

**PENUNTUN PRAKTIKUM
FISIKA DASAR II
(FAKULTAS MIPA)**



PENYUSUN

SANDRA, S.Si, M.Si

SABHAN, S.Si, M.Si

**UNIT PELAKSANA TEKNIS (UPT)
LABORATORIUM DASAR
UNIVERSITAS TADULAKO
PALU 2013**

KATA PENGANTAR

Ketersediaan Penuntun Praktikum Fisika Dasar untuk mahasiswa Fakultas ilmu eksakta yang dapat digunakan secara menyeluruh di lingkungan Universitas Tadulako masih terbatas. Hal tersebut dicoba untuk diatasi dengan menyusun Penuntun Praktikum Fisika Dasar II yang digunakan sebagai acuan untuk melakukan praktikum di lingkungan Fakultas MIPA.

Diaharapkan Penuntun Praktikum ini memberikan banyak manfaat, terutama kepada mahasiswa yang memprogramkan matakuliah Fisika Dasar II. Disadari penuntun praktikum Fisika dasar II ini belum sempurna, untuk itu kiranya pengguna dapat memberikan masukan yang bermanfaat untuk penyempurnaan.

Palu, Maret 2009
Tim Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Sampul		
Kata Pengantar	.....	1
Tata Tertib Laboratorium	.....	5
Percobaan I Sonometer	.....	7
Percobaan II Cermin dan Lensa	.....	10
Percobaan III Balok Kaca dan Prisma	.....	14
Percobaan IV Jembatan Wheatstone	.....	19
Percobaan V Hukum OHM	.....	21
Percobaan VI Hukum Kirchoff	.....	24
Percobaan VII Amperemeter Dan Voltmeter Arus Searah	.....	27
Percobaan VIII Waktu Paruh	.....	31

TATA TERTIB LABORATORIUM

Tata tertib Laboratorium menyangkut waktu praktikum, tata laksana praktikum dan sangsi.

1. Waktu Pelaksanaan Praktikum, Dilaksanakan sesuai Jadwal dan Praktikan diharuskan hadir 15 menit sebelum Praktikum dimulai.
2. Tata Laksana Praktikum
 - a. Memasuki ruangan laboratorium dengan memakai jas praktikum, masker, sarung tangan, sepatu dan tidak diperbolehkan memakai kaos oblong (5menit).
 - b. Peserta menyerahkan Tugas Pendahuluan kepada Asisten Laboratorium (5 menit)
 - c. Tes Pendahuluan; Pertanyaan meliputi: Tujuan, alat dan bahan, teori singkat (20 menit)
 - d. Pengamatan atau pengambilan data (100 menit)
 - e. Merapikan alat dan bahan yang telah dipakai (10 menit)
 - f. Asistensi Pembuatan laporan akhir tentang cara analisa data dan pembuatan laporan (100 menit)
3. Sangsi
Asisten dapat memberikan sangsi kepada praktikan apabila:
 - a. Praktikan tidak dapat melengkapi persyaratan atau tugas yang tercantum dalam buku penuntun.
 - b. Peserta Praktikan yang menghilangkan atau merusak alat laboratorium harus mengganti alat tersebut sesuai spesifikasinya. Jangka waktu pengantiannya harus disepakati oleh praktikan dengan ketua unit laboratorium. Bila jangka waktunya tidak dipenuhi, maka praktikan tidak diperkenankan mengikuti praktikum selanjutnya.
 - c. Praktikan tidak merokok, makan dan minum pada saat aktivitas berlangsung

PERCOBAAN I SONOMETER

I. SASARAN PRAKTIKUM

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa mampu :

- 1.1 Menjelaskan dan memahami Hukum Mersenne dan Hukum Melde.
- 1.2 Menentukan frekuensi garpu tala dengan menggunakan sonometer.

II. ALAT –ALAT YANG DIPERLUKAN

- 2.1 Sonometer dengan beberapa senar.
- 2.2 Garpu tala
- 2.3 Beberapa batu timbangan dengan penggantungnya.
- 2.4 Neraca dan anak timbangan.
- 2.5 Mikrometer
- 2.6 Tahanan gesek (sisir-sisir)

III. PUSTAKA

- 3.1 Soetrisno, 1983, Seri Fisika Dasar, *Gelombang dan Optik*, ITB Bandung.
- 3.2 Resnick dan Halliday, 1988, “*Physics*” Erlangga. Jakarta.

IV. BAHAN AJAR

4.1 Dasar Teori

Senar yang bergetar terdapat pada berbagai alat musik, misalnya piano, gitar dan sebagainya. Sepotong senar yang diikat tidak akan menghasilkan bunyi keras, maka pada alat bunyi-bunyian, senar dipasang di atas peti bunyi. Karena udara dalam peti bunyi itu bergetar, bunyi senar juga diperkuat. Sifat-sifat senar yang bergetar dapat diselidiki dengan sebuah sonometer. Oleh Marsenne telah dibuat hukum-hukum yang berlaku untuk senar yang bergetar dengan persamaan

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \dots\dots\dots (1)$$

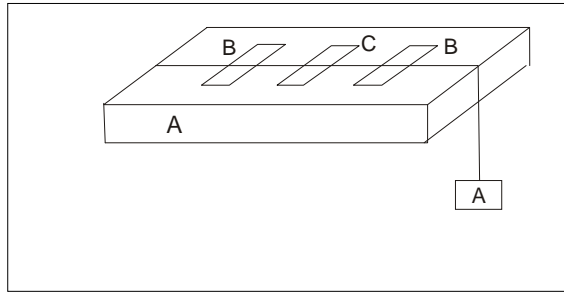
Hubungan tersebut di atas dapat pula dicari dengan rumus cepat rambat getaran transversal untuk sepotong senar berdasarkan percobaan Melde, yaitu untuk nada dasar dapat dituliskan

$$f = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \dots\dots\dots (2)$$

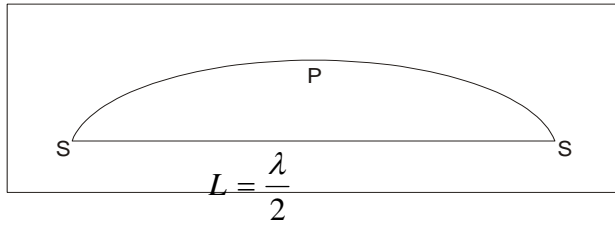
4.2 Sonometer

Sonometer terdiri dari sebuah peti kosong (lihat gambar 1) yang terbuat dari kayu (bagian A). Di atas peti terdapat sisir-sisir tetap (bagian B) untuk menyokong senar dan sisir yang dapat digeser-geser (bagian C) serta beban tetap dengan penggantungnya (bagian D) untuk mengatur tegangan senar.

