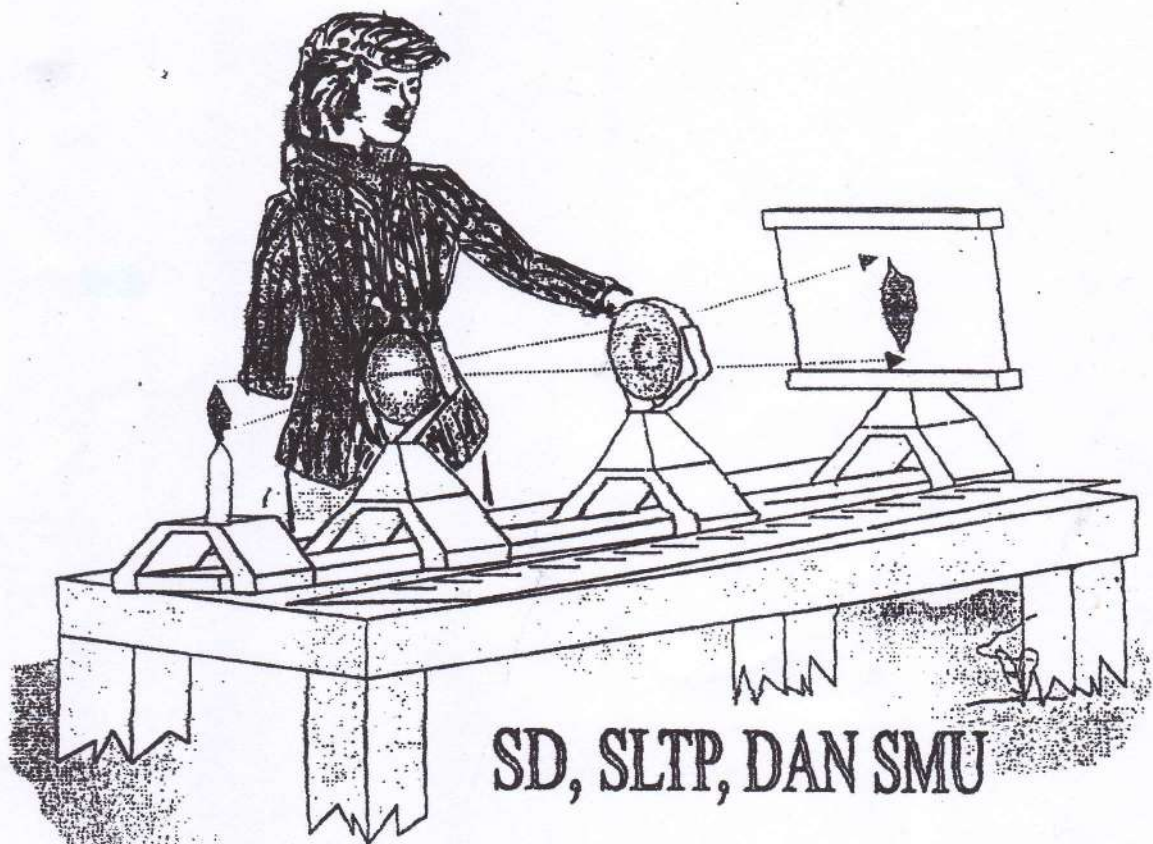


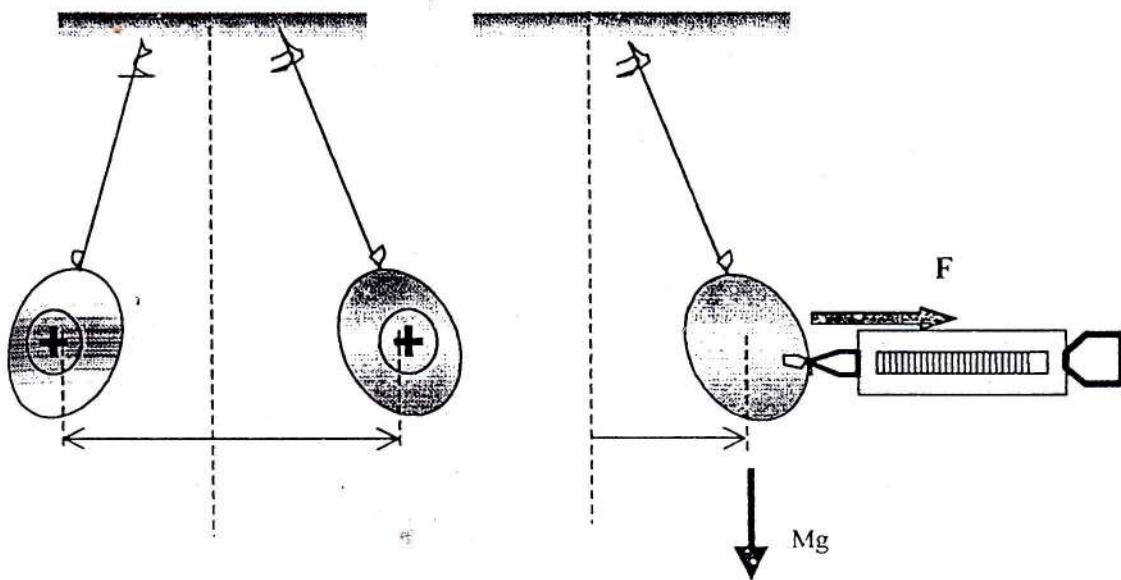
PANDUAN UNTUK MERANCANG EKSPERIMEN FISIKA SEDERHANA



