# PETUNJUK PRAKTIKUM

# FISIKA TERAPAN



**disusun oleh :**

**Ir. Nunik Sri Wahjuni M.Si.**

**Dr. Sunu Herwi Pranolo, S.T., M.Sc**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**2014**

**KATA PENGANTAR**

Buku Petunjuk Praktikum Fisika Terapan ini disusun dengan harapan dapat memperlancar jalannya praktikum yang ada di Program Studi Diploma Teknik Kimia FT-UNS.

Edisi kali ini merupakan evaluasi dan penambahan dari materi tahun-tahun sebelumnya dengan mempertimbangkan masukan dari dosen, alumni maupun *stakeholder*. Pertimbangan tersebut dirumuskan oleh tim evaluasi kurikulum D3 dan berkaitan dengan peninjauan kurikulum yang diadakan setiap 5 tahun sekali. Hasil peninjauan ini mulai diberlakukan pada tahun ajaran 2014/2015.

Kami menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan pada buku pertunjuk praktikum ini, sehingga kritik dan saran membangun tetap kami harapkan untuk perbaikan berikutnya.

Semoga bermanfaat.

Surakarta, Juni 2014

Penyusun

**DAFTAR ISI**

|  |  |
| --- | --- |
| Halaman Sampul  Kata Pengantar  Daftar Isi  Tata Tertib Praktikum  Prosedur Keselamatan Kerja di Laboratorium  Materi I Viskositas Zat Cair  Materi II Berat Jenis Zat Cair Dan Zat Padat  Materi III Tegangan Permukaan  Materi IV Kesetaraan Kalor-Listrik  Materi V Interferensi dan Difraksi Cahaya  Materi VI Resonansi Bunyi  Materi VII Motor Listrik DC  Materi VIII Generator AC  Materi IX Gerak Lurus Berubah Beraturan  Materi X Impact Tester  Lampiran  Format Laporan Praktikum | i  ii  iii  iv  v  1  7  12  16  20  24  29  33  38  43  49  50 |

**TATA TERTIB PRAKTIKUM**

Setiap praktikan yang melakukan praktikum di Laboratorium yang ada di program studi Teknik Kimia FT-UNS harus mentaati semua peraturan yang berlaku di laboratorium sebagai berikut:

1. Setiap masuk laboratorium praktikan harus mengenakan jas laboratorium.
2. Harus berpakaian yang rapi dan sopan (dilarang mengenakan kaos oblong dan sandal).
3. Dilarang makan, minum dan merokok di laboratorium.
4. Dilarang membawa peralatan yang bisa membahayakan praktikan lain dan semua orang atau peralatan yang ada di laboratorium (misal pisau, gunting dll).
5. Dilarang menggunakan semua peralatan laboratorium tanpa sepengetahuan pembimbing.
6. Selama melaksanakan praktikum dilarang melakukan tindakan-tindakan yang bisa mengganggu jalannya praktikum, seperti bersenda gurau, ceroboh, dll.
7. Dilarang melakukan tindakan diluar prosedur percobaan.
8. Setiap sebelum dan sesudah percobaan praktikum diharuskan mengecek alat-alat percobaan yang akan digunakan. Kerusakan, kehilangan dan segala sesuatu yang menyebabkan peralatan tidak berfungsi sebagaimana mestinya menjadi tanggung jawab praktikan.
9. Setiap selesai praktikum wajib membuat laporan sementara yang diketahui pembimbing praktikum.
10. Penggantian alat-alat praktikum yang rusak atau hilang dilakukan sebelum test uji kemampuan dan ketrampilan.
11. Hal-hal yang belum tertulis di atas yang menyangkut lancarnya jalannya pelaksanaan praktikum akan diumumkan pada saat pelaksanaan praktikum.

Demikian tata tertib yang berlaku di laboratorium yang ada di program studi Teknik Kimia FT-UNS dan harap maklum adanya.

Program Studi Diploma III Teknik Kimia