3 x 1,5v Seri						
	1 x 9v						
	2 x 9v Seri						

3. Pemanfaatan Range DCmA

Untuk mengukur kuat arus DC

- a. Siapkan batu battery dan resistor
- b. Buat rangkaian seperti gambar di bawah
- c. Sesuaikan batas ukur dari multimeter yang saudara gunakan

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 22 dari 10



Tabel.4 Data Pengukuran Arus

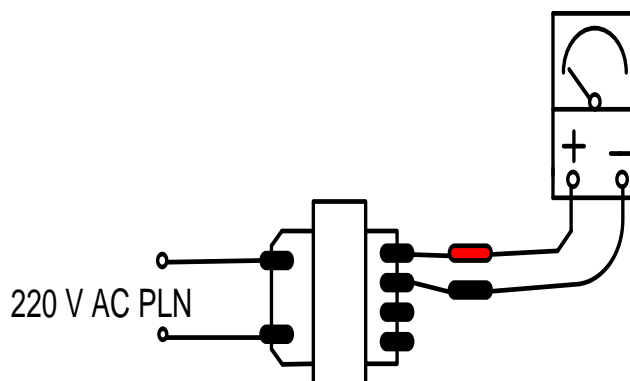
Spesifikasi Multimeter yang digunakan :

No	Battery	Resistor	Pengukuran			Hasil
			Skala	Batas Ukur	Penunjukkan	
	1 x 9v	1K				
	1 x 9v	820Ω				


4. Pemanfaatan Range ACV

Untuk mengukur tegangan AC

- a. Siapkan transformator yang akan diukur tegangannya
- b. Hubungkan sisi primer dari transformator dengan sumber tegangan 220 volt



- c. Ukurlah tegangan pada sekundernya sesuai dengan prosedur
- d. Bandingkan hasil pengukuran dengan nilai yang tertera

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 23 dari 10

Tabel.5 Data pengukuran tegangan AC

Spesifikasi Multimeter yang digunakan :


No	Tegangan terbaca pada sisi sekunder	Pengukuran			Hasil	Selisih
		Skala	Batas Ukur	Penunjukkan		

Penggunaan CRO dan AFG

CRO sebelum digunakan terlebih dahulu harus dikalibrasi. Ada dua macam yang harus dikalibrasi yaitu V/div dan time/div.