SD, SLTP, DAN SMU

Aktifitas Suatu Eksperimen Sederhana Yang Berguna
Untuk Semua Siswa Pencinta Sain Khususnya Fisika

89. PERCOBAAN HUKUM QOULOMB (SEDERHANA)



RASIONAL

Dua buah balon bermuatan listrik yang sama yang relatif berdekatan akan saling tolak menolak dengan besar gaya tolak yang sebanding dengan besar masing-masing muatannya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antar muatan keduanya. Dengan berlandaskan kepada berat balon, akan dapat didapatkan besar gaya tolak yang terjadi tersebut. Besar gaya tolak menolak tersebut dapat pula didapatkan dengan cara menarik sebuah balon itu dengan jarak setengah kali jarak kedua balon itu. Atas dasar besarnya gaya tolak ini akan dapat dicari besar muatan masing-masing balon. Rumusan yang digunakan sebagai :

$$F = k \frac{QQ'}{R^2}$$

CARA PERCOBAAN :

1. Ambil dua buah balon karet statif untuk menggantungkan balon itu lengkap dengan talinya , dan selembar plastik PVC.
2. Tiup dan gantungkan dua balon pada statif bertali. Jarak antara kedua balon itu pendek.
3. Setelah balon setimbang diam, lihatlah kedudukan tali lurus atau tidak
4. Gosok plastik PVC dengan bulu atau kain, sementara itu plastik ditempelkan pada kedua balon.
5. Lepaskan plastik PVC itu, dan lihatlah kedudukan kedua balon itu !
6. Apa yang menyebabkan kedudukan balon itu renggang ?
7. Berdasarkan berat balon = Mg , carilah gaya yang menyebabkan kedua balon renggang.

8. Setelah balon kembali ke kondisi normal, ambillah sebuah dinamometer dengan kekuatan kecil, tariklah sebuah balon itu mendatar sampai sejauh seperti kedudukan ketika terjadi gaya tolak menolak ($\frac{1}{2} R$), apa yang dapat dinyatakan dengan gaya ini ?
9. Masukkan data-data yang didapat kedalam tabel berikut ini :