Bila kawat digetarkan transversal, maka getaran itu dipantulkan pada kedua ujungnya sehingga terjadi gelombang diam dalam kawat pada kedua ujung, yakni pada sisir-sisir simpul. Bentuk getaran yang paling sederhana adalah bentuk dimana di tengah-tengah terdapat satu perut (Gambar 2), jadi berbentuk suatu “separuh gelombang diam”. Dalam hal ini senar menghasilkan nada dasar.



Gambar 1 : Set Peralatan Sonometer



Keterangan:
 P = Perut
 S = Simpul
 L = Panjang Senar

Gambar 2 : Bentuk Getaran Sederhana

Kalau senar (kawat) dihubungkan dengan suatu pemberat yang diketahui massanya, maka tegangan F dapat dihitung melalui persamaan $F = mg$

..... (3)

Dengan mengatur panjang kawat (menggeser sisir-sisir D dan pemberat pada gambar 1), maka kita dapat menyesuaikan, sehingga bunyi yang dikeluarkan oleh garpu tala sama dengan bunyi yang ditimbulkan oleh senar (kawat) tersebut bila digetarkan (nada dasarnya). Hal ini berarti frekuensinya sama.

V. TUGAS DI LABORATORIUM

- 5.1 Ambil satu cm dari senar (kawat yang hendak digunakan) kemudian timbanglah kawat itu, hasil itulah disebut μ .
- 5.2 Berikan beban pada ujung kawat sampai batas kawat tidak akan putus.
- 5.3 Sambil membunyikan garpu tala, getarkan kawat bersamaan. Usahakanlah pelayangan itu hilang atau nada garpu tala sama dengan nada sonometer dengan jalan menggeserkan sisir D. Bila hal ini telah terjadi, maka frekuensi garpu tala sama dengan frekuensi sonometer.
- 5.4 Ukurlah panjang kawat (senar) dimana digetarkan tadi antara sisir tetap (B) dengan sisir (D) dan catat massa beban yang digantung.
- 5.5 Dengan menggunakan persamaan (2), hitunglah f !
- 5.6 Ulangi prosedur 5.3 sampai 5.5 dengan beban yang berbeda-beda (minta petunjuk asisten)
- 5.7 Hitunglah frekuensi rata-rata.
- 5.8 Ulangi prosedur 5.1 sampai 5.7 untuk jenis kawat (senar) yang berbeda-beda (minta petunjuk asisten)
- 5.9 Jelaskan pendapat anda, apakah hasil percobaan anda diharapkan sama jika frekuensi garpu tala diketahui.
- 5.10 Sebutkan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi dalam menentukan frekuensi tersebut.
- 5.11 Buatlah kesimpulan dari praktikum ini.

VI. TUGAS DI RUMAH

- 6.1 Sebutkan kegunaan Sonometer!
- 6.2 Apa yang disebut dengan frekuensi?
- 6.3 Buktikan persamaan (1) dan (2)!
- 6.4 Apa yang disebut dengan resonansi?
- 6.5 Jelaskan arti pelayangan!
- 6.6 Apa yang menentukan nyaringnya bunyi dan tingginya nada!

PERCOBAAN II CERMIN DAN LENSA

I. SASARAN PRAKTIKUM

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa mampu :

- 1.1 Menjelaskan dan memahami persamaan Descartes tentang pemantulan dan pembiasan.
- 1.2 Menjelaskan sifat-sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung dan lensa.
- 1.3 Menentukan jarak titik api, perbesaran bayangan cermin dan lensa.

II. ALAT-ALAT

- 2.1 Sumber cahaya
- 2.2 Cermin cekung dan cembung
- 2.3 Lensa cembung dan cekung
- 2.4 Bangku Optik
- 2.5 Pemegang lensa
- 2.6 Obyek berbentuk panah
- 2.7 Layar

III. PUSTAKA

- 3.1 Sutrisno, 1983, “*Seri Fisika Dasar, Gelombang dan Optik*,” ITB, Bandung
- 3.2 Resnick and Holiday, 1988 “*Physics*” Erlangga, Jakarta.

IV. BAHAN AJAR

4.1 Cermin

Bila suatu permukaan bola dengan jejari R memisahkan zat antara di sebelah kiri dengan indeks bias n dan sebelah kanan n' , maka sinar-sinar paraksial dari sebuah benda di sumber pada jarak S disebelah kiri vertex

Setelah mengalami pembiasan oleh permukaan bola ini, akan dikumpulkan di satu titik pada sumber yang jaraknya S' dari vertex. Hubungan besaran-besaran ini dinyatakan dalam persamaan Descartes, yaitu :

$$\frac{n}{S} + \frac{n'}{S'} = \frac{n-n'}{R} \quad \dots\dots\dots (1)$$

Persamaan ini juga berlaku untuk permukaan yang memantulkan, yaitu dengan menggantikan n' dengan $-n$, sehingga persamaan (1) menjadi:

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S'} = -\frac{2}{R} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Permukaan bola mempunyai dua titik fokus, yaitu titik fokus pertama (f) dan titik fokus kedua (f') dengan jarak masing-masing terhadap vertex adalah f dan f' yang selanjutnya disebut jarak titik fokus tersebut, diperoleh

$$f = \frac{n}{n-n'} R \quad \text{dan} \quad f' = \frac{n'}{n'-n} R \quad \dots\dots (3)$$

Untuk permukaan yang memantulkan diperoleh

$$f = -\frac{R}{2} \quad \text{dan} \quad f' = \frac{R}{2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

Dengan menggunakan persamaan (1) dan (2) didapatkan

$$\frac{n}{s} + \frac{n'}{s'} = \frac{n}{f} = \frac{n'}{f'} \quad \dots\dots\dots (5)$$

dan

$$\frac{1}{s} - \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \frac{1}{f'} \quad \dots\dots\dots (6)$$

Dalam percobaan ini, jarak benda S dan jarak bayangan S' diukur, maka jarak titik fokus dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (6).

4.2 Lensa

Dalam percobaan ini, lensa-lensa yang digunakan adalah lensa tipis. Bila lensa ini terletak di dalam udara, maka persamaan (5) menjadi

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \frac{1}{f'} \quad \dots\dots\dots (7)$$

Dengan menggunakan persamaan ini, jarak titik fokus lensa dapat ditentukan bila jarak benda S dan jarak bayangan S' diukur.

