



Prodi Teknik Elektro
Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim



Praktikum Fisika Dasar I

2024/2025

Tim Dosen



KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan lahir dan batin sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan modul ini. Modul ini merupakan modul praktikum Fisika Dasar berbasis *Problem Solving* yang ditujukan untuk membantu pemahaman mahasiswa dalam menempuh mata kuliah praktikum Fisika Dasar. Susunan setiap judul praktikum memuat tentang tujuan percobaan, alat percobaan, dasar teori, prosedur percobaan, laporan akhir percobaan, tugas pendahuluan sebelum praktikum, dan lembar pengamatan.

Setelah menggunakan modul ini diharapkan pemahaman tentang materi Fisika dasar dapat diterima dengan mudah dan baik. Modul ini dirasa mudah dipahami untuk dilakukannya percobaan-percobaan tentang materi dalam Fisika dasar.

Sebagai hasil karya manusia, sudah tentu modul ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran yang sifatnya membangun dan bertujuan untuk memperbaiki modul ini pada masa yang akan datang.

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
TATA TERTIB LABORATORIUM.....	iv
PEDOMAN PENYUSUNAN LAPORAN PRAKTIKUM	v
PENGUKURAN DASAR DAN KETIDAKPASTIAN.....	1
KONSTANTA KEKAKUAN PEGAS.....	9
BANDUL SEDERHANA.....	13
KAPASITANSI DAN ENERGI ELEKTROSTATIK	20
RANGKAIAN KAPASITOR.....	25
ARUS LISTRIK, RESISTANSI DAN DAYA LISTRIK	34
RANGKAIAN RESISTOR	42

TATA TERTIB LOBORATORIUM

1. Mahasiswa tidak diperkenankan masuk ke ruang Laboratorium tanpa seijin Dosen / laboran.
2. Mahasiswa tidak diperkenankan membawa alat-alat/bahan praktikum ke luar ruangan Laboratorium tanpa seijin Dosen / laboran.
3. Mahasiswa dilarang mencorat-coret bangku/ ruang laboratorium.
4. Alat-alat/ bahan praktikum harus digunakan sesuai dengan petunjuk penggunaan dan atau sesuai anjuran Dosen / laboran.
5. Mahasiswa wajib menyiapkan dan memakai peralatan proteksi diri; seperti jas laboratorium, masker, kacamata pelindung, dan sarung tangan.
6. Mahasiswa dilarang melakukan percobaan/eksperimen sendiri tanpa sepengetahuan Dosen / laboran.
7. Jika dalam praktikum mahasiswa merusakkan/ memecahkan alat, maka yang bersangkutan wajib menggantinya sesuai dengan ketentuan yang tertulis dalam SOP (Standart Operating Procedures) Kerusakan Pemakaian Peralatan Laboratorium dan Glassware.
8. Jika dalam praktikum terjadi kecelakaan (kena pecahan kaca, terbakar, tertusuk, tertelan bahan kimia) harap segera melapor kepada Dosen / laboran.
9. Setelah selesai praktikum, alat-alat/bahan hendaknya dikembalikan ke tempat semula dalam keadaan lengkap, bersih dan siap pakai. Kebersihan alat/glassware adalah tanggung jawab mahasiswa dibawah pengawasan Dosen dan laboran.
10. Sebelum meninggalkan ruang Laboratorium, meja praktikum harus dalam keadaan bersih dan kering, kursi diletakkan rapi / ditata di tempat semula.

PEDOMAN PENYUSUNAN LAPORAN PRAKTIKUM

1. Penyusunan laporan dapat dimulai sejak praktikan (kelompok) selesai melakukan praktikum.
2. Laporan ditulis tangan rapi menggunakan bolpoint warna hitam pada kertas A4 – 70 gram, margin kiri – atas 4cm, margin kanan – bawah 3cm
3. Penomoran halaman diletakkan di bawah (bottom-center), dengan menggunakan huruf romawi kecil untuk halaman awal laporan. Untuk laporan utama penomoran halaman diletakkan di pojok kanan atas.
4. Laporan dijilid soft-cover, dengan warna sampul biru.
5. Lembar pengesahan laporan praktikum dibuat dan disahkan oleh dosen pembimbing praktikum setelah laporan dijilid

SISTEMATIKA PENYUSUNAN LAPORAN

- Halaman Sampul Laporan
- Lembar Pengesahan Laporan
- Kata Pengantar
- Daftar Isi
- Tiap Modul Praktikum Meliputi :
 - A. Halaman Sampul Modul
 - B. Tujuan Percobaan
 - C. Alat dan Bahan
 - D. Dasar Teori
 - E. Data Pengamatan
 - F. Jawaban Tugas
 - G. Analisis Data



PENGUKURAN DASAR DAN KETIDAKPASTIAN

A. TUJUAN PERCOBAAN

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu:

1. Menggunakan dan memahami alat-alat ukur dasar
2. Menentukan ketidakpastian pada pengukuran tunggal dan berulang
3. Mengaplikasikan konsep ketidakpastian dan angka penting dalam pengolahan hasil pengukuran

B. ALAT PERCOBAAN

1. Neraca
2. Jangka Sorong
3. Micrometer Sekrup
4. Bola besi
5. Balok aluminium

C. DASAR TEORI

Pengukuran adalah membandingkan suatu besaran dengan satuan yang dijadikan sebagai patokan. Dalam fisika pengukuran merupakan sesuatu yang sangat vital. Suatu pengamatan terhadap besaran fisis harus melalui pengukuran. Pengukuran-pengukuran yang sangat teliti diperlukan dalam Fisika, agar gejala-gejala peristiwa yang akan terjadi dapat diprediksi dengan kuat. Namun bagaimanapun juga ketika kita mengukur suatu besaran fisis dengan menggunakan instrumen, tidaklah mungkin akan mendapatkan nilai benar X_0 , melainkan selalu terdapat ketidakpastian.

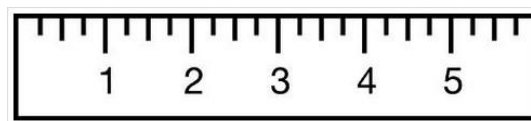
Alat ukur adalah perangkat untuk menentukan nilai atau besaran dari suatu kuantitas atau variabel fisis. Pada umumnya alat ukur dasar terbagi menjadi dua, yaitu alat ukur analog dan digital. Ada dua sistem pengukuran yaitu sistem analog dan sistem digital. Alat ukur analog memberikan hasil ukuran yang bernilai kontinyu, misalnya penunjukkan temperatur yang ditunjukkan oleh skala, petunjuk jarum pada skala meter. Alat ukur digital memberikan hasil pengukuran yang bernilai diskrit. Beberapa alat ukur dasar yang sering digunakan dalam praktikum adalah jangka sorong, mikrometer sekrup, barometer, neraca teknis, penggaris, busur derajat, stopwatch, dan beberapa alat ukur



besaran listrik. Masing masing alat ukur memiliki cara untuk mengoperasikannya dan juga cara untuk membaca hasil yang terukur.

1. Nilai Skala Terkecil

Pada setiap alat ukur terdapat suatu nilai skala yang tidak dapat dibagi-bagi lagi, inilah yang disebut dengan Nilai Skala Terkecil (NST). Ketelitian alat ukur bergantung pada NST ini. Gambar 1 berikut menunjukkan contoh alat ukur yang memiliki NST 0,25 satuan.



Gambar 1. Alat ukur dengan NST 0,25 satuan

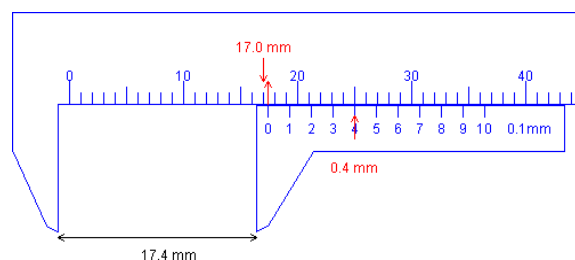
2. Nonius

Skala nonius bertujuan untuk meningkatkan ketelitian pembacaan alat ukur. Skala nonius umumnya membagi skala utama dengan sejumlah nonius yang akan menyebabkan garis skala titik nol dan garis skala titik maksimum skala nonius berimpit dengan skala utama.

Cara membaca skala nonius adalah sebagai berikut:

- a) Baca posisi 0 dari skala nonius terhadap skala utama
- b) Angka desimal dicari dari skala nonius yang berimpit dengan skala utama

Gambar 2 menunjukkan contoh penggunaan skala nonius pada hasil pembacaan alat ukur jangka sorong.