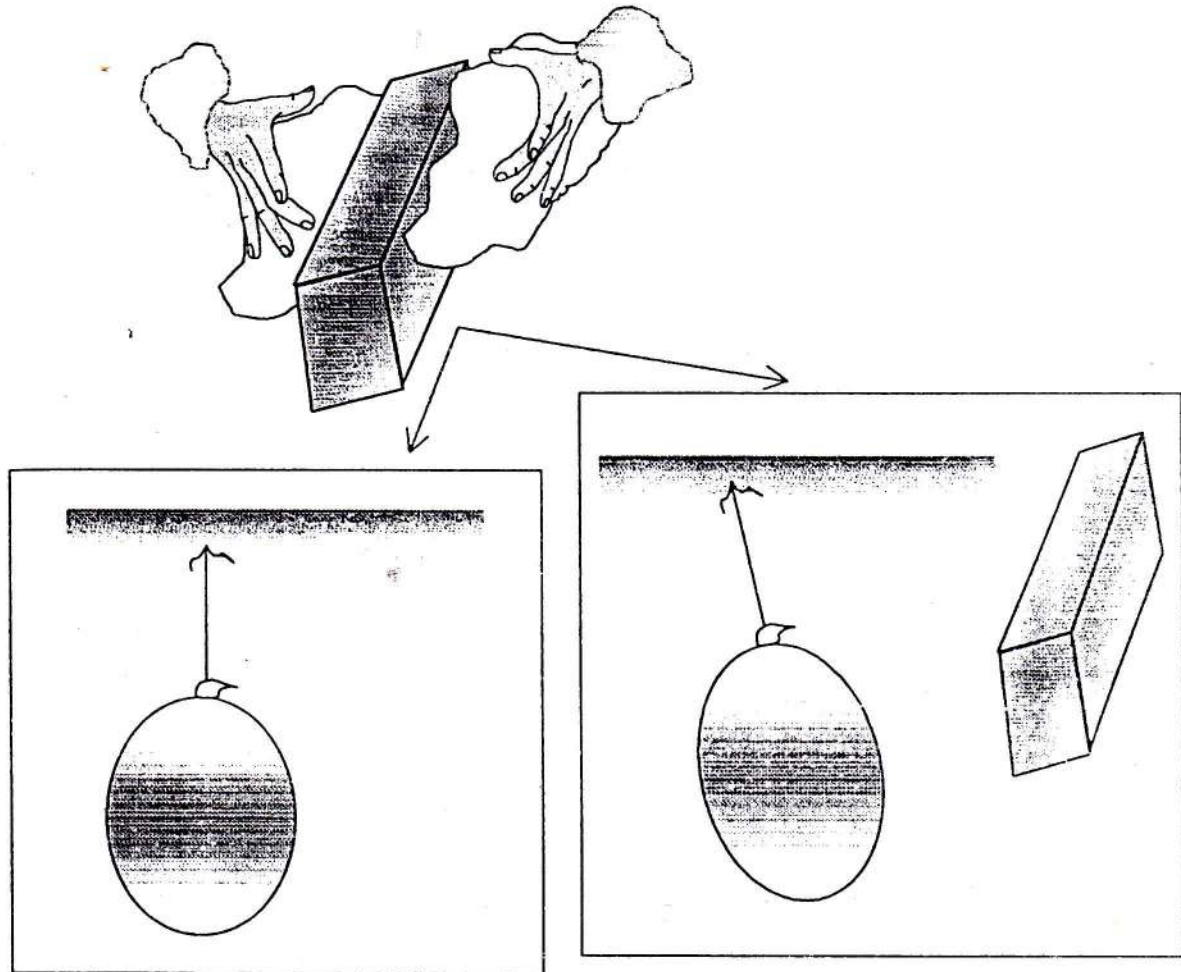
M	Mg	R	F_g	F_{din}

10. Apa yang dapat disimpulkan dengan percobaan ini ?
11. Bilamana besar kedua muatan balon tersebut adalah sama Q, carilah besarnya ?

KONSEP FISIS

1. Dua buah muatan yang berdekatan akan saling tarik menarik bilamana kedua muatan yang adalah berbeda, dan akan tolak menolak bilamana muatannya sama.
2. Harga gaya tarik menarik sesuai dengan rumusan $F = kQQ'/R^2$.
3. Muatan listrik yang terdapat di dalam suatu benda atau zat disebut dengan muatan listrik statis.
4. Ada tidaknya muatan listrik pada suatu benda dapat dideteksi dengan elektroskop.
5. Satuan gaya listrik adalah newton, dan satuan dari muatan listrik adalah coulomb.
6. Konstante k adalah konstante kelistrikan yang besarnya sesuai dengan rumusan $k = 1/(4\pi\epsilon_0)$ dengan ϵ_0 adalah tetapan dielektrik dari medium.
7. Setiap medium mempunyai harga k yang berlainan karena harga ϵ_0 nya juga berlainan.

90. PERCOBAAN MUATAN INDUKSI (SEDERHANA)



RASIONAL

Sebuah benda yang bebas dan netral bilamana didekati benda lain yang bermuatan listrik, maka benda netral tersebut segera menjadi bermuatan listrik. Bilamana benda yang bermuatan listrik dengan cara pertama itu disentuh, maka dengan segera benda bermuatan itu menjadi netral kembali. Bilamana benda yang bermuatan listrik itu dan dalam keadaan setimbang didekati dengan benda yang netral, maka dengan segera nampak benda yang bebas itu bergerak mendekati benda yang netral. Adanya benda yang bermuatan maupun benda yang netral dapat dideteksi dengan elektroskop.

CARA PERCOBAAN

1. Sediakan bahan-bahan : 2 buah balon karet tiup, batang plastik, penggantung, dan bulu.
2. Ambil balon, tiup dan gantung dengan tali
3. Ambil batang plastik PVC dan gosok dengan bulu atau kain, maka plastik itu akan bermuatan negatif.

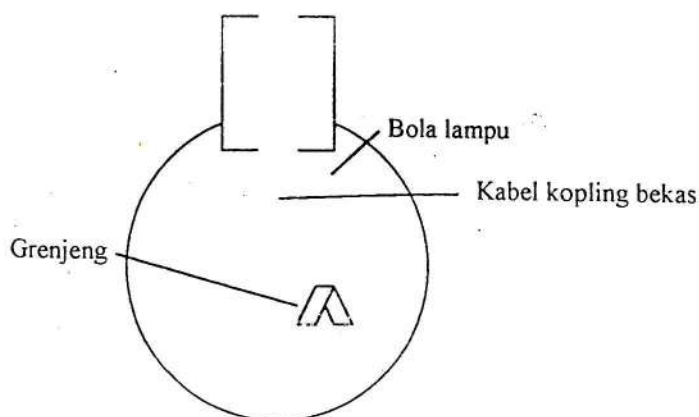
4. Dekatkan batang plastik yang bermuatan tersebut kepada balon yang bermuatan netral itu. Apa yang dapat diamati dengan balon netral itu ?
5. Sentuhlah balon netral itu dengan jari, apa yang dapat diamati dengan balon itu ?
6. Selanjutnya jauhkan batang plastik dari balon itu.
7. Dekatkan sebuah balon netral dengan balon yang digantung itu. Apa yang dapat dilihat dari balon yang digantung ketika balon netral didekatkan dan dijauhkan dari balon yang digantung?
8. Langkah tujuh dapat pula dilakukan dengan mendekatkan elektrometer pada balon itu. Apa yang terjadi dengan daun elektrometer ketika didekatkan dengan balon itu ?
9. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan ini ?