V. TUGAS di LABORATORIUM

5.1 Cermin Cekung

- 5.1.1 Letakkan sumber cahaya segaris dengan benda dan cermin cekung.
- 5.1.2 Letakkan layar di samping bangku optik pada posisi di antara cermin cekung dan benda.
- 5.1.3 Hadapkan layar ke arah cermin cekung dan geserlah/atur sedemikian rupa sehingga tampak bayangan pada layar.
- 5.1.4 Ukurlah jarak antara cermin cekung dengan benda, sebagai jarak benda.
- 5.1.5 Ukurlah jarak antara cermin cekung dengan layar, sebagai jarak bayangan.
- 5.1.6 Ukur tinggi benda dan bayangannya.
- 5.1.7 Ulangi prosedur 5.1.2 sampai 5.1.6 sebanyak 5 (lima) kali.
- 5.1.8 Hitung fokus cermin dengan rumus $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$
- 5.1.9 Hitung perbesaran bayangan yang terjadi.

5.2 Cermin Cembung

- 5.2.1 Letakkan sumber cahaya segaris dengan lensa positif (+) dan layar di atas bangku optik.
- 5.2.2 Aturlah layar atau lensa (+) sedemikian sehingga diperoleh bayangan yang jelas.
- 5.2.3 Letakkan cermin cembung di antara lensa (+) dengan layar. Pada keadaan ini, ukur jarak antara layar dengan cermin cembung sebagai jarak benda.
- 5.2.4 Pindahkan layar ke samping bangku optik menghadap cermin cembung.
- 5.2.5 Atur posisi layar sedemikian, sehingga diperoleh bayangan yang jelas. Pada kedudukan ini ukur jarak antara cermin cembung dengan layar sebagai jarak bayangan.
- 5.2.6 Ukur tinggi benda dengan bayangan.
- 5.2.7 Ulangi prosedur 5.2.2 sampai 5.2.6 sebanyak 5 (lima) kali.
- 5.2.8 Hitung jarak fokus cermin.
- 5.2.9 Hitung perbesaran bayangan yang terjadi serta sifat bayangannya.

5.3 Lensa Positif

- 5.3.1 Letakkan sumber cahaya segaris dengan benda, lensa (+) dan layar di atas bangku optik.
- 5.3.2 Atur layar atau lensa (+) sedemikian sehingga diperoleh bayangan yang jelas.
- 5.3.3 Ukurlah jarak antara benda dengan lensa (+) sebagai jarak benda.
- 5.3.4 Ukurlah jarak antara bayangan dengan lensa (+) sebagai jarak bayangan.
- 5.3.5 Ukurlah tinggi benda dan tinggi bayangan.
- 5.3.6 Ulangi prosedur 5.3.2 sampai 5.3.5 sampai 5 (lima) kali.
- 5.3.7 Hitung fokus lensa (+) dengan rumus.

5.4 Lensa Negatif

- 5.4.1 Letakkan sumber cahaya segaris dengan benda, lensa (+) dan layar di atas bangku optik.
- 5.4.2 Atur layar atau lensa (+) sedemikian sehingga diperoleh bayangan yang jelas.
- 5.4.3 Letakkan lensa (-) di antara lensa (+) dengan layar. Pada posisi ini jarak antara layar dengan lensa (-) sebagai jarak benda.
- 5.4.4 Geser layar sehingga terbentuk bayangan yang jelas pada layar.
- 5.4.5 Ukur jarak antara layar dengan lensa (-) sebagai jarak bayangan.
- 5.4.6 Ukur tinggi benda dan bayangannya.
- 5.4.7 Ulangi prosedur 5.4.2 sampai 5.4.6 sebanyak 5 (lima) kali.
- 5.4.8 Hitung fokus lensa (-) dengan rumus.

PERCOBAAN III BALOK KACA DAN PRISMA

I. SASARAN PRAKTIKUM

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa mampu :

- 1.1 Memahami penggunaan Hukum Snellius tentang pembiasan.
- 1.2 Memahami dan mengamati sifat-sifat pembiasan pada prisma dan balok kaca.
- 1.3 Menentukan indeks bias pada satu bidang batas (balok kaca) dan dua bidang batas (prisma).
- 1.4 Menentukan besarnya sudut deviasi.

II. ALAT - ALAT

- 2.1 Balok kaca
- 2.2 Prisma
- 2.3 Papan landasan
- 2.4 Busur derajat
- 2.5 Mistar 30 cm
- 2.6 Jarum pentul warna
- 2.7 Kertas grafik
- 2.8 Paku tindis

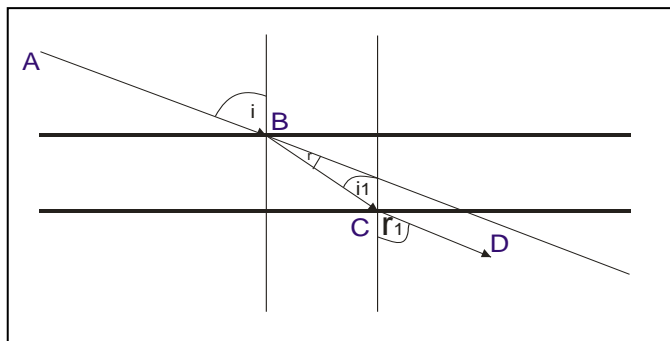
III. PUSTAKA

- 3.1 Sutrisno, 1983, *Seri Fisika Dasar, Gelombang dan Optik*, ITB, Bandung.
- 3.2 Holliday and Resnick, *Physics*, Erlangga, Jakarta.

IV. BAHAN BELAJAR

4.1 Balok Kaca

Bila berkas cahaya didatangkan pada salah satu sisi balok kaca planparalel (sinar datang AB), maka sinar tersebut akan keluar lagi pada sisi lain setelah mengalami pembiasan (sinar bias CD) seperti ditunjukkan pada gambar 1.



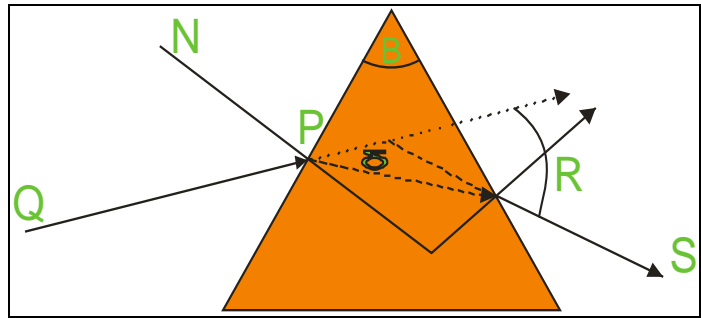
Gambar 1. Jalannya sinar pada kaca plan paralel

Dalam model ini, jika ditinjau untuk satu bidang batas maka sinar datang AB (sudut $i_1 = i$) dan dibiaskan menjadi BC (sudut $r_1 = r$). Menurut Snellius, pembiasan antar sinus datang dengan sinus sudut bias pada medium udara adalah

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} \dots\dots\dots (1)$$

4.2 Prisma

Prisma optik adalah benda yang dapat menembus cahaya yang berotasi oleh dua bidang sisi yang membentuk sudut satu sama lain yang disebut sudut pembias (A). Bila salah satu sudut prisma didatangkan suatu sinar OP, maka oleh prisma dibiaskan mendekati normal, yaitu P₂ kemudian keluar lagi dan dibiaskan oleh udara menjadi normal yaitu RS, seperti pada gambar 2.