Gambar 2. Pembacaan alat ukur jangka sorong

Pada gambar 2, hasil pembacaan tanpa nonius adalah 17 satuan dan dengan nonius adalah $17 + 4 \times 0.1 = 17.4$ satuan, karena skala nonius yang berimpit dengan skala utama adalah skala ke-4 atau $N_1 = 4$



3. PARAMETER ALAT UKUT

Ada beberapa istilah dan definisi dalam pengukuran yang harus dipahami, diantaranya:

1. Akurasi, kedekatan alat ukur membaca pada nilai yang sebenarnya dari variable yang diukur.
2. Presisi, hasil pengukuran yang dihasilkan dari proses pengukuran, atau derajat untuk membedakan satu pengukuran dengan lainnya.
3. Kepekaan, ratio dari sinyal output atau tanggapan alat ukur perubahan input atau variable yang diukur.
4. Resolusi, perubahan terkecil dari nilai pengukuran yang mampu ditanggapi oleh alat ukur.
5. Kesalahan, angka penyimpangan dari nilai sebenarnya variabel yang diukur.

4. KETIDAKPASTIAN

Suatu pengukuran selalu disertai oleh ketidakpastian. Beberapa penyebab ketidakpastian tersebut antara lain adanya Nilai Skala Terkecil (NST), kesalahan kalibrasi, kesalahan titik nol, kesalahan pegas, kesalahan paralaks, fluktuasi parameter pengukuran, dan lingkungan yang mempengaruhi hasil pengukuran, dan karena hal-hal seperti ini pengukuran mengalami gangguan. Dengan demikian sangat sulit untuk mendapatkan nilai sebenarnya suatu besaran melalui pengukuran. Oleh sebab itu, setiap pengukuran harus dilaporkan dengan ketidakpastiannya.

Ketidakpastian dibedakan menjadi dua, yaitu ketidakpastian mutlak dan relatif. Masing masing ketidakpastian dapat digunakan dalam pengukuran tunggal dan berulang.

a. Ketidakpastian Mutlak

Suatu nilai ketidakpastian yang disebabkan karena keterbatasan alat ukur itu sendiri. Pada pengukuran tunggal, ketidakpastian yang umumnya digunakan bernilai setengah dari NST. Untuk suatu besaran X maka ketidakpastian mutlaknya dalam pengukuran tunggal adalah:

$$\Delta x = \frac{1}{2} \text{ NST}$$

dengan hasil pengukuran dituliskan sebagai

$$X = x \pm \Delta x$$



b. Ketidakpastian Relatif

Ketidakpastian Relatif adalah ketidakpastian yang dibandingkan dengan hasil pengukuran. Hubungan hasil pengukuran terhadap KTP (ketidakpastian) yaitu:

$$\text{KTP relatif} = \Delta x/x$$

Apabila menggunakan KTP relatif maka hasil pengukuran dilaporkan sebagai :

$$X = x \pm (\text{KTP relatif} \times 100\%)$$

5. Standar Deviasi

Bila dalam pengamatan dilakukan n kali pengukuran dari besaran x dan terkumpul data $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, maka rata-rata dari besaran ini adalah:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} [(x_1 - \mu)^2 + (x_2 - \mu)^2 + \dots + (x_N - \mu)^2]}$$

Dimana :

$$\mu = \frac{1}{N} (x_1 + \dots + x_N)$$

Kesalahan dari nilai rata-rata ini terhadap nilai sebenarnya besaran x (yang tidak mungkin kita ketahui nilai benarnya x_0) dinyatakan oleh standar deviasi.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

Dimana :

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

Standar deviasi diberikan oleh persamaan diatas, sehingga kita hanya dapat menyatakan bahwa nilai benar dari besaran x terletak dalam selang $(x - \sigma)$ sampai $(x + \sigma)$. Dan untuk penulisan hasil pengukurannya adalah $x = x \pm \sigma$



D. PROSEDUR PERCOBAAN

Persiapan percobaan

1. Perhatikan kelengkapan alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan !
2. Perhatikan dan pahami skala terkecil pada alat ukur yang digunakan !
3. Buatlah tabel pengamatan anda dalam percobaan ini !

Percobaan menentukan dimensi dan massa bahan

1. Balok aluminium : ukurlah panjang, lebar dan tinggi sebanyak 5 kali untuk masing-masing parameter pada tempat yang berbeda dengan menggunakan jangka sorong
2. Bola besi : ukurlah diameter bola sebanyak 5 kali pada tempat yang berbeda menggunakan micrometer sekrup.
3. Massa balok dan bola diukur menggunakan neraca dan NST neraca siam sebagai data pengamatan!

E. LAPORAN AKHIR PERCOBAAN

1. Penulisan data dimensi untuk balok (p,l,t) dan bola (d), karena pengukuran dilakukan secara berulang maka ketidakpastiannya digunakan standar deviasi (hasil dari pengukuran disajikan dengan menggunakan KTP mutlak)
2. Tentukan rapat massa (berat jenis) bahan dengan persamaan $\rho = \frac{m}{v}$
3. Bandingkan nilai rapat massa bahan dengan data literature, jika terjadi perbedaan, jelaskan!
4. Jelaskan cara menentukan NST dari alat ukur digital !

F. TUGAS PENDAHULUAN SEBELUM PRAKTIKUM

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan besaran pokok dan besaran turunan !

.....

.....

.....

.....

.....



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

2. Apa yang anda ketahui tentang :

a) Nilai Skala Terkecil (NST) !

b) Skala Nonius

c) Ketidakpastian pengukuran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

LEMBAR PENGAMATAN
PENGUKURAN DASAR DAN KETIDAKPASTIAN

NAMA : _____ **NPM :** _____
KELAS : _____ **KELOMPOK :** _____
HARI / TGL : _____

a) Balok Aluminium

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Rata-rata
Panjang						
Lebar						
Tinggi						
Volume Balok						

b) Bola Besi

Diameter bola	
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
Rata-rata	

➤ **Volume Bola Besi =**



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

c) Massa Bola dan Balok

Massa benda	
Bola	
Balok	

➤ **Massa Jenis benda**

a) Balok Aluminium

.....

.....

.....

.....

.....

b) Bola Besi

.....

.....

.....

.....

.....

Malang,
Mengetahui Pembimbing

(.....)



KONSTANTA KEKAKUAN PEGAS

A. TUJUAN PERCOBAAN

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu:

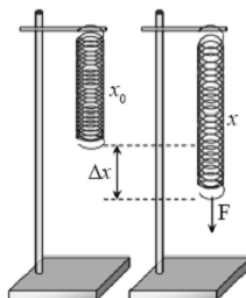
1. Memahami pengetahuan tentang hukum elastisitas hooke pada pegas spiral
2. Memahami gerak harmonis sederhana pada translasi pegas spiral
3. Memperoleh pengalaman dalam menentukan nilai konstanta pegas k yang digunakan pada percobaan.

B. ALAT PERCOBAAN

1. Statip (penahan pegas)
2. Pegas spiral
3. Beban bercelah
4. Mistar ukur
5. Stopwatch

C. DASAR TEORI

Menurut hukum Hooke bahwa besar pertambahan panjang pegas akan sebanding dengan gaya yang diberikan pada pegas asalkan gayanya tidak melebihi batas kemampuan pegas tersebut. Jika sebuah pegas spiral digantungkan vertikal tanpabeban memiliki panjang x_0 , kemudian diberi beban sebesar F maka pegas akan bertambah panjang sebesar Δx , seperti gambar 3 berikut.



Gambar 3. Konsep percobaan pegas

Besarnya gaya yang bekerja pada pegas adalah :

$$F = k \cdot \Delta x$$

$$F = k (x_1 - x_0)$$



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Dengan **k** menunjukkan konstanta kekakuan pegas. Sedangkan Gaya **F** di atas disebut gaya pemulih pegas, besarnya adalah **F = m.g**. Besarnya gaya yang bekerja pada pegas adalah : **F = k . Δx** atau **W = k . Δx**
Sehingga konstanta pegas dapat diperoleh :

$$k = \frac{W}{\Delta x}$$

dimana :

x₀ : Panjang pegas awal

Δx : Pertambahan panjang

W : Berat beban

k : konstanta pegas

jika pegas spiral digantungkan vertikal dan diberi massa **m** pada ujung pegas, kemudian ditarik kebawah sepanjang **A**, kemudian dilepaskan maka akan melakukan gerak harmonik sederhana. (**PERHATIAN!** Pada penarikan pegas berbeban tidak boleh terlalu panjang untuk menghindari deformasi elastisitas pegas)

- Kecepatan sudut gerak harmonik sederhana adalah :

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

- Sehingga frekuensi gerak harmonik sederhana adalah:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

- Periode gerak harmonik adalah:

$$T = \frac{1}{f} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

D. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Percobaan 1 : Menentukan Konstanta Pegas dengan cara digetarkan.

- 1) Gantungkan pegas pada statip !
- 2) Gantungkan beban pada ujung pegas lalu beri simpangan (tarik beban sedikit kebawah), kemudian lepaskan !
- 3) Catat waktu 10 x getaran !



LABORATORIUM FISIKA DASAR

Program Studi Teknik Elektro

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

- 4) Ulangi langkah 2 dan 3 dengan menambahkan beban (5 x variasi beban) !