KONSEP FISIS

1. Benda dapat dimuati listrik dengan jalan mendekatkan benda itu dengan benda yang bermuatan listrik tanpa menyentuh-kannya, tetapi menyentuh benda itu dengan jari atau anggota tubuh lainnya (dikebumikan). Pemuatan listrik sebuah benda dengan cara tersebut, disebut pemuatan listrik dengan cara induksi (langkah 1 sampai dengan 6)
2. Daerah di sekitar listrik yang masih dipengaruhi oleh muatan dari benda itu disebut dengan medan listrik.

TIP. Bilamana tidak mempunyai elektroskop, buatlah elektroskop sederhana dengan bahan yang murah dan mudah didapat di lingkungan. Bahan dan cara pembuatan :

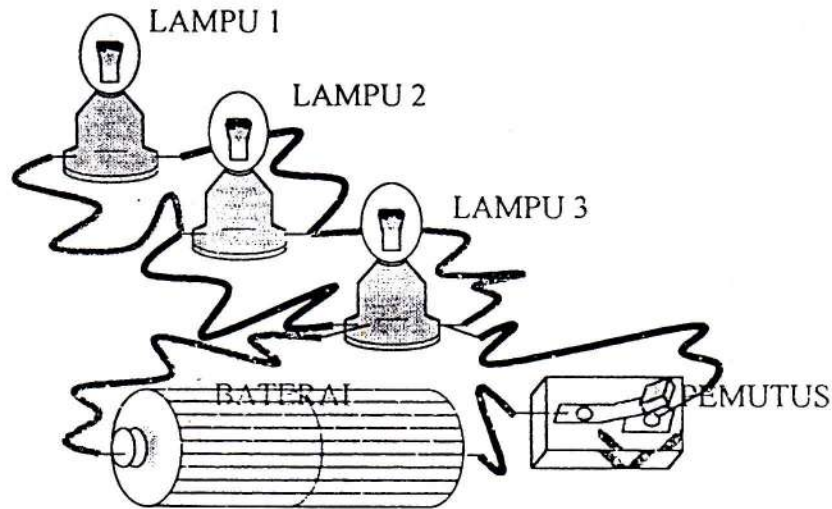
1. Sediakan bahan : Bola gelas dari lampu listrik atau botol putih tanggung, kawat pilin dari bekas kabel kopling atau gas sepeda motor, penutup karet atau gabus, dan kertas alumunium foil atau grenjeng dari bungkus rokok putih. (Lihat gambar bahan)
2. Susun bahan sesuai gambar desain elektrometer (Gambar desain elektroskop)
3. Dalam kondisi kering elektrometer siap digunakan.



91. PERCOBAAN RANGKAIAN PARALEL SEDERHANA

RASIONAL

Rangkaian paralel atau rangkaian sejajar adalah rangkaian peralatan listrik seperti halnya rangkaian lampu listrik di rumah-rumah, bilamana antar peralatan listrik itu dihubungkan kutub positif dengan positif alat lainnya dan kutub negatif dengan negatif alat lainnya secara sejajar. Bilamana salah satu alat itu dimatikan, maka alat lainnya masih tetap hidup.



CARA KERJA

1. Ambil tiga buah lampu kecil 3 Volt lengkap dengan fittingnya, baterai 3 volt, pemutus arus dan kabel penghubung rangkaian (Bila ada papan rangkai).
2. Rangkaikan ke tiga lampu itu dengan baterai dan pemutus arus, menggunakan kabel penghubung sesuai dengan gambar rangkaian. Pemutus arus dalam keadaan terputus.
3. Periksa rangkaian kepada guru, atau kepada asisten. Setelah tepat oke, pasang pemutus arus (on), dan lampu akan menyala. Amati nyala lampu.
4. Matikan lampu pertama, lihatlah lampu lainnya, dan nyatakan nyala lampunya.
5. Ulangi langkah 4 untuk lampu mati lampu pertama dan kedua.