Gambar 2: Jalannya sinar pada Prisma

Sudut yang dibentuk antara perpanjangan sinar datang terhadap sinar bias RS disebut sudut deviasi (D) dengan rumus

$$D = i_1 + r_2 - A \dots\dots\dots (2)$$

Dengan melakukan percobaan dengan sudut datang diubah-ubah akan menghasilkan sudut deviasi yang berubah-ubah dan sudut ini akan mencapai minimum dengan syarat $i_1=r_2$ sehingga terjadi sudut deviasi minimum (D_m) dengan rumus :

$$n = \frac{\sin[\frac{1}{2}(A+D_m)]}{\sin(\frac{1}{2}A)} \dots\dots\dots (3)$$

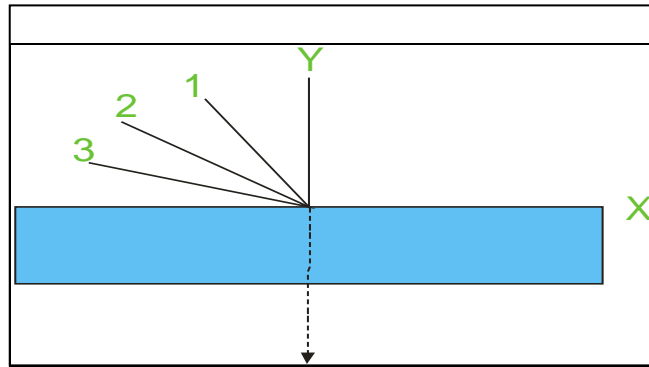
Jika pengukuran ini dipergunakan sudut A yang kecil, maka harga D_m juga kecil sehingga persamaan (3) dapat ditulis menjadi

$$D_m = (n - 1)A \dots\dots\dots (4)$$

V. TUGAS DI LABORARORIUM

5.1 Balok Kaca

- 5.1.1 Buatlah salib sumbu XY dan tiga buah garis (1,2,3) dengan pusat O pada kertas grafik yang diletakkan dipapan landasan.
- 5.1.2 Letakkan balok kaca dan gambarkan batas-batas balok tersebut seperti gambar berikut :

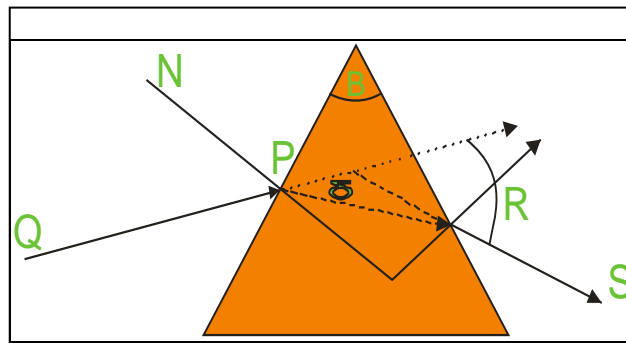


Gambar 3. Geometri Percobaan Balok Kaca

- 5.1.3 Tancapkan jarum P_1 pada garis (1) lalu amati dan tancapkan jarum P_2 dan P_3 dari sisi kaca lain sehingga P_1 , P_2 , dan P_3 kelihatan segaris.
- 5.1.4 Angkatlah balok kaca dan tarik garis P_1 sampai mengenai tepi balok kaca lalu ukur besar sudut datang (i) dan sudut r
- 5.1.5 Ulangi prosedur 5.1.1 sampai 5.1.4 untuk garis 2.
- 5.1.6 Ulangi prosedur 5.1.1 sampai 5.1.4 untuk garis 3.
- 5.1.7 Hitunglah nilai $\frac{\sin i}{\sin r}$ dan buatlah kesimpulan untuk praktikum ini.

5.2 Prisma

- 5.2.1 Letakkan prisma sedemikian rupa di atas kertas grafik sehingga sudut pembiasnya terletak di atas (lihat gambar).



- 5.2.2 Tusukkanlah sebuah jarum (P) pada pinggir salah satu bidang pembias prisma kurang lebih ditengah-tengahnya dan tancapkan jarum P sehingga garis PQ membentuk sudut 35° .
- 5.2.3 Pandanglah jarum-jarum itu dari sisi prisma yang lain sehingga kedua jarum itu membentuk garis lurus dan tancapkan 2 buah jarum yang lain sehingga kedua jarum itu membentuk garis lurus dan tancapkan dua buah jarum yang lain ($r - s$).
- 5.2.4 Lepaskan prisma dan buat garis yang merupakan jalannya sinar yang melalui prisma.
- 5.2.5 Ukurlah sudut bias dan sudut deviasi.
- 5.2.6 Hitunglah indeks bias prisma tersebut.
- 5.2.7 Ulangi prosedur 5.2.1 sampai 5.2.6 dengan sudut 40° , 45° , sampai 70° .

- 5.2.8 Dari hasil pengamatan anda, tunjukkan pada sudut berapa terjadi sudut deviasi minimum dan tentukan indeks bias prisma tersebut.
- 5.2.9 Buatlah kesimpulan dan saran – saran.

VI. TUGAS DI RUMAH

- 6.1 Buktikan persamaan (1) !
- 6.2 Berdasarkan Hukum Snellius, buktikan secara matematika bahwa sinar datang AE (gambar 1) dengan sinar yang keluar balok kaca (sinar CD) adalah sejajar !
- 6.3 Buktikan persamaan (2) !
- 6.4 Buktikan persamaan (3) !
- 6.5 Buktikan persamaan (4) !

PERCOBAAN IV JEMBATAN WHEATSTONE

I. SASARAN PRAKTIKUM

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa mampu :

- 1.1 Memahami prinsip kerja jembatan wheatstone.
- 1.2 Menunjukkan persyaratan-persyaratan yang berlaku pada jembatan wheatstone.
- 1.3 Menghitung besarnya nilai sebuah hambatan listrik.