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

2. **Percobaan 2 : Menentukan Konstanta Pegas dengan cara penambahan beban**

- 1) Gantungkan pegas pada statip!
- 2) Catat panjang pegas sebelum diberi beban (x_0)
- 3) Tambahkan beban pada pegas kemudian catat pertambahan panjang pegas (Δx) !
- 4) Ulangi langkah 2 dengan menambahkan beban (5 x variasi beban) !

E. LAPORAN AKHIR PERCOBAAN

1. Tentukan konstanta pegas dengan menggunakan cara digetarkan dan dengan cara pembebanan!
 - a) **Percobaan 1** konstanta pegas ditentukan dengan membuat grafik antara T^2 terhadap m .
 - b) **Percobaan 2** konstanta pegas ditentukan dengan membuat grafik antara x terhadap m .
2. Bandingkan hasil dari kedua cara tersebut dengan pegas yang sama, jelaskan!
3. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan secara keseluruhan!

F. TUGAS PENDAHULUAN SEBELUM PRAKTIKUM

1. Apa yang dimaksud dengan getaran harmonik?
.....
.....
.....
2. Apa yang dimaksud dengan konstanta gaya pegas? Tuliskan satuan dan dimensi konstanta gaya pegas !
.....
.....
.....
3. Jelaskan apa yang kalian ketahui tentang konsep hukum hooke !
.....
.....
.....



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

LEMBAR PENGAMATAN
KONSTANTA KEKAKUAN PEGAS

NAMA : NPM :
KELAS : KELOMPOK :
HARI / TGL :

A. PERCOBAAN 1

No	Massa Beban	Waktu 10 x Ayunan	Periode (T)	T^2
1				
2				
3				
4				
5				

B. PERCOBAAN 2

No	Massa Beban	X_0	Δx	x
1				
2				
3				
4				
5				

Malang,
Mengetahui Pembimbing

(.....)



BANDUL SEDERHANA

A. TUJUAN PERCOBAAN

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu :

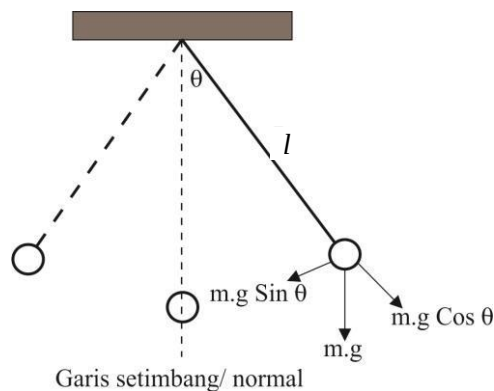
1. Memahami prinsip kerja bandul sederhana.
2. Memahami gerak periodik sederhana.
3. Menentukan percepatan gravitasi dengan bandul sederhana.

B. ALAT PERCOBAAN

1. Statip (penahan untuk menggantung bandul).
2. Bandul (massa dan tali).
3. Busur derajat.
4. Stopwatch.
5. Penggaris.

C. DASAR TEORI

Bandul sederhana adalah benda yang diidealkan sebagai sebuah massa titik yang digantung pada tali ringan (massa tali diabaikan) dan tidak elastik. Jika bandul bermassa m ditarik kesamping dari posisi setimbangnya sehingga membentuk sudut θ dan dilepaskan, maka bandul akan berayun pada bidang vertikal menuju posisi setimbangnya karena pengaruh gaya gravitasi bumi.



Gambar 4. Skema gerak bandul

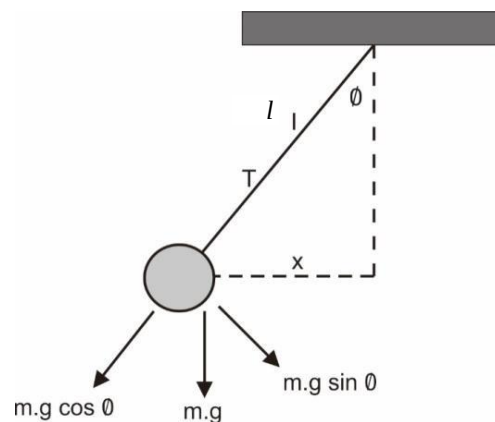


LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Sebuah bandul dengan panjang l dan bermassa m berayun membentuk sudut θ terhadap garis vertikal. Gaya yang bekerja pada m adalah $m.g$ yaitu gaya gravitasi dan T gaya tegangan tali. Komponen radial $m.g$ sebesar $m.g \cos \theta$ dan komponen tangensialnya sebesar $m.g \sin \theta$. Komponen radial $m.g$ merupakan gaya sentripetal yang dibutuhkan agar benda tetap bergerak pada busur lingkaran dengan titik O sebagai pusat lingkaran. Sedangkan komponen tangensial berfungsi sebagai gaya pemulih yang bekerja pada m untuk kembali ke posisi setimbangnya. Gaya pemulih ini selalu menuju titik setimbang ayunan dan tegak lurus terhadap tegangan tali yang besarnya dapat dituliskan dengan persamaan :

$$F = - m.g \sin \theta$$

Perhatikan bahwa gaya pemulih sebanding dengan $\sin \theta$, sehingga secara umum dapat disimpulkan bahwa gerak yang terjadi bukanlah gerak harmonis sederhana.



Gambar 5. Gaya yang Bekerja pada Bandul

Akan tetapi jika sudut θ dibuat kecil, maka $\sin \theta$ mendekati θ jika satuannya radian. Penggeseran sepanjang busur $x = l \sin \theta$, sehingga jika simpangan kecil, maka $x = l \theta$, yang berarti mendekati gerak pada garis lurus. Oleh karenanya jika sudut θ kecil, maka:

$$\sin \theta \approx \theta$$

$$F = - m.g \sin \theta = - m.g \frac{x}{l} = - \left(\frac{m.g}{l} \right) . x$$



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Untuk simpangan kecil, gaya pemulihnya berbanding lurus dengan simpangannya dan berlawanan arah dengan arah geraknya. Kriteria ini memenuhi kriteria gerak harmonis sederhana. Konstanta $m \cdot g / l$ merupakan konstanta k dalam $F = -k \cdot x$. Jadi periode bandul sederhana jika amplitudonya kecil adalah :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{m \cdot g/l}}$$

Sehingga :

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

Perhatikan bahwa periode bandul sederhana tidak tergantung pada massa partikel yang digantungkan.

D. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Beri beban pada tali agar menjadi suatu bandul sederhana.
2. Ukur panjang tali dari pusat massa bandul dengan panjang $l = 20$ cm
3. Simpangkan bandul dengan sudut kecil ($\theta = \pm 10^\circ$), kemudian lepaskan.
Usahakan ayunan bandul memiliki lintasan dalam bidang datar dan tidak berputar!
4. Catatlah waktu yang diperlukan untuk melakukan 10 kali gerakan periodik sempurna. (**PERHATIAN** : hitungan nol pada saat bandul tepat dilepaskan)
5. Ulangi langkah 2 – 4 sebanyak 3 kali, kemudian hitung waktu rata-ratanya.
6. Ulangi langkah 2 – 5 dengan 5 kali variasi panjang tali yang berbeda dan usahakan sudut simpangannya sama.

E. LAPORAN AKHIR PERCOBAAN

1. Hitung percepatan gravitasi g dengan menggunakan persamaan bandul sederhana !
2. Buat grafik antara T^2 dengan l , kemudian lakukan regresi linier untuk menentukan percepatan gravitasi g !
3. Bandul **A** mempunyai panjang tali l_A dan massa bandul m_A . Bandul **B** mempunyai panjang tali l_B dan massa bandul m_B . Panjang $l_A = l_B$, dan massa $m_A = m_B$. tentukan perbandingan nilai $T_A : T_B$!
4. Berikan kesimpulan tentang percobaan secara keseluruhan!



F. TUGAS PENDAHULUAN SEBELUM PRAKTIKUM

1. Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap gerak periode gerakan periodik?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Bagaimana pengaruh massa terhadap periode gerakan periodik?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Bagaimana pengaruhnya jika sudut simpangan dibuat besar? Jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....
.....



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

LEMBAR PENGAMATAN
BANDUL SEDERHANA

NAMA : _____ **NPM** : _____
KELAS : _____ **KELOMPOK** : _____
HARI / TGL : _____

1. Panjang tali $l = \dots\dots$ cm

No	Waktu 10 x Getaran	Periode (T)	T^2
1			
2			
3			
Rata-rata			

2. Panjang tali $l = \dots\dots$ cm

No	Waktu 10 x Getaran	Periode (T)	T^2
1			
2			
3			
Rata-rata			

3. Panjang tali $l = \dots\dots$ cm

No	Waktu 10 x Getaran	Periode (T)	T^2
1			
2			
3			
Rata-rata			



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

4. Panjang tali $l = \dots\dots$ cm

No	Waktu 10 x Getaran	Periode (T)	T^2
1			
2			
3			
Rata-rata			

5. Panjang tali $l = \dots\dots$ cm

No	Waktu 10 x Getaran	Periode (T)	T^2
1			
2			
3			
Rata-rata			

Malang,
Mengetahui Pembimbing

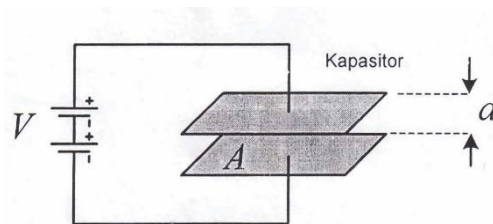
(.....)