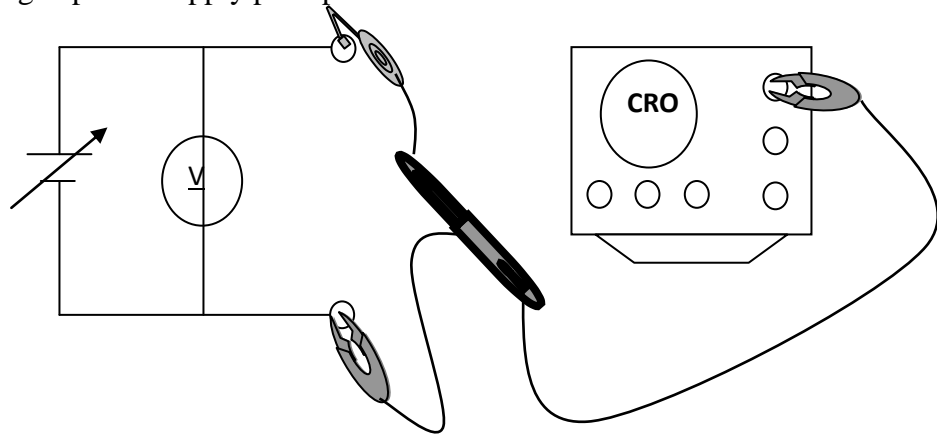
Langkah kalibrasi

1. Letakkan panel V/div pada range 1 V.
2. Letakkan panel time/div pada range 0,1 ms.
3. Tekan atau tarik (sesuai type CROnya) tombol auto.
4. Hidupkan saklar powernya dan tunggu sebentar sehingga muncul garis lurus mendatar pada layar.
5. Bila tak muncul-muncul coba atur intensitas dan fovusnya, bila belum muncul juga atur knop position control arah vertikalnya sampai muncul garis lurus pada layar.
6. Bila garis yang muncul miring, luruskan dengan cara memutar Trace rotation dengan obeng kecil.
7. Ambil probe dan letakkan pada perbandingan 1:1.
8. pasang probe pada salah satu channelnya (CH1 atau CH2) kemudian tekan tombol mode sesuai dimana probe terpasang.
9. kaitkan ujung probe pada terminal CALIB. Maka pada layar akan muncul dua garis sejajar. Dua garis ini lebarnya harus sesuai dengan petunjuk pada terminal CALIB (misal 1 Vp-p atau 2 Vp-p) , sehingga apabila lebarnya belum sesuai dengan standart harus ditepatkan dengan cara memutar knop var → cal'd pada panel V/div.
10. Setelah benar-benar tepat kondisi ini jangan diubah lagi (knop var → cal'd jangan diputar-putar lagi).
11. Langkah diatas adalah kalibrasi untuk tegangan, sedangkan untuk kalibrasi waktunya /frekuensi lalukan sebagai berikut. Pertama putar knop LEVEL ke kiri/ke kanan sehingga pada layar muncul dua garis horizontal terputus di atas dan di bawah. Panjang dari kedua garis ini harus 10 kotak/div, maka bila kurang atau lebih harus ditepatkan dengan cara memutar knop var → cal'd pada panel time/div.
12. setelah benar-benar tepat jangan diubah-ubah lagi (knop var → cal'd jangan diputar lagi).
13. Setelah lakukan langkah-langkah di atas, CRO siap digunakan.

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 24 dari 10

A. CRO digunakan untuk mengukur tegangan DC

1. Rangkailah percobaan saudara seperti gambar dibawah ini. Posisi pengatur tegangan power supply pada posisi nol




2. Periksa rangkaian saudara pada dosen pembimbing, bila telah disetujui oleh dosen hubungkan input power supply dengan sumber tegangan AC 220V, kemudian hidupkan saklar powernya.
3. Atur besar tegangan outputnya sehingga Voltmeter menunjukkan besarnya tegangan seperti yang tertera pada table, kemudian ukurlah dengan CRO. Yaitu dengan cara sebagai berikut :
 - a. Tekan tombol GND pada channel yang digunakan.
 - b. Tepatkan garis horizontal yang muncul pada garis tertentu (perhatikan dimana garis ini berada), karena garis ini diperlukan untuk menentukan titik awalnya.
 - c. Lepas/tekan kembali saklar GND, maka garis pada layar akan berpindah (ke atas atau ke bawah) sesuai dengan memasang probenya, besarnya perpindahan ini menunjukkan besarnya tegangan yang sedang diukur, dan masukkan hasil pengukuran pada **tabel 6**. Hasil pengukurannya sebagai berikut :

Catatan :

Bila garisnya tidak kelihatan ini disebabkan oleh batas ukur yang terlalu kecil, maka batas ukur harus dibesarkan sampai perpindahan garis dapat dibaca.

Tabel 6 Hasil Pengukuran tegangan DC dengan CRO

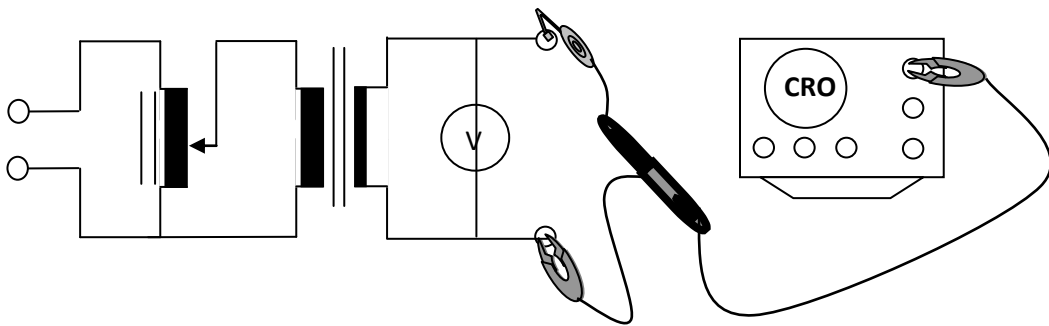
Penunjukan Voltmeter	V/div. (CRO)	Penunjukan CRO	Hasil	Selisih VM-CRO
1 Volt				
5 Volt				
15 Volt				
20 Volt				

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
JOB : 3	Hal 25 dari 10		

4. Bila telah selesai kembalikan semua alat pada posisi netral, kemudian matikan saklarnya,lepas rangkaian dan terus pada percobaan berikutnya.