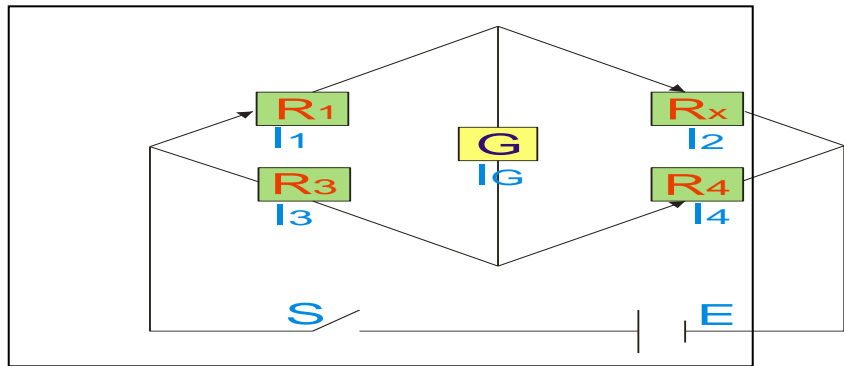
II. ALAT-ALAT

- 2.1 Sumber arus/tegangan
- 2.2 Resistor yang tidak diketahui nilainya
- 2.3 Jembatan
- 2.4 Hambatan sumbat/hambatan geser yang diketahui nilainya
- 2.5 Saklar
- 2.6 Galvanometer
- 2.7 Kontak geser
- 2.8 Kabel penghubung

III. TEORI DASAR

Pada gambar 1 di bawah, bila saklar S ditutup dan arus tidak mengalir pada galvanometer G (jembatan), maka diketahui bahwa jembatan telah setimbang. Pada keadaan setimbang berlaku :

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$



Gambar 1. Rangkaian

Karena $I_G = 0$, maka

$$I_1 = I_2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$I_3 + I_G - I_4 = 0 \quad \dots\dots\dots (3)$$

Atau $I_3 = I_4$

Menurut hukum Ohm diperoleh :

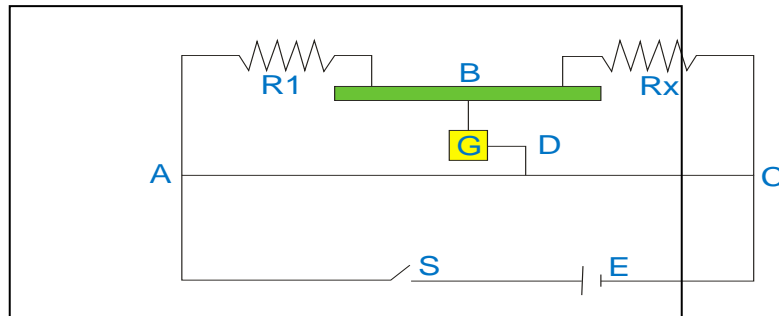
Dimana R_x adalah hambatan yang belum diketahui nilainya.

IV. PUSTAKA

- 3.1 Sutrisno, 1983, *Seri Fisika Dasar, Listrik Magnet dan Termofisika*, ITB, Bandung
- 3.2 Holliday and Resnick, 1988, *Physics*. Erlangga, Jakarta

V. TUGAS LABORATORIUM

- 5.1 Susunlah rangkaian jembatan wheatstone
- 5.2 Tutup saklar S dan geserlah kontak D sepanjang kawat hingga jarum galvanometer C menunjukkan angka nol
- 5.3 Ukur panjang AD dan DC
- 5.4 Hitung $R_x = R_1 (DC/AD)$
- 5.5 Buka saklar S dan ganti R_1
- 5.6 Ulangi prosedur 5.2 – 5.5 sebanyak 5 kali
- 5.7 Buatlah kesimpulan dan saran-saran



Gambar 2. Rangkaian Jembatan Wheatstone

PERCOBAAN V

HUKUM OHM

I. SASARAN PRAKTIKUM

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa mampu :

- 1.1 Menunjukkan hubungan antara beda potensial dengan kuat arus pada sebuah hambatan.
- 1.2 Menunjukkan hubungan antara beda potensial dengan kuat arus dalam bentuk grafik.
- 1.3 Menghitung besarnya hambatan berdasarkan grafik hubungan antara beda potensial dengan kuat arus.
- 1.4 Menghitung besarnya daya pada tiap hambatan.

II. ALAT-ALAT

- 1.1 Sumber arus/tegangan
- 1.2 Amperemeter
- 1.3 Voltmeter
- 1.4 Rheostat
- 1.5 Lampu pijar
- 1.6 Saklar
- 1.7 Kabel secukupnya

III. PUSTAKA

- 3.1 Sutrisno, 1983, *Seri Fisika Dasar*, Gelombang dan Optik, ITB, Bandung.
- 3.2 Hollyday and Resnick, *Physics*, Erlangga, Jakarta.

IV. TEORI DASAR

Apabila pada ujung-ujung suatu penghantar diberi beda potensial, maka pada penghantar mengalir arus listrik dan potensial tinggi ke potensial rendah. Menurut George Simon Ohm, bahwa kuat arus listrik yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar tersebut, asalkan sifat penghantar tetap (minimal suhu tidak berubah, tidak mencair dan sebagainya).

Persamaannya adalah:

$$V = I R \quad \dots\dots\dots (1)$$

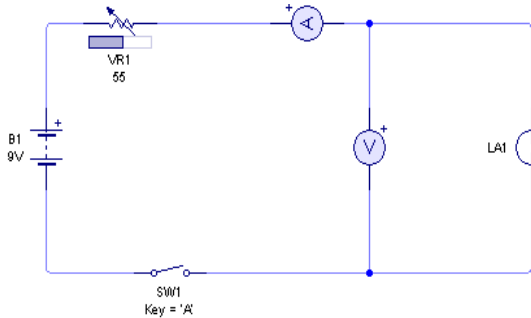
Besarnya daya listrik dirumuskan sebagai berikut:

$$P = V I \quad \dots\dots\dots (2)$$

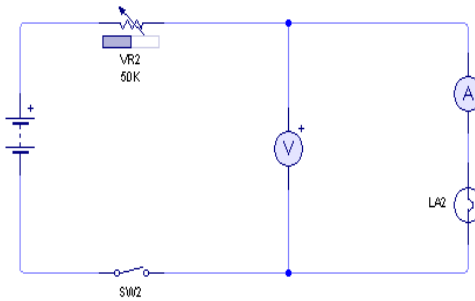
Ada 2 cara untuk mengukur hambatan R, dengan menggunakan voltmeter dan amperemeter (Lihat gambar 1 dan Gambar 2). Jika R_L adalah hambatan lampu maka dari gambar tersebut R_L dapat dicari.