MODUL IV
KAPASITANSI DAN ENERGI ELEKTROSTATIK

Dasar Teori

Apabila terdapat dua buah keping yang sejajar, dan dihubungkan dengan piranti yang bermuatan (baterai), seperti yang ditunjukkan pada gambar 6. maka muatan-muatan akan dipindahkan dari satu konduktor ke konduktor yang lain sampai perbedaan potensial antara konduktor ke konduktor, sehingga muatan-muatan yang sama dan berlawanan tanda yang dimiliki konduktor- konduktor tersebut, sama dengan beda potensial antara ujung-ujung baterai.



Gambar 6. Rangkaian Kapasitansi

Potensial antara kedua keping tersebut V volt, maka besarnya muatan pada setiap keping yang disebut kapasitansi C adalah:

$$C = \frac{Q}{V} \quad (1.1.)$$

Kapasitansi adalah suatu ukuran dari kapasitas penyimpanan muatan untuk suatu perbedaan potensial, dengan satuan coulomb per volt, yang disebut farad. Sepasang keping (pelat) yang sejajar mempunyai intensitas medan listrik di dalam ruang hampa:

$$E = \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Q}{A} \quad (1.2.)$$

Dimana E adalah intensitas medan listrik dengan suatu volt permeter (v/m) dan A adalah luas penampang keeping sejajar dengan satuan m^2 dan ϵ_0 adalah permivitas ruang hampa:

$$V = Ed \quad (1.3.)$$

$$V = \frac{1}{\epsilon_0} \frac{Q}{A} d \quad (1.4.)$$

Dengan Mendistribusikan persamaan 1.4. kedalam persamaan 1.1, maka:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad (1.5.)$$

Energi Elektrostatik yang tersimpan di dalam sebuah kapasitor disebut energy

$$E_p = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \quad (1.6.)$$

$$E_p = \frac{1}{2} QV \quad (1.7.)$$



$$E_p = \frac{1}{2} CV^2$$

(1.8.)

Percobaan 1

Pengaruh beda potensial terhadap kapasitansi dan energi elektrostatik

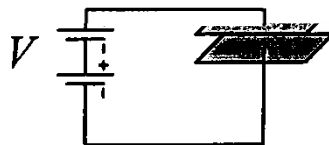
Tujuan Percobaan

- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap kapasitansi
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap jumlah muatan pada keeping kapasitor.
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami pengaruh perubahan beda potensial terhadap intensitas medan listrik
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap energi potensial listrik

Peralatan yang Digunakan

1. Baterai 9 volt
2. Kapasitor Keping Sejajar
3. Kapasitansi Meter

Gambar Rangkaian Percobaan



Gambar 7. Rangkaian Percobaan

Langkah Percobaan

1. Siapkan peralatan yang akan dipergunakan.
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan
3. Berikan 3 potensial pada kapasitor dengan tegangan 9 volt
4. Ukurlah besarnya kapasitansi meter, dan catat pada tabel 1.1.
5. Hitunglah muatan pada kapasitor dan catat pada tabel 1.1
6. Hitunglah besarnya intensitas medan listrik pada kapasitor dan catat pada tabel 1.1
7. Hitunglah besaran energi potensial listrik pada kapasitor dan catat pada tabel 1.1
8. Ulangi langkah percobaan 4 sampai 7 untuk beda potensial yang variable



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Hasil percobaan

Tabel 1.1 Hasil percobaan untuk kapasitor dengan beda potensial variable

No	A (m ²)	C (farad)	Q (coulomb)	E (volt/m)	E _p (joule)
1					
2					
3					
4					
5					

Catatan :

Jarak antara 2 keping sejajar =

Beda potensial antara keeping sejajar =

Grafik

Buatlah grafik :

- $Q = f(A)$
- $E = f(A)$
- $E_p = f(A)$

Tugas dan pertanyaan

Dengan memperhatikan grafik, jelaskan tentang:

1. Pengaruh Jarak Antar Keping Terhadap Kapasitansi dan Energi Elektrostatik
2. Pengaruh luas keeping sejajar terhadap jumlah muatan pada kapasitor
3. Pengaruh perubahan beda potensial terhadap intensitas medan listrik pada sebuah kapasitor
4. Pengaruh perubahan beda potensial terhadap energi potensial listrik pada sebuah kapasitor

Percobaan 2

Pengaruh jarak antar keping terhadap kapasitansi dan energi elektrostatik

Tujuan Percobaan

- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan jarak antar keping terhadap kapasitansi
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan jarak antar keping terhadap jumlah muatan pada keping kapasitor
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan jarak antar keping terhadap intensitas medan listrik
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan jarak antar keping terhadap energi potensi listrik

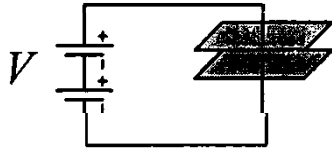
Peralatan yang digunakan

1. Batterai 9 volt (1buah)
2. Kapasitor Variable (variac)
3. Kapasitansi meter (1buah)



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Gambar Rangkaian Percobaan



Langkah Percobaan

1. Siapkan semua peralatan yang akan dipergunakan
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan
3. Berikan beda potensial pada kapasitor dengan tegangan 9 volt.
4. Ukurlah besarnya kapasitansi dengan kapasitansi meter, dan catat pada tabel 1.1
5. Hitunglah besarnya muatan pada kapasitor dan catat pada tabel 1.1.
6. Hitunglah besarnya intensitas medan listrik pada kapasitor dan catat pada tabel 1.1.
7. Hitunglah besarnya energi potensial listrik pada kapasitor dan catat pada tabel 1.1.
8. Ulangi langkah percobaan 4 sampai 7 untuk jarak antar keping yang

Variabel

1.4.5. Hasil percobaan

Tabel 1.2. hasil percobaan untuk kapasitor dengan beda potensial variable

No	A (m ²)	C (farad)	Q (coulomb)	E (volt/m)	E _p (joule)
1					
2					
3					
4					
5					

Catatan :

Jarak antara 2 keping sejajar =

Beda potensial antara keeping sejajar =

Grafik

Buatlah grafik :

- $C = f(A)$
 - $Q = f(A)$
 - $E = f(A)$
 - $E_p = f(A)$



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Tugas dan Pertanyaan

Dengan memperhatikan grafik, jelaskan tentang :

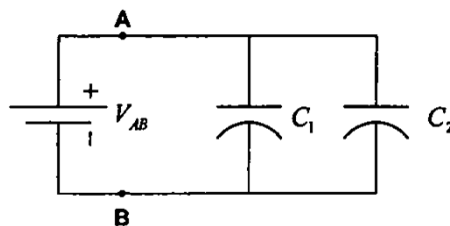
1. Pengaruh perubahan jarak antar keping terhadap nilai kapasitansi sebuah Kapasitor
2. Pengaruh perubahan jarak antar keping terhadap jumlah muatan pada kapasitor
3. Pengaruh perubahan jarak antar keping terhadap intensitas medan listrik pada sebuah kapasitor
4. Pengaruh perubahan jarak antar keping terhadap energi potensial listrik pada sebuah kapasitor



MODUL V RANGKAIAN KAPASITOR

Dasar Teori

Dua buah kapasitor atau lebih seringkali digunakan bersama-sama sebagai kombinasi. Terdapat tiga macam kombinasi rangkaian kapasitor, yaitu rangkaian paralel, rangkaian seri dan rangkaian kombinasi seri - paralel.