B. CRO digunakan untuk mengukur tegangan AC

1. Merangkai pecobaan seperti pada jobsheet.



2. Periksakan rangkaian pada dosen,bila telah disetujui oleh dosen hubungkan input power supply dengan sumber tegangan AC 220V, kemudian hidupan saklar powernya.
3. Atur besar tegangan outputnya sehingga Voltmeter menunjukkan besarnya tegangan seperti yang tertera pada table.Untuk mempermudah pembacaan putarlah knop time/div. ke arah sweep stop/external maka pada layer akan muncul garis vertical.

Catatan:

Perlu diingat bahwa tegangan yang terbaca pada layer CRO adalah tegangan V_{p-p} (puncak-ke puncak), maka untuk mengetahui besarnya tegangan efektif harus dihitung :


$$V \text{ maksimum (V maks)} = V_{p-p} \times 0,5$$

$$V \text{ efektif (V eff.)} = V \text{ maks.} \times 0,707$$

Tabel 7 Hasil Pengukuran tegangan AC denganm CRO

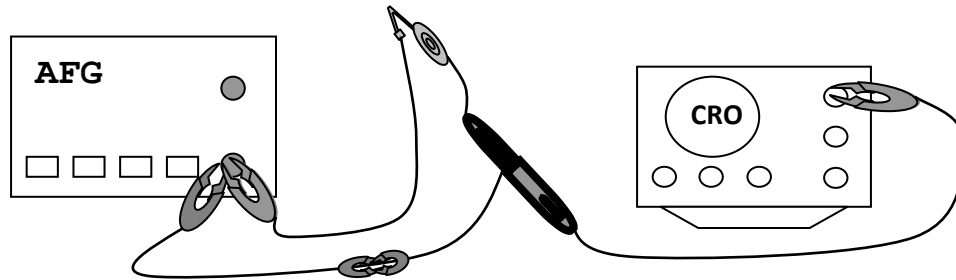
Penunjukan Voltmeter	V/div. CRO	Penunjukan CRO	Teg. V p-p	Teg. V maks	Teg. V eff.	Selisih Vm-CRO
1 Volt						
5 Volt						
15 Volt						
20 Volt						

4. Bila telah selesai kembalikan semua alat pada posisi netral, kemudian matikan saklarnya,lepas rangkaian dan terus pada percobaan berikutnya.

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
	JOB : 3		Hal 26 dari 10

C. CRO digunakan untuk mengukur frekuensi.

1. Merangkai percobaan seperti pada jobsheet.



2. Letakkan range frekuensi pada posisi 100 Hz.
3. Periksa rangkaian pada dosen, bila telah disetujui, hubungkan input CRO dan AFG dengan sumber tegangan AC 220 V lalu hiduokan saklar.
4. Atur tegangan outputnya sehingga terbaca 4 V p-p. Amati panjang gelombangnya (atur knop time/div. sehingga bentuk gelombangnya terbaca jelas) masukkan hasil pengamatan pada **8**. Setelah saudara baca dan catat, naikkan frekuensinya seperti pada tabel.


Tabel 8. Hasil Pengukuran Frekuensi Dengan CRO

Frekuensi AFG	Time/div. CRO	Panjang gelombang	Besar Frekuensi	Selisih AFG-CRO
100 Hz				
750Hz		.		
8 KHz		.		
125 KHz				

5. Bila telah selesai kembalikan posisi pengatur tegangan output AFG pada kedudukan minimum, matikan power CRO dan AFG kemudian lepas rangkaian dan kembalikan peralatan dan bahan ke tempat semula dengan tertib dan rapi.

Tugas dan pertanyaan

1. Dalam pengukuran tegangan AC, dengan Multimeter kutub – kutub (out lead test) dapat dibaikan, Mengapa ? Jelaskan.
2. Sebaiknya impedansi input meter yang dipergunakan lebih dari 10 kali tahanan tempat pengukuran. Apa sebabnya ? Jelaskan
3. Diusahakan pemilihan batas ukur yang memungkinkan penunjukkan kira – kira di tengah – tengah busur skala. Mengapa harus demikian ? Jelaskan.
4. Dalam pengukuran tahanan/resistor jangan sampai bagian badan kita menyentuh logam lead test. Mengapa ? Jelaskan.
5. Dari hasil percobaan yang saudara lakukan apakah penunjukkan antara Multimeter yang satu (SANWA) dengan yang lainnya (YEW) ada perbedaan atau tidak? Beri keterangan

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LAB SHEET PRAKTIK DASAR LISTRIK		
	Semester II	PENGUNAAN MULTIMETER, CRO DAN AFG	4 Jam Pertemuan
JOB : 3	Hal 27 dari 11		

6. Buat kesimpulan dari praktek yang telah saudara lakukan.