Pada gambar 1, voltmeter tidak hanya menunjukkan beda tegangan antara kedua ujung R_L saja, melainkan juga arus yang melalui voltmeter (betapapun kecilnya arus ini). Jadi $R_L \neq V I$, melainkan :

$$R_L = \frac{V}{(I - \frac{V}{r_v})} \dots\dots\dots (3)$$



Gambar 1



Gambar 2

V. TUGAS RUMAH

- 5.1 Tuliskan arti simbol dan satuan besaran-besaran yang ada pada persamaan (1)
- 5.2 Jika tegangan yang terdapat pada hambatan adalah 2,5 satuan dan besar hambatannya adalah 40 satuan. Hitunglah besarnya arus yang mengalir pada hambatan tersebut.
- 5.3 Tuliskan arti simbol dan satuan besaran-besaran yang ada pada persamaan (2)
- 5.4 Jika pada sebuah lampu bertuliskan 25W 220V, apa artinya?

VI. TUGAS DILABORATORIUM

- 6.1 Susunlah rangkaian seperti pada gambar 1 dengan menggunakan lampu pijar.
- 6.2 Tutup saklar S lalu atur rheostat (R_o) sehingga arus listrik pada lampu menjadi kecil.
- 6.3 Catat penunjukan amperemeter dan voltmeter.
- 6.4 Hitung R_l .
- 6.5 Hitung daya pada lampu.
- 6.6 Ulangi prosedur 6.1 sampai 6.5 sekurang-kurangnya 5 (lima) dengan mengubah-ubah nilai R_h .
- 6.7 Buat grafik V terhadap I
- 6.8 Tentukan R_l berdasarkan grafik di atas.
- 6.9 Buatlah grafik R_l terhadap I. Jelaskan !
- 6.10 Buatlah grafik R_l terhadap P. jelaskan !
- 6.11 Susunlah rangkaian seperti pada gambar 2 dengan menggunakan lampu pijar.
- 6.12 Ulangi langkah 6.2 sampai 6.3
- 6.13 Hitung R_l
- 6.14 Ulangi prosedur 6.5 sampai 6.12
- 6.15 Amati pengaruh temperature
- 6.16 Buatlah kesimpulan dan saran-saran

PERCOBAAN VI HUKUM KIRCHOFF

I. SASARAN PRAKTIKUM

Setelah mengikuti praktikum ini, diharapkan mahasiswa mampu :

- 1.1 Mengukur kuat arus pada rangkaian
- 1.2 Mengukur tegangan beban pada rangkaian
- 1.3 Membuktikan hukum Kirchoff 1 dan 2
- 1.4 Menghitung hambatan ekivalen dalam suatu rangkaian
- 1.5 Menghitung besarnya arus listrik yang masuk pada suatu titik cabang dan arus yang keluar dari titik cabang tersebut

II. ALAT YANG DIGUNAKAN

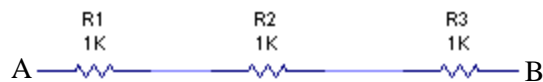
- 2.1 Power supply 2 buah
- 2.2 Multimeter 1 buah
- 2.3 Papan rangkaian 1 buah
- 2.4 Resistor

III. TEORI RINGKAS

Secara umum dalam suatu rangkaian listrik, susunan hambatan listrik dibagi ke dalam dua jenis yaitu rangkaian seri dan rangkaian paralel seperti berikut:

1. Hambatan seri

Tiga buah hambatan listrik yang disusun secara seri dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Rangkaian Seri

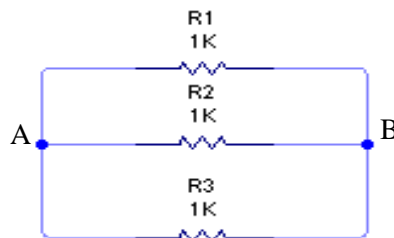
berlaku aturan:

$$R_{ekivalen} = R_1 + R_2 + R_3 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$V_{AB} = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad \dots\dots\dots (2)$$

2. Hambatan Pararel

Tiga buah hambatan listrik disusun secara paralel sebagai berikut:



Gambar 2. Rangkaian Paralel

berlaku aturan:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$1R_{EK} = 1R_1 + 1R_2 + 1R_3 \quad \dots\dots\dots (4)$$

beda potensial antara titik A dan titik B dapat dihitung dari

$$V_{AB} = I R_{EK} = I_1 R_1 = I_2 R_2 = I_3 R_3$$

Dari gambar di atas diperoleh:

$$I_1 = \frac{R_2 R_3 R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1 I}{\dots\dots\dots} \quad (5a)$$

$$I_2 = \frac{R_1 R_3 R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1 I}{\dots\dots\dots} \quad (5b)$$

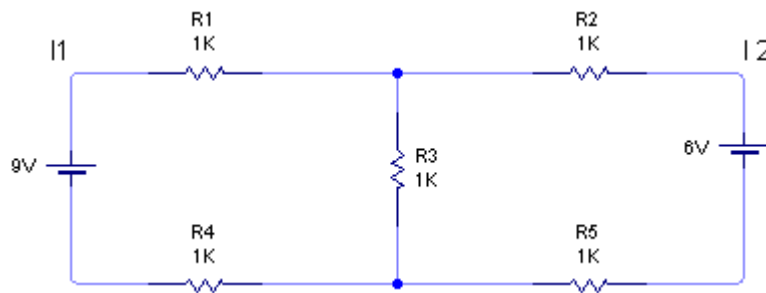
$$I_3 = \frac{R_3 R_1 R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1 I}{\dots\dots\dots} \quad (5c)$$

3. Hukum Kirchoff

- Hukum I
Jumlah arus yang menuju suatu titik cabang sama dengan jumlah arus yang meninggalkannya.
- Hukum II
Dalam rangkaian tertutup jumlah aljabar dan jumlah penurunan potensial adalah sama dengan nol.

IV. TUGAS RUMAH

1. Turunkan hubungan antara hukum Kirchoff dengan hukum Ohm dalam suatu rangkaian listrik tertutup.
2. Buktikan perumusan dari persamaan 5a,5b,5c
3. Hitung I_1 dan I_2 dari gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Rangkaian Tertutup

V. TUGAS DI LABORATORIUM

1. Susun rangkaian seperti yang terlihat pada gambar 1.
2. Ukur besar hambatan ekivalen dari rangkaian tersebut.
3. Ukur besar arus dalam rangkaian dan selanjutnya ukur pula besar tegangan pada setiap hambatan.
4. Susunlah rangkaian seperti pada gambar 2 dan hubungkan dengan power supply.
5. Ukur I , I_1 , I_2 dan I_3 dengan menggunakan AVO meter atau multimeter.
6. Ukur tegangan antara titik A dan titik B selanjutnya ukur pula tegangan pada setiap hambatan.
7. Susun rangkaian seperti pada gambar 3.
8. Ukur I_1 dan I_2 pada rangkaian tersebut.