Gambar 8. Rangkaian paralel 2 buah kapasitor

Gambar di atas memperlihatkan dua buah kapasitor yang dirangkaian secara paralel atau sejajar, dan dihubungkan dengan sebuah sumber tegangan yang mempunyai beda potensial tetap V , di mana:

$$V = V_A - V_B \quad (2.1.)$$

Karena kedua buah kapasitor dihubungkan paralel dan dihubungkan dengan beda potensial yang sama, maka besarnya beda potensial setiap kapasitor juga sama, yaitu V ,

Dan jumlah muatan setiap kapasitor adalah:

$$Q_1 = C_1 V \quad (2.2.)$$

$$Q_2 = C_2 V \quad (2.3.)$$

Jumlah muatan total yang tersimpan di dalam rangkaian tersebut adalah:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 \quad (2.4.)$$

$$Q_T = C_1 V + C_2 V \quad (2.5.)$$

$$Q_T = (C_1 + C_2) V \quad (2.6.)$$

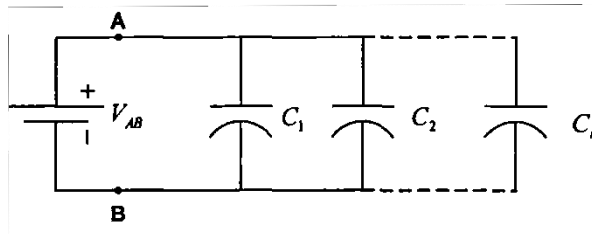
$$\frac{Q_T}{V} = C_1 + C_2 \quad (2.7.)$$

Maka jumlah kapasitansi total nya adalah :

$$C_T = \frac{Q_T}{V} = C_1 + C_2 \quad (2.8.)$$



Untuk sejumlah » kapasitor yang dirangkai secara paralel, seperti gambar 9. di bawah ini



Gambar 9. Rangkaian paralel sejumlah n kapasitor

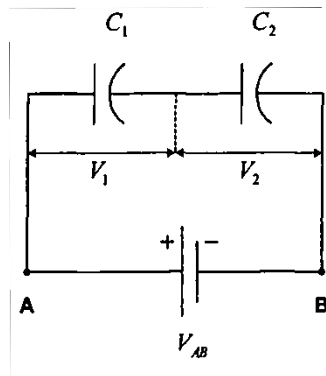
Jumlah kapasitansi totalnya adalah:

$$C_T = C_1 + C_2 + \dots + C_n \quad (2.9.)$$

Untuk dua buah kapasitor yang dirangkai secara seri, seperti ditunjukkan oleh gambar 2.3., beda potensial terminal A-B terdistribusi merata pada setiap masing-masing kapasitor, dan pada setiap kapasitor akan terdapat sejumlah muatan yang sama sebesar Q.

Maka, beda potensial A-B adalah jumlah dari beda potensial kedua kapasitor tersebut, sehingga:

$$V = V_1 + V_2 \quad (2.10.)$$



Gambar 10. Rangkaian seri dua buah kapasitor



Dan pada masing - masing kapasitor:

$$V_1 = \frac{Q}{C_1} \quad (2.11.)$$

$$V_2 = \frac{Q}{C_2} \quad (2.12.)$$

Sehingga beda potensial total adalah:

$$V = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} \quad (2.12.)$$

$$V = Q \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) \quad (2.13.)$$

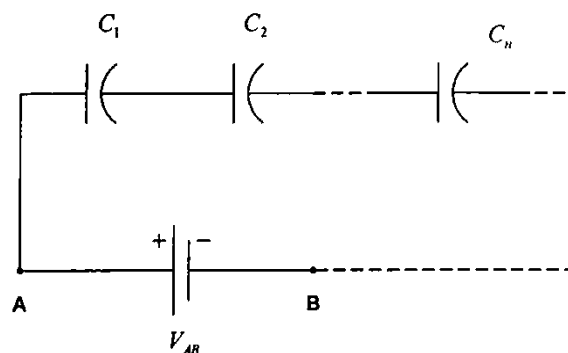
$$\frac{V}{Q} = \frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad (2.14.)$$

Maka kapasitansi total rangkaian seri dua duah kapasitor adalah

$$\frac{1}{C_T} = \frac{C_2}{C_1 C_2} + \frac{C_1}{C_1 C_2} \quad (2.15.)$$

$$C_T = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \quad (2.16.)$$

Untuk sejumlah n kapasitor yang dirangkai secara seri, seperti gambar berikut:



Gambar 11. Rangkaian seri sejumlah n kapasitor

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n} \quad (2.17)$$



Percobaan 1

Rangkaian Kapasitor Paralel

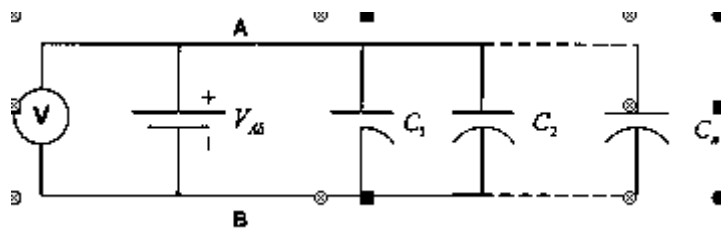
Tujuan Percobaan

- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang rangkaian kapasitor paralel
- Mahasiswa dapat mengerti dan menghitung kapasitor total pada rangkaian paralel
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang karakteristik rangkaian kapasitor paralel

Peralatan yang digunakan

- | | |
|----------------------|----------|
| 1. Baterai 9 volt | (1 Buah) |
| 2. Kapasitor | (5 Buah) |
| 3. Kapasitansi meter | (1 Buah) |

Gambar Rangkaian Percobaan



Gambar 12. Rangkaian percobaan 1

Langkah Percobaan

1. Siapkan semua peralatan yang akan dipergunakan
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan Berikan beda potensial pada kapasitor dengan tegangan 9 volt.
3. Ukurlah besarnya kapasitansi dengan kapasitansi meter, dan catat pada tabel 2.1.
4. Ukurlah beda potensial pada kapasitor dan catat pada tabel 2.2.
5. Hitunglah besarnya muatan pada kapasitor dan catat pada tabel 2.3.
6. Hitunglah besarnya energi potensial listrik pada kapasitor dan catat pada tabel 2.4.
7. Ulangi langkah percobaan 4 sampai 7 untuk setiap penambahan sebuah kapasitor



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Hasil Percobaan

Tabel 2.1. Hasil percobaan nilai kapasitor pada saat penambahan secara paralel

Jumlah Kapasitor	C_1 (farad)	C_2 (farad)	C_3 (farad)	C_4 (farad)	C_5 (farad)	C_T (farad)
C_1						
$C_1 + C_2$						
$C_1 + C_2 + C_3$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$						

Tabel 2.2. Hasil percobaan nilai beda potensial pada saat penambahan secara paralel

Jumlah Kapasitor	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	V_4 (volt)	V_5 (volt)	V (volt)
C_1						
$C_1 + C_2$						
$C_1 + C_2 + C_3$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$						

Tabel 2.3. Hasil percobaan nilai jumlah muatan pada saat penambahan secara paralel

C_1						
$C_1 + C_2$						
$C_1 + C_2 + C_3$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$						

Tabel 2.5. Hasil percobaan nilai energi potensial listrik pada saat penambahan secara paralel

	E_{P1} (volt)	E_{P2} (volt)	E_{P3} (volt)	E_{P4} (volt)	E_{P5} (volt)	E_P (volt)
C_1						
$C_1 + C_2$						
$C_1 + C_2 + C_3$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$						



Grafik

Buatlah grafik :

- $V = f(C)$
- $Q = f(C)$
- $E_p = f(C)$

Tugas dan Pertanyaan

1. Hitunglah secara manual kapasitor total untuk setiap penambahan satu buah kapasitor secara paralel
2. Bandingkan hasil perhitungan tersebut dengan hasil pengukuran
3. Jelaskan pengaruh penambahan kapasitor secara paralel terhadap beda potensial pada rangkaian kapasitor
4. Jelaskan pengaruh penambahan kapasitor secara paralel terhadap jumlah muatan pada rangkaian kapasitor
5. Jelaskan pengaruh penambahan kapasitor secara paralel terhadap energi potensial listrik pada rangkaian kapasitor



Percobaan 2

Rangkaian Kapasitor Seri

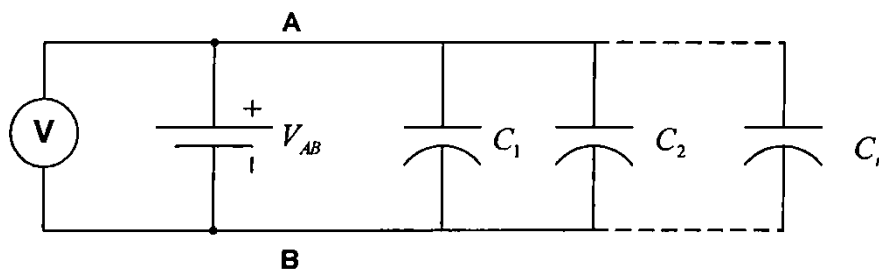
Tujuan Percobaan

- » Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang rangkaian kapasitor seri
- " Mahasiswa dapat mengerti dan menghitung kapasitor total pada rangkaian seri
- » Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang karakteristik rangkaian kapasitor seri

Peralatan Yang Digunakan

1. Baterai 9 Volt 1 buah (1buah)
2. Kapasitor 5 buah (5buah)
3. Kapasitansi meter 1 buah (1buah)

Gambar Rangkaian Percobaan



Gambar 13. Rangkaian percobaan 2

Langkah Percobaan

1. Siapkan semua peralatan yang akan dipergunakan
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan
3. Berikan beda potensial pada kapasitor dengan tegangan 9 volt.
4. Ukurlah besarnya kapasitansi dengan kapasitansi meter, dan catat pada tabel 2.1.
5. Ukurlah beda potensial pada kapasitor dan catat pada tabel 2.2.
6. Hitunglah besarnya muatan pada kapasitor dan catat pada tabel 2.3.
7. Hitunglah besarnya energi potensial listrik pada kapasitor dan catat pada tabel 2.4.
8. Ulangi langkah percobaan 4 sampai 7 untuk setiap penambahan sebuah kapasitor