Kondisi	Lampu lain	Kondisi Nyala	Keterangan
3 lampu nyala			
2 lampu nyala			
1 lampu nyala			

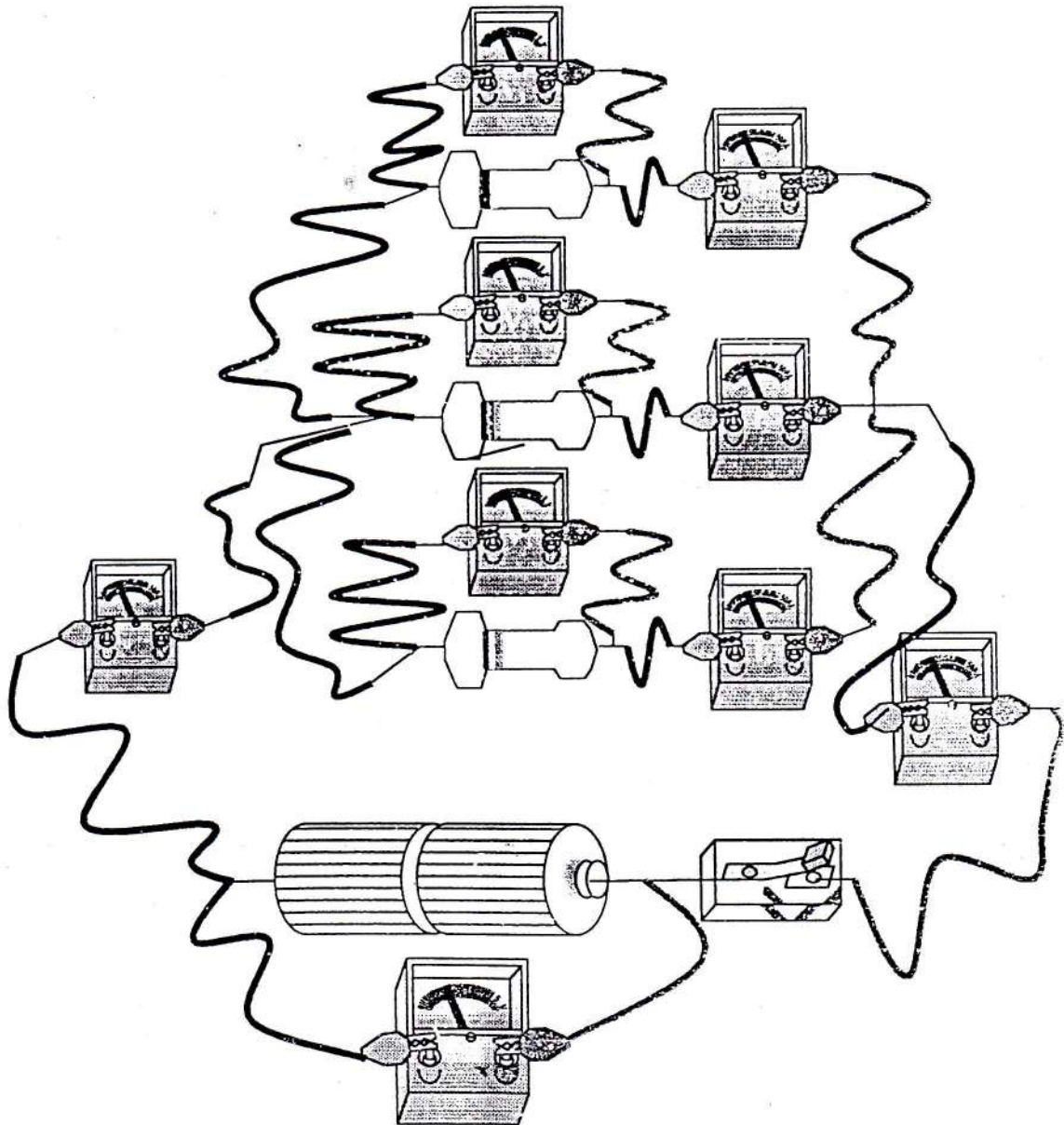
KONSEP FISIS :

1. Pada rangkaian paralel salah satu peralatan mati peralatan lainnya masih nyala.
2. Terangnya lampu tidak bergantung kepada banyaknya lampu yang mati.
3. Hubungan paralel digunakan untuk rangkaian listrik perumahan.

92. RANGKAIAN PARALEL HAMBATAN

RASIONAL

Pada rangkaian paralel hambatan atau resistor, akan selalu dapat dicari besar hambatan penggantinya. Dengan perhitungan bahwa beda potensial pada masing-masing hambatan pada titik-titik percabangannya adalah sama, akan dapat dinyatakan bahwa besar arus yang masuk pada sistem, selalu sama dengan arus yang keluar dari sistem. Demikian halnya dapat dinyatakan hubungan antara tahanan pengganti dengan tahanan penyusunnya adalah : $1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 = \sum 1/R_i$.