VI. PERTANYAAN

1. Hitung hambatan ekivalen dan besar arus yang mengalir dalam setiap rangkaian.
2. Hitung beda potensial antara titik A dan titik B pada gambar 2.
3. Bandingkan hasil pengukuran dan hasil perhitungan

PERCOBAAN VII AMPEREMETER DAN VOLTMETER ARUS SEARAH

I. SASARAN PRAKTIKUM

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa mampu :

- 1.1 Memahami konsep arus dan tegangan serta hambatan pada arus searah (DC).
- 1.2 Menentukan hambatan dalam Amperemeter dan Voltmeter.
- 1.3 Mengukur hambatan R_x .

II. ALAT-ALAT

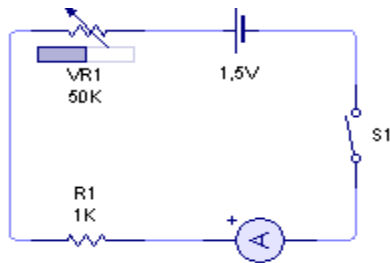
- 2.1 Amperemeter DC/millimeter DC
- 2.2 Voltmeter DC/millivolt DC
- 2.3 Sumber tegangan DC
- 2.4 Bangku Hambatan
- 2.5 Penutup arus (switch)
- 2.6 Kabel-kabel

III. DAFTAR PUSTAKA

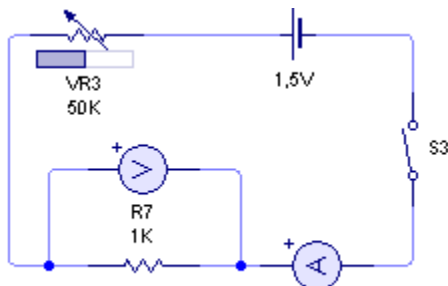
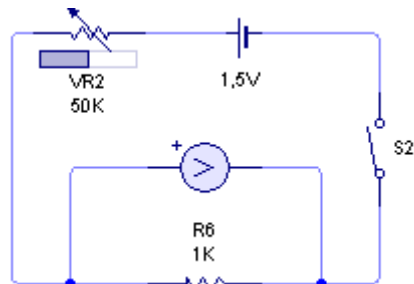
- 3.1 Sutrisno, 1983, *Fisika Dasar* seri Listrik Magnet dan Termofisika, ITB, Bandung.
- 3.2 Hollyday and Resnick, 1988, *Physics*, Erlangga, Jakarta

IV. TEORI DASAR

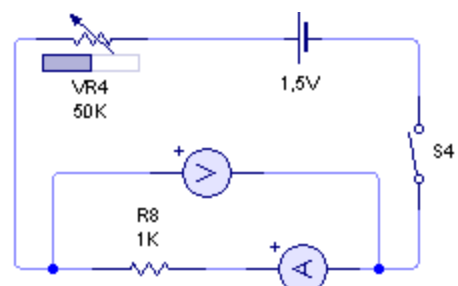
Mengukur kuat arus di suatu tempat dengan menggunakan amperemeter, maka amperemeter dipasang seri seperti dalam gambar (1a). Mengukur tegangan antara dua titik digunakan alat ukur Voltmeter dengan cara memasang parallel seperti pada gambar (1b). Mengukur serempak baik kuat arus maupun tegangan dapat dilakukan seperti pada gambar (1c) atau gambar (1d).



Gambar 1a



Gambar 1c



Gambar 1d

Tetapi pengukuran serempak ini memiliki kelemahan-kelemahan. Pada gambar 1c, Voltmeter mengukur tegangan ujung-ujung R tetapi Amperemeter bukan mengukur arus melalui R. Sebaliknya pada gambar 1d, Amperemeter mengukur arus melalui R tetapi Voltmeter tidak mengukur tegangan ujung-ujung R.

Jadi, jika pengukuran arus yang dimaksud yang melalui R, tegangan yang dimaksud pada ujung-ujung R maka baik pada gambar 1c maupun gambar 1d hanya satu alat yang mengukur sebenarnya. Untuk itu hasil pengukuran perlu dikoreksi dan mengoreksinya perlu diketahui hambatan dalam dari alat (Amperemeter dan Voltmeter).

Mengukur hambatan dalam Amperemeter dan Voltmeter

Baik Amperemeter maupun Voltmeter hambatan dalamnya dapat diukur masing-masing dengan 2 (dua) cara :

1. Pengukuran hambatan dalam Amperemeter

Cara pertama, lihat gambar 2a, kalau hasil pengukuran Voltmeter adalah V dan hasil pengukuran Amperemeter adalah I, maka hambatan dalam Amperemeter itu adalah :

$$R_A = \frac{V}{I} \dots\dots\dots (1)$$

Cara kedua, lihat gambar 2b, pengukuran dilakukan 2 kali, mula-mula ketika R₀ belum dipasang, misalkan hasil pengukuran Amperemeter I₁, kemudian R_s dipasang maka penunjang Amperemeter akan berubah, misalkan menjadi I₂ maka hambatan dalam Amperemeter itu adalah :

$$R_A = \frac{I_1 - I_2}{I_2} R_s \dots\dots\dots (2)$$

2. Pengukuran hambatan dalam Voltmeter

Cara pertama, lihat gambar 3a, kalau hasil pengukuran Amperemeter adalah I dan hasil pengukuran Voltmeter adalah V maka hambatan dalam voltmeter itu adalah :

$$R_V = \frac{V}{I} \dots\dots\dots (3)$$

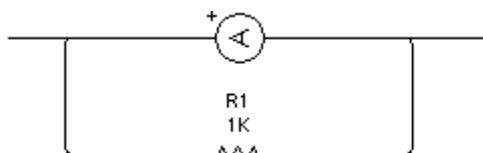
Cara kedua, lihat gambar 3b, pengukuran dilakukan 2 kali, mula-mula ketika R belum dipasang maka penunjukkan Voltmeter akan berubah misalkan menjadi V₂, maka hambatan dalam Voltmeter adalah

$$R_V = \frac{V_1 - V_2}{V_2} R_v \dots\dots\dots (4)$$

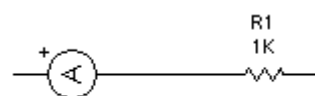
3. Mengukur batas ukur Amperemeter dan Voltmeter

Alat-alat ukur mempunyai batas kemampuan pengukuran, begitu juga alat pengukur arus (Amperemeter) dan alat pengukur tegangan (Voltmeter) ini. Angka terbesar yang ada pada skala ukur adalah batas maksimum pengukuran alat tersebut.

Untuk mengubah batas ukur baik Amperemeter maupun Voltmeter perlu tahanan hambatan. Pada Amperemeter, tambahan hambatan disusun parallel seperti terlihat pada gambar 2a, sedangkan pada Voltmeter tahanan hambatan disusun seri seperti terlihat pada gambar 2b.