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Hasil Percobaan

Tabel 2.5. Hasil percobaan nilai kapasitor pada saat penambahan secara seri

Jumlah Kapasitor	C_1 (farad)	C_2 (farad)	C_3 (farad)	C_4 (farad)	C_5 (farad)	C_T (farad)
C_1						
$C_1 + C_2$						
$C_1 + C_2 + C_3$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$						

Tabel 2.6. Hasil percobaan nilai beda potensial pada saat penambahan secara seri

Jumlah Kapasitor	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	V_4 (volt)	V_5 (volt)	V (volt)
C_1						
$C_1 + C_2$						
$C_1 + C_2 + C_3$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$						

Tabel 2.7. Hasil percobaan nilai beda potensial pada penambahan secara seri

Jumlah Kapasitor	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	V_4 (volt)	V_5 (volt)	V (volt)
C_1						
$C_1 + C_2$						
$C_1 + C_2 + C_3$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$						

Tabel 2.8. Hasil percobaan nilai energi potensial listrik pada saat penambahan secara seri

Jumlah Kapasitor	E_{p1} (volt)	E_{p2} (volt)	E_{p3} (volt)	E_{p4} (volt)	E_{p5} (volt)	E_p (volt)
C_1						
$C_1 + C_2$						
$C_1 + C_2 + C_3$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4$						
$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$						



Grafik

Buatlah grafik :

- $V = f(C)$
- $Q = f(C)$
- $E_p = f(C)$

Tugas dan Pertanyaan

1. Hitunglah secara manual kapasitor total untuk setiap penambahan satu buah kapasitor secara seri
2. Bandingkan hasil perhitungan tersebut dengan hasil pengukuran
3. Jelaskan pengaruh penambahan kapasitor secara paralel terhadap beda potensial pada rangkaian kapasitor
5. Jelaskan pengaruh penambahan kapasitor secara paralel terhadap jumlah muatan pada rangkaian kapasitor
6. Jelaskan pengaruh penambahan kapasitor secara paralel terhadap energi potensial listrik pada rangkaian kapasitor



Modul VI
Arus Listrik, Resistansi dan Daya Listrik

Dasar Teori

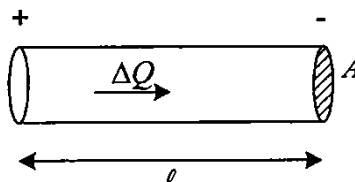
Arus Listrik didefinisikan sebagai laju alur muatan listrik yang melalui suatu luasan penampang melintang. Apabila ΔQ adalah muatan yang mengalir melalui penampang melintang yang mempunyai luasan A dan dengan waktu Δt maka arus listrik yang mengalir I dengan satuan **ampere** adalah:

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \quad (3.1.)$$

Dan mempunyai kerapatan arus dengan satuan ampere/m² adalah:

$$J = \frac{I}{A} \quad (3.2.)$$

Menurut Konvensi, arah arus dianggap searah dengan aliran muatan positif. Konvensi ini ditetapkan sebelum diketahui bahwa elektron-elektron bebas, yang merupakan muatan negatif, sebenarnya adalah partikel-partikel bergerak dan mengakibatkan menghasilkan arus listrik. Jadi, elektron–elektron bergerak dalam arah yang berlawanan dengan arah arus.



Gambar 3.1 Muatan yang mengalir pada sepotong kawat

Ketika sebuah medan listrik E diberikan pada sepotong kawat yang panjangnya l , misalnya sebuah baterai yang menghasilkan beda potensial V_{ab} maka beda potensial V_{ab} mempunyai nilai sebesar :

$$V_{ab} = \int_a^b E \cdot ds \quad (3.3.)$$



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Apabila kawat yang dilalui oleh muatan bergerak tersebut mempunyai hambatan jenis ρ , dimana:

$$\rho = \frac{E}{J} \quad (3.4.)$$

Maka persamaan 3.3. menjadi:

$$V_{ab} = \rho J \int_a^b ds \quad (3.5.)$$

$$V_{ab} = \rho \frac{I}{A} \int_a^b ds \quad (3.6.)$$

Apabila persamaan 3.6. di integraikan, dimana jarak yang ditempuh pergerakan muatan ds antara titik A sampai titik D adalah panjang ℓ , maka :

$$V_{ab} = I \rho \frac{\ell}{A} \quad (3.7.)$$

Dan apabila di definisikan suatu hambatan listrik atau Resistansi R dengan satuan ohm (Ω), dimana:

$$\boxed{R = \rho \frac{\ell}{A}} \quad (3.8.)$$

Maka persamaan 3.7. menjadi:

$$\boxed{V_{ab} = IR} \quad (3.9.)$$

Daya listrik adalah laju energi listrik yang disalurkan oleh sumber tegangan listrik, di mana:

$$P = \frac{E_p}{t} \quad (3.10.)$$

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} V_{ab} \quad (3.11.)$$

$$\boxed{P = IV_{ab}} \quad (3.12.)$$

$$\boxed{P = I^2 R} \quad (3.13.)$$



Percobaan 1

Pengaruh Beda Potensial Terhadap Arus Listrik dan Daya Listrik

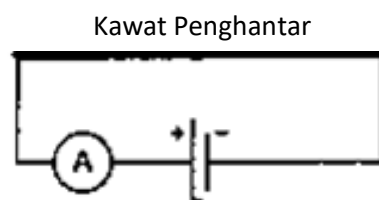
Tujuan Percobaan

- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap arus listrik
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap resistansi
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap daya listrik

Peralatan Yang Digunakan

- | | |
|---------------------|---------|
| 1. Baterai 9 Volt | (5buah) |
| 2. Kawat penghantar | (1buah) |
| 3. Ampermeter | (1buah) |
| 4. Ohmmeter | (1buah) |

Gambar Rangkaian Percobaan



Gambar 14. Rangkaian Percobaan

Langkah Percobaan

1. Siapkan semua peralatan yang akan dipergunakan
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan
3. Berikan beda potensial pada kapasitor dengan teganan 9 volt.
4. Ukurlah nilai resistansi kawat penghantar dengan ohmmeter dan catat pada tabel 3.1.
5. Ukurlah besarnya arus listrik dengan ampermeter, dan catat pada table Sal
6. Hitunglah daya listrik dan catat pada tabel 3.1.
7. Ulangi langkah percobaan 4 7 untuk beda potensial yang variable



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Tabel 3.1. Hasil percobaan untuk pengaruh beda potensial

No	V (volt)	I (ampere)	R (ohm)	P (watt)
1				
2				
3				
4				
5				

Catatan

Panjang kawat penghantar = m₂

Luas Penampang Kawat = m²

Grafik

Buatlah grafik

- $I = f(V)$
- $R = f(V)$
- $P = f(V)$

Tugas dan Pertanyaan

Dengan memperhatikan grafik :

1. Jelaskan tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap nilai arus listrik yang mengalir pada kawat penghantar
2. Jelaskan tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap nilai resistansi pada kawat penghantar
3. Jelaskan tentang pengaruh perubahan beda potensial terhadap nilai daya listrik

Percobaan 2

Pengaruh Panjang Kawat Penghantar Terhadap Resistansi, Arus Listrik dan Daya Listrik

Tujuan Percobaan

- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan panjang kawat penghantar terhadap resistansi
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan panjang kawat penghantar terhadap arus listrik
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan panjang kawat penghantar terhadap daya listrik

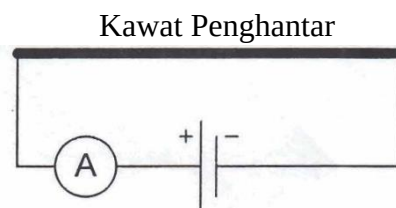


LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Peralatan Yang Digunakan

1. Baterai 9 Volt (1 buah)
2. Kawat Penghantar (5 buah)
3. Ampermeter (1 buah)
4. Ohmmeter (1 buah)

Gambar Rangkaian Percobaan



Gambar 15. Rangkaian Percobaan

Langkah Percobaan

1. Siapkan semua peralatan yang akan dipergunakan
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan
3. Berikan beda potensial pada kapasitor dengan tegangan 9 volt.
4. Ukurlah nilai resistansi kawat penghantar dengan ohmmeter dan catat pada tabel 3.2.
5. Ukurlah besarnya arus listrik dengan ampermeter, dan catat pada tabel (Cha)
6. Hitunglah daya listrik dan catat pada tabel 3.2.
7. Ulangi tangkah percobaan 4-7 untuk panjang kawat yang variabel

Hasil Percobaan

Tabel 3.2. Hasil percobaan untuk pengaruh perubahan panjang kawat

NO	L (meter)	I (ampere)	R (ohm)	P (watt)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Catatan :