CARA KERJA

1. Sediakan 5 ampermeter, 4 voltmeter, 3 buah tahanan, kabel penghubung, baterai, dan kabel penghubung.
2. Rangkai alat dan bahan itu sesuai dengan gambar rangkaian, dan pemutus arus dalam keadaan terputus (off).
3. Periksa rangkaian kepada guru atau asisten, setelah oke sambung pemutus arus (on), maka dengan sendirinya alat-alat ukur listrik terpasang akan bekerja.
4. Catat penunjukkan besarnya arus listrik sesuai dengan jarum ampermeter.
5. Catat penunjukkan besarnya tegangan listrik sesuai dengan jarum voltmeter.
6. Ulangi percobaan 5 x .
7. Ulangi langkah 3 s/d 6 untuk berbagai variasi besar resistor.
8. Masukkan data pada tabel yang tersedia.
9. Apa yang dapat disimpulkan dengan arus masuk dan arus keluar dari rangkaian hambatan.
10. Apa yang dapat dinyatakan dengan tahanan dari rangkaian atau biasa disebut dengan tahanan pengganti ?
11. Simpulkan percobaan ini !

TABEL

R_1 (Ω)	R_2 (Ω)	R_3 (Ω)	V_{bat} (Volt)	I_m (A)	I_k (A)	I_1 (A)	I_2 (A)	I_3 (A)	V_1 (A)	V_2 (A)	V_3 (A)

$I_1 + I_2 + I_3$	$I_k / I_1 + I_2 + I_3$	$I_m / I_1 + I_2 + I_3$	$R_p = V_{bat} / I_m$	R_p dengan $1/R_1 = 1/R_1 + 1/R_1 + 1/R_1$