Gambar 2a



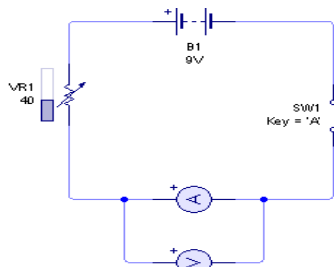
Gambar 2b

Misalkan gambar 2a batas ukur Amperemeter mula-mula adalah I dan kita inginkan supaya batas ukurnya menjadi n X I maka perlu diberi hambatan parallel sebesar :

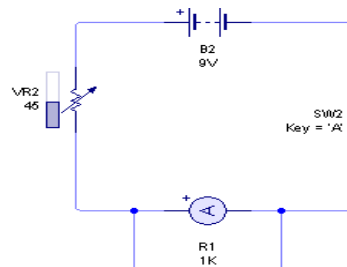
$$R_{ab} = \frac{R_A}{n-1} \dots\dots\dots (5)$$

Misalkan gambar 2b batas ukur Voltmeter mula-mula adalah V dan kita inginkan supaya batas ukurnya menjadi n X V, maka perlu diberi hambatan seri sebesar :

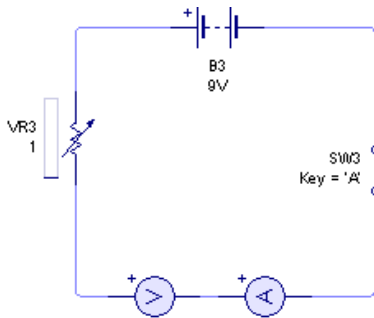
$$R_s = (n - 1)R_V \dots\dots\dots (6)$$



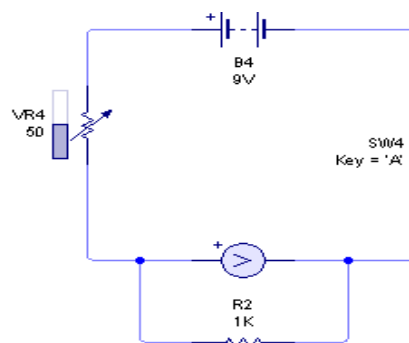
Gambar 3a



Gambar 3b



Gambar 3c



Gambar 3d

V. TUGAS DI LABORATORIUM

- a. Susunlah rangkaian seperti yang terlihat pada Gambar 2a tutup switch S dan atur hambatan geser.
- b. Susunlah rangkaian seperti yang terlihat pada gambar 2b tetapi belum dihubungkan dengan R_s (dari bangku hambatan), tutup switch S, atur hambatan geser. Catatlah kedudukan Amperemeter (I_1), sesudah itu hubungkan Amperemeter R_n (tidak mengubah yang lain). Catat lagi kedudukan Amperemeter (I_2). Catat juga harga hambatan bangku yang digunakan (R_n). ulangi percobaan ini beberapa kali untuk berbagai harga R_n .
- c. Susunlah rangkaian seperti yang terlihat pada gambar 3a, tutup switch E, atur hambatan geser. Catat kedudukan Amperemeter (I) dan Voltmeter (V). Ulangilah percobaan ini untuk berbagai harga R_s .
- d. Susunlah rangkaian seperti yang terlihat pada gambar 3b tetapi belum dihubungkan dengan R_s , tutup switch S, atur hambatan geser. Catat kedudukan Voltmeter (V_1). Sesudah itu sabungkan R_s , catat lagi kedudukan Voltmeter (V_2). Ulangi percobaan ini beberapa kali untuk berbagai harga R_s .

PERCOBAAN VIII WAKTU PARUH

I. SASARAN PRAKTIKUM

Setelah melakukan percobaan ini diharapkan mahasiswa mampu :

- 1.1 Menjelaskan pengertian waktu paruh.
- 1.2 Menjelaskan pengertian waktu radioaktif.
- 1.3 Menentukan waktu paruh suatu unsur.

II. ALAT – ALAT

- 2.1 Buret
- 2.2 Statif dan penjepit
- 2.3 Stop watch
- 2.4 Gelas kimia 200 cc
- 2.5 Minyak kelapa

III. PUSTAKA

- 3.1 Sutrisno, 1983, Seri Fisika Dasar, Fisika Modern, ITB, Bandung.
- 3.2 Arthur Breiser, 1990, Konsep Fisika Modern, Erlangga, Jakarta.
- 3.3 Kenneth Krane, 1992, Fisika Modern, UI, Jakarta.

IV. BAHAN PELAJARAN DIRUMAH

Atom yang melakukan desintegrasi dalam waktu antara t dan $t + dt$ dengan sendirinya akan sebanding dengan banyaknya atom radom, yaitu $N(t)$ dan besar selang waktu dt , jadi perubahan atom radom dalam selang waktu itu adalah:

$$dN = -\lambda N(t) dt \quad \dots\dots\dots (1)$$

Maka waktu paruh suatu atom dapat ditentukan dengan rumus:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dengan λ adalah panjang gelombang.

V. TUGAS RUMAH

- Tugas R-1. Jelaskan pengertian radioaktif
Tugas R-2 Jelaskan pengertian waktu paruh
Tugas R-3 buktikan rumus waktu paruh tersebut diatas

VI. TUGAS DI LABORATORIUM

- 6.1 Isilah buret dengan minyak kelapa sampai hampir penuh (melewati angka nol), bukalah kran buret sehingga minyak kelapa keluar secara menetes.
- 6.2 Ketika minyak kelapa sama dengan nol, jalankan stop watch. Selanjutnya setiap 10 detik baca tinggi air dalam pipa, lakukan pengamatan sebanyak 50 kali dan catat hasilnya pada tabel. Banyaknya atau tingginya air dalam pipa buret kita umpamakan sebagai jumlah atom dalam suatu unsur radioaktif dalam laju air yang keluar dari buret kita umpamakan sebagai aktivitas suatu unsur.
- 6.3 Lukiskan grafik tinggi air (h) terhadap waktu (t). h pada sumbu X dan t pada sumbu Y dari data yang anda peroleh.

- 6.4 Dari grafik bagaimanakah keadaan tinggi air dalam buret terhadap lamanya waktu yang digunakan?
- 6.5 Dari grafik yang diperoleh, tentukan waktu yang diperlukan hingga tinggi air yang masih tinggal dalam buret = $\frac{1}{2}$ dari tinggi air mula-mula. Waktu ini kita sebut waktu paruh dari air dalam buret pada percobaan itu.
- 6.6 Kesimpulan apa yang anda peroleh dari percobaan ini ?