Beda potensial = v

Luas Penampang Kawat = m²



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Grafik

Buatlah grafik

- $I = f(\ell)$
- $R = f(\ell)$
- $P = f(\ell)$

Tugas dan Pertanyaan

Dengan memperhatikan grafik

1. Jelaskan tentang pengaruh nilai arus listrik yang mengalir pada kawat penghantar
2. Jelaskan tentang pengaruh perubahan panjang kawat penghantar terhadap nilai resistansi pada kawat penghantar
3. Jelaskan tentang pengaruh perubahan panjang kawat penghantar terhadap nilai daya listrik

Percobaan 3

Pengaruh Luas Penampang Kawat Penghantar Terhadap Resistansi, Arus Listrik dan Daya Listrik

Tujuan Percobaan

- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan luas penampang kawat penghantar terhadap resistansi
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan luas penampang kawat penghantar terhadap arus listrik
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pengaruh perubahan luas penampang kawat penghantar terhadap daya listrik

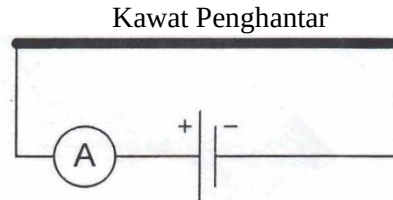
Peralatan Yang Digunakan

- | | |
|---------------------|----------|
| 1. Baterai 9 Volt | (1 buah) |
| 2. Kawat Penghantar | (5 buah) |
| 3. Amperemeter | (1 buah) |
| 4. Ohmmeter | (1 buah) |



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Gambar Rangkaian Percobaan



Gambar 16. Rangkaian Percobaan

Langkah Percobaan

1. Siapkan semua peralatan yang akan dipergunakan
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan
3. Berikan beda potensial pada kapasitor dengan tegangan 9 volt.
4. Ukurlah nilai resistansi kawat penghantar dengan ohmmeter dan catat pada tabel 3.3.
5. Ukurlah besarnya arus listrik dengan amperemeter, dan catat pada tabel 3.3.
6. Hitunglah daya listrik dan catat pada tabel 3.3.
7. Ulangi langkah percobaan 4-7 untuk panjang kawat yang variabel

Hasil Percobaan

Tabel 3.3. Hasil percobaan untuk pengaruh perubahan luas penampang kawat

NO	L (meter)	I (ampere)	R (ohm)	P (watt)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Catatan :

Beda potensial = V

Luas Penampang Kawat = m

Grafik

Buatlah grafik :

- $I = f(A)$
- $R = f(A)$
- $P = f(A)$



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Tugas dan Pertanyaan

Dengan memperhatikan grafik :

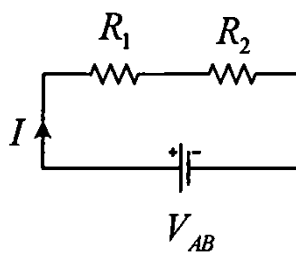
1. Jelaskan tentang pengaruh perubahan luas penampang kawat terhadap nilai arus listrik yang mengalir pada kawat penghantar
2. Jelaskan tentang pengaruh perubahan luas penampang kawat terhadap nilai resistansi pada kawat penghantar
3. Jelaskan tentang pengaruh perubahan luas penampang kawat terhadap nilai daya listrik



MODUL VII RANGKAIAN RESISTOR

Dasar Teori

Dua buah resistor atau lebih seringkali digunakan bersama-sama sebagai kombinasi. Terdapat tiga macam kombinasi rangkaian kapasitor, yaitu rangkaian seri, rangkaian paralel dan rangkaian kombinasi seri - paralel.



Gambar 18. Rangkaian seri 2 buah resistor

Gambar diatas memperlihatkan dua buah resistor yang dirangkai secara seri, dan dihubungkan dengan sebuah sumber tegangan yang mempunyai beda potensial terhadap V , dimana :

$$V = V_A - V_B \quad (4.1.)$$

Karena buah resistor dihubungkan seri, maka besarnya arus yang melewati kedua resistor tersebut sama besarnya yaitu, I

Dan tegangan pada masing resistor adalah :

$$\begin{aligned} V_1 &= R_1 I & V_1 &= R_1 I \\ V_2 &= R_2 I & V_2 &= R_2 I \end{aligned}$$

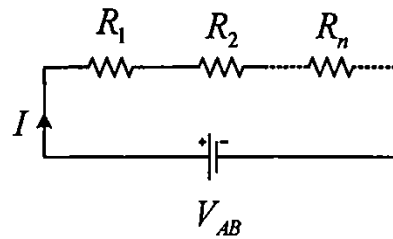
Jumlah tegangan total (beda potensial) pada rangkaian tersebut adalah

$$R_T = \frac{V}{I} = R_1 + R_2 \quad (4.8.)$$



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Untuk sejumlah n resistor yang dirangkai secara seri, seperti gambar 4.2. d bawah ini



Gambar 19. Rangkaian seri sejumlah n resistor

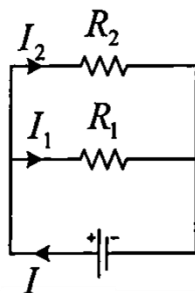
Jumlah resistansi totalnya adalah :

$$R_r = R_1 + R_2 + \dots + R_n \quad (4.9)$$

Untuk dua buah resistor yang dirangkai secara paralel, seperti ditunjukkan oleh gambar 4.3. beda potensial terminal A-B terdistribusi merata pada setiap masing-masing resistor, dan pada setiap resistor akan terdapat sejumlah beda potensial yang sama V .

Maka arus total pada rangkaian tersebut adalah

$$I = I_1 + I_2 \quad (4.10)$$



Gambar 4.3. Rangkaian paralel dua buah resistor

Dan pada masing - masing resistor :

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad (4.11.)$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} \quad (4.12.)$$



Sehingga arus total, adalah :

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} \quad (4.12.)$$

$$I = V \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (4.13.)$$

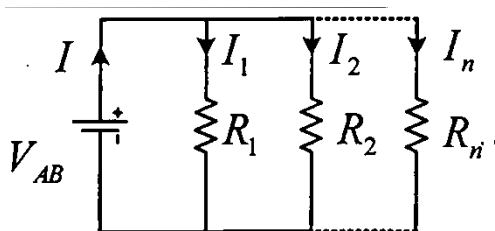
$$\frac{I}{V} = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad (4.14.)$$

Maka, kapasitansi total rangkaian seri dua buah kapasitor adalah :

$$\frac{1}{R_T} = \frac{R_2}{R_1 R_2} + \frac{R_1}{R_1 R_2} \quad (4.15.)$$

$$R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad (4.16.)$$

Untuk sejumlah n kapasitor yang dirangkai secara seri, seperti gambar berikut ini :



Gambar 20. Rangkaian Seri sejumlah n kapasitor

Percobaan 1

Rangkaian Resistor Seri

Tujuan Percobaan

- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang rangkaian resisto seri
- Mahasiswa dapat mengerti dan menghitung resistor total pada.rangkaian seri
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang karakteristi rangkaian resistor seri .

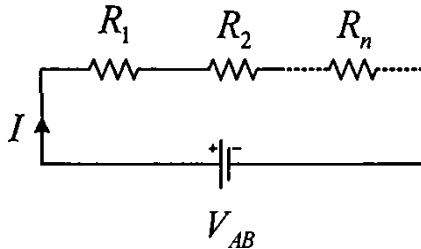
Peralatan Yang Digunakan

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. Batterai 9 Vol: | 1 buah |
| 2. Resistor | 5 buah |
| 3. Ohmmeter | 1 buah |



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

4.2.3. Gambar Mithkaian Percobaan



Gambar 21. Rangkaian percobaan 1

Langkah Percobaan

1. Siapkan semua peralatan yang akan dipergunakan
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan
3. Ukurlah besarnya resistansi dengan Ohmmeter, dan catat pada tabel
4. Berikan beda potensial pada resistor dengan tegangan 9 volt.
5. Ukurlah beda potensial pada resistor dan catat pada tabel 4.2.
6. Hitunglah besarnya arus listrik dan catat pada tabel 4.3,
7. Hitunglah besarnya daya listrik pada resistor dan catat pada tabel 4.4.
8. Ulangi langkah percobaan 4 sampai 7 untuk setiap penambahan sebua resistor

Hasil Percobaan

Tabel 4.1. Hasil percobaan nilai resistor pada saat penambahan secara seri

	R_1 (ohm)	R_2 (ohm)	R_3 (ohm)	R_4 (ohm)	R_5 (ohm)	R_7 (ohm)
R_1						
$R_1 + R_2$						
$R_1 + R_2 + R_3$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$						

Tabel 4.2. Hasil percobaan nilai beda potensial pada saat penambahan secara seri

Jumlah Resistor	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	V_4 (volt)	V_5 (volt)	V_7 (volt)
R_1						
$R_1 + R_2$						
$R_1 + R_2 + R_3$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$						



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Tabel 4.3. Hasil percobaan nilai arus listrik pada saat penambahan secara seri

	I_1 (amper)	I_2 (amper)	I_3 (amper)	I_4 (amper)	I_5 (amper)	I (amper)
R_1						
$R_1 + R_2$						
$R_1 + R_2 + R_3$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$						