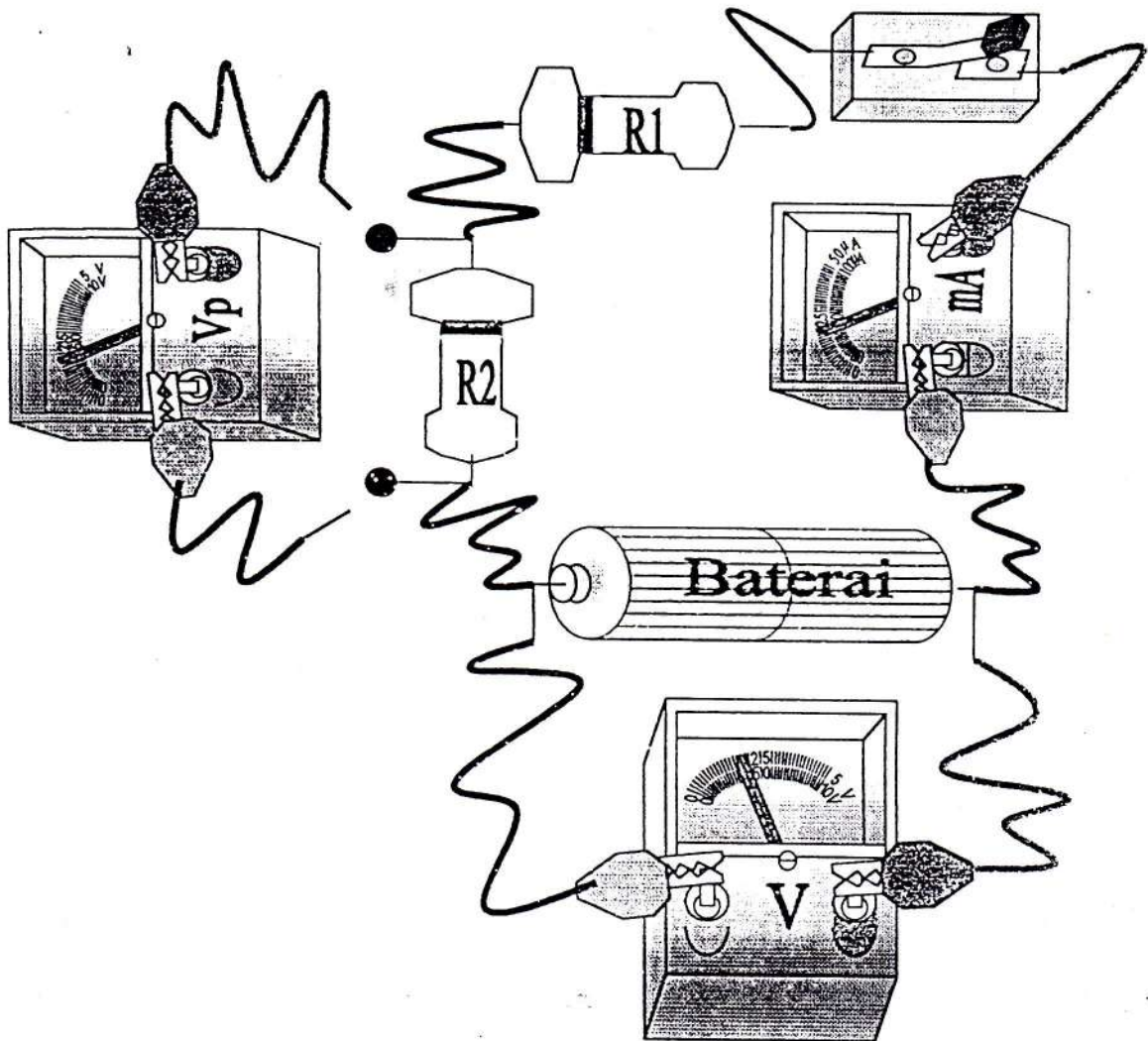
KONSEP FISIS

1. Pada suatu rangkaian tertutup berlaku rumusan $\sum \mathcal{E} = \sum IR$
2. Besarnya kuat arus pada suatu penghantar adalah banyaknya muatan yang mengalir tiap satuan waktu pada penghantar tersebut.
3. Pada rangkaian paralel berlaku : R_p dengan $1/R_1 = 1/R_1 + 1/R_1 + 1/R_1$.
4. Pada percabangan berlaku : Jumlah arus masuk ke dalam percabangan sama dengan jumlah arus yang keluar.
5. Harga R_p dapat dicari pula dengan $R_p = V_{bat} / I_m$.

93. PERCOBAAN RANGKAIAN THEVENIN

Suatu cara dengan menggunakan rangkaian Thevenin adalah suatu cara yang digunakan untuk menghitung atau menentukan besarnya tegangan pada suatu cabang yang dikehendaki atau besar tahanan pengganti yang melingkupinya dengan perhitungan :

1. $V_r = V_x R_2 : (R_1 + R_2)$
2. $R_p = R_1 R_2 (R_1 + R_2)^{-1}$



CARA KERJA

1. Dua (2) buah voltmeter, sebuah ampermeter, baterai (3-6V), 2 buah resistor, pemutus arus, dan kabel penghubung.
2. Ukur tegangan baterai, dan besar tahanan yang tersedia.
3. Rangkai suatu rangkaian listrik sesuai dengan gambar desain dengan posisi pemutus arus off.
4. Periksa kan rangkaian pada guru atau asisten percobaan, bilamana sudah oke on kan rangkaian.

5. Catat besar kuat arus (A) yang terjadi, dan beda potensial V dan V_p .
6. Ulangi langkah 2 s/d 5 minimal 5 kali.
7. Masukkan hasil tersebut pada tabel yang tersedia.

TABEL DATA

$R_1 (\Omega)$	$R_2 (\Omega)$	$E_{BATERAI}$ (Volt)	Kuat Arus I (A)	Tegangan V_p terukur	$V_p = V \times R_2 : (R_1 + R_2)$	$R_p = R_1 \times R_2 : (R_1 + R_2)^{-1}$