Tabel 4.4. Hasil percobaan nilai daya listrik pada saat penambahan secara seri

R_1						
$R_1 + R_2$						
$R_1 + R_2 + R_3$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$						

Grafik

Buatlah grafik :

- $V = f(R)$
- $I = f(R)$
- $P = f(R)$

Tugas dan Pertanyaan

1. Hitunglah secara manual resistor total untuk setiap penambahan satu buah resistor secara seri
2. Bandingkan hasil perhitungan tersebut dengan hasil pengukuran
3. Jelaskan pengaruh penambahan resistor secara seri terhadap beda potensial pada rangkaian resistor
4. Jelaskan pengaruh penambahan resistor secara seri terhadap arus listrik pada rangkaian resistor
5. Jelaskan pengaruh penambahan resistor secara seri terhadap daya listrik pada rangkaian resistor



Percobaan 2

Rangkaian Resistor Paralel

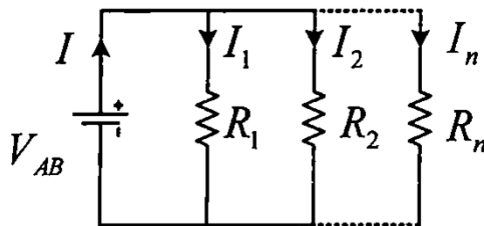
Tujuan Percobaan

- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang rangkaian resistor paralel
- Mahasiswa dapat mengerti dan menghitung resistor total pada rangkaian paralel
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang karakteristik rangkaian resistor paralel

Peralatan Yang Digunakan

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. Batterai 9 Volt | 1 buah |
| 2. Resistor | 5 buah |
| 3. Ohmmeter | 1 buah |

Gambar Rangkaian Percobaan



Gambar 22. Rangkaian percobaan 2

Langkah Percobaan

1. Siapkan semua peralatan yang akan dipergunakan
2. Rangkailah peralatan sesuai dengan gambar rangkaian percobaan
3. Ukurlah besarnya resistansi dengan Ohmmeter, dan catat pada tabel 4.5.
4. Berikan beda potensial pada resistor dengan tegangan 9 volt.
5. Ukurlah beda potensial pada resistor dan catat pada tabel 4.6.
6. Hitunglah besarnya arus listrik dan catat pada tabel 4.7.
7. Hitunglah besarnya daya listrik pada resistor dan catat pada tabel 4.8.
8. Ulangi langkah percobaan 4 sampai 7 untuk setiap penambahan sebuah resistor



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Hasil Percobaan

Tabel 4.5. Hasil percobaan nilai resistor pada saat penambahan secara paralel

Jumlah Resistor	R_1 (ohm)	R_2 (ohm)	R_3 (ohm)	R_4 (ohm)	R_5 (ohm)	R_T (ohm)
R_1						
$R_1 + R_2$						
$R_1 + R_2 + R_3$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$						

Tabel 4.6. Hasil percobaan nilai beda potensial pada saat penambahan secara paralel

Jumlah Resistor	V_1 (volt)	V_2 (volt)	V_3 (volt)	V_4 (volt)	V_5 (volt)	V (volt)
R_1						
$R_1 + R_2$						
$R_1 + R_2 + R_3$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$						

Tabel 4.7. Hasil percobaan nilai arus listrik pada saat penambahan secara total

Jumlah Resistor	I_1 (amper)	I_2 (amper)	I_3 (amper)	I_4 (amper)	I_5 (amper)	I (amper)
R_1						
$R_1 + R_2$						
$R_1 + R_2 + R_3$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$						



LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

Tabel 4.8. Hasil percobaan nilai daya listrik pada saat penambahan secara paralel

Jumlah Resistor	- (watt)	P_1 (watt)	P_2 (watt)	P_3 (watt)	P_4 (watt)	P_5 (watt)
R_1						
$R_1 + R_2$						
$R_1 + R_2 + R_3$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4$						
$R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$						

Grafik

Buatlah grafik

- $V = f(R)$
- $I = f(R)$
- $P = f(R)$

Tugas dan Pertanyaan

1. Hitunglah secara manual resistor total untuk setiap penambahan buah resistor secara paralel
2. Bandingkan hasil perhitungan tersebut dengan hasil pengukuran
3. Jelaskan pengaruh penambahan resistor secara paralel terhadap potensial pada rangkaian resistor
4. Jelaskan pengaruh penambahan resistor secara paralel terhadap arus listrik pada rangkaian resistor
5. Jelaskan pengaruh penambahan resistor secara paralel terhadap listrik pada rangkaian resistor

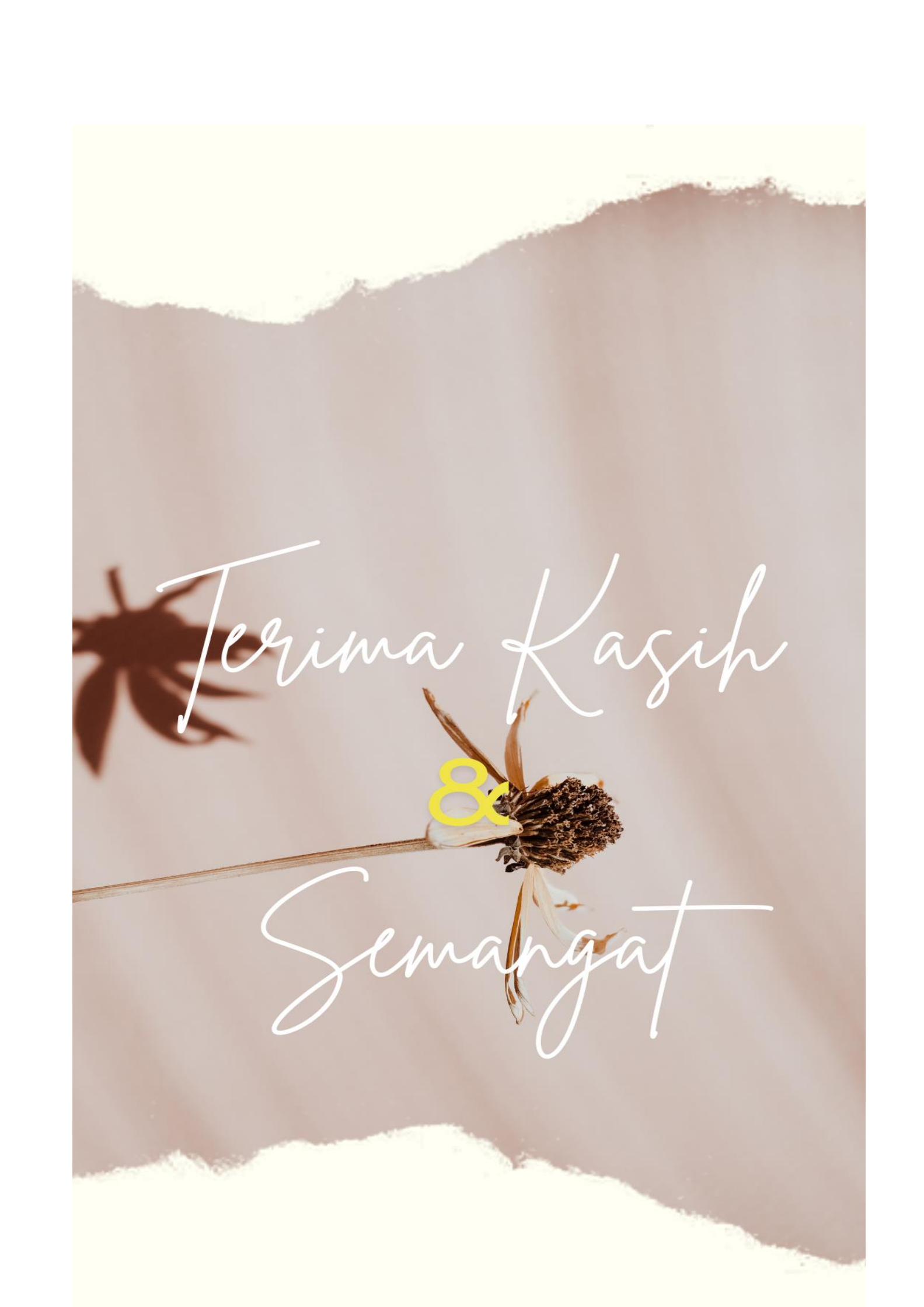


LABORATORIUM FISIKA DASAR
Program Studi Teknik Elektro
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG

DAFTAR PUSTAKA

Alonso, M. Finn, EJ.1992. *Dasar-dasar Fisika Universitas Jilid 1. Mekanika dan Termodinamika*. Jakarta: Penerbit Erlangga

Halliday, Resnick. 1992. *Fisika Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

The image features a dried flower with a brown, textured head and thin, light-colored petals. A yellow ampersand is placed on the stem of the flower. The background consists of a light beige surface with a dark brown, torn-paper-like border at the top and bottom. The text "Terima Kasih" is written in a white, cursive font across the upper part of the image.

Terima Kasih

&

Semangat