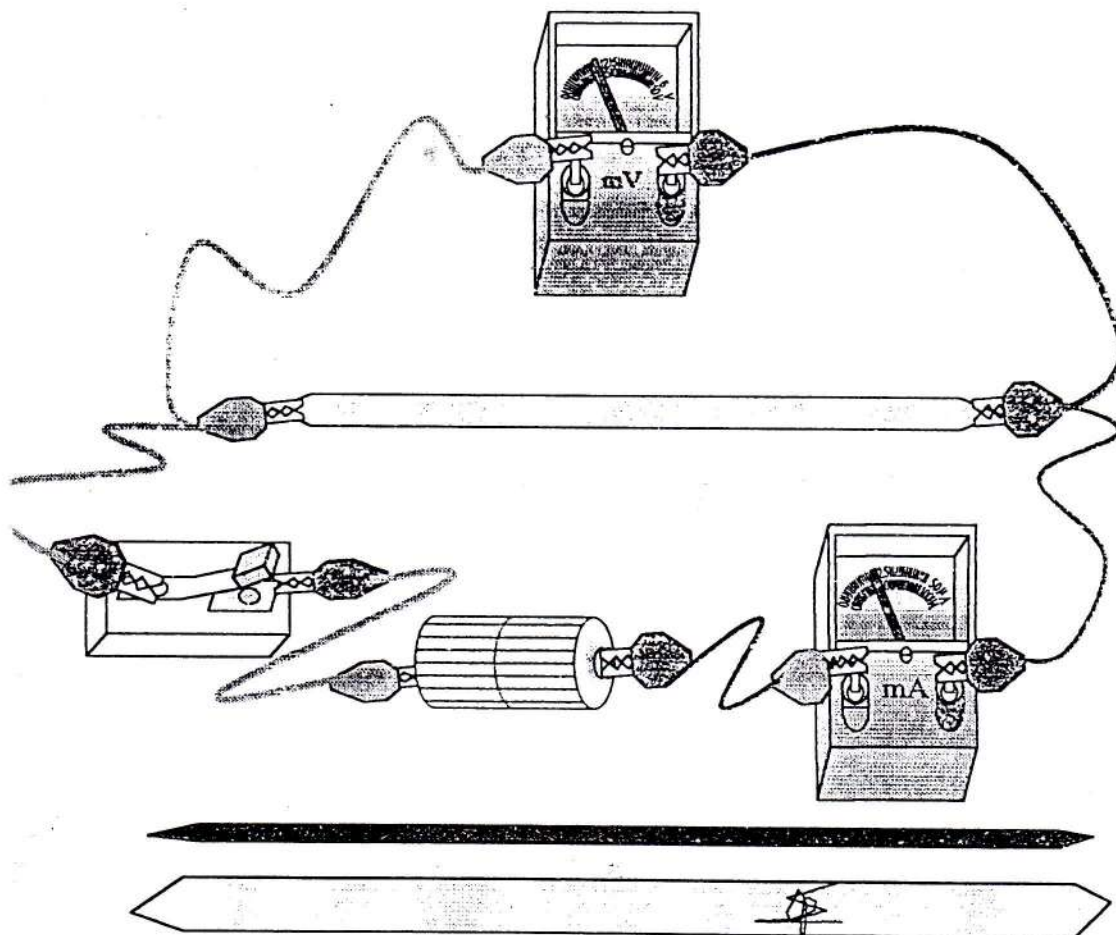
KONSEP FISIS

1. Pada suatu rangkaian tertutup berlaku rumusan $\sum \mathcal{E} = \sum IR$
2. Besarnya kuat arus pada suatu penghantar adalah banyaknya muatan yang mengalir tiap satuan waktu pada penghantar tersebut.
3. Besar tahanan pengganti bilamana 2 buah tahanan R_1 dan R_2 disusun paralel adalah $R_p = R_1 \times R_2 : (R_1 + R_2)^{-1}$
4. Tegangan pengganti sesuai dengan rangkaian Thevenin, adalah :
 $V_p = V \times R_2 : (R_1 + R_2)$

14. PERCOBAAN HAMBATAN JENIS PENGHANTAR

ASIONAL :

Sebuah konduktor atau penghantar selalu mempunyai hambatan atau tahanan, walaupun cukup kecil. Besar tahanan suatu penghantar ternyata bergantung kepada luas penampang, panjang, dan jenis penghantar. Untuk penghantar dengan jenis berbeda, dengan panjang dan luas penampang yang sama ternyata besar tahanannya berbeda. Demikian halnya untuk penghantar dengan jenis yang sama, bilamana panjang dan atau besar luas penampang berbeda besar tahanannya adalah berbeda. Yang selalu sama untuk penghantar yang sama adalah tahanan jenis penghantar.



ARA PERCOBAAN :

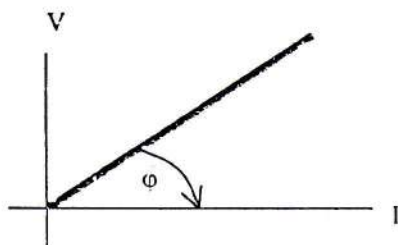
- Sediakan sebuah ampere meter dan voltmeter (bila ada digital), baterai 1,5 V dua buah, kabel penghubung, dan berbagai macam kawat logam dengan panjang yang sama dan luas penampang yang berbeda.
- Ambil sebuah kawat logam tersebut, dan untailah sesuai dengan gambar bagan percobaan.

3. Pada posisi on, catatlah arus yang terukur pada ampermeter, demikian pula beda potensialnya.
4. Ulangi langkah 2 dan 3, untuk berbagai besar diameter kawat, dan berbagai jenis kawat.
5. Ukurlah panjang kawat dan diameter kawat.

Jenis kawat	Panjang kawat (L)	Diameter Kawat (D)	Luas Penampang kawat ($A=1/4 \pi D^2$)	Kuat arus yang mengalir (I)	Beda Potensial (V)	Tahanan Jenis $\rho=V(LAI)^{-1}$

KONSEP FISIKA

5. Pada suatu rangkaian tertutup berlaku rumusan $\sum \mathcal{E} = \sum IR$
6. Besarnya kuat arus pada suatu penghantar adalah banyaknya muatan yang mengalir tiap satuan waktu pada penghantar tersebut.
7. Besarnya tahanan dari suatu penghantar berbanding lurus dengan panjang penghantar dan berbanding terbalik dengan luas penampang penghantar. $R = \rho L/A$.
8. Sesuai dengan hukum Ohm $R = \sum \mathcal{E} / \sum I$, maka besar , besarnya hambatan jenis ρ adalah : $\rho=V(LAI)^{-1}$ untuk $\sum \mathcal{E} = V$ dan $\sum I I$.
9. Bentuk grafik V kontra I adalah :



10. Harga $R = \tan \phi$.
11. Harga $\rho L/A = \tan \phi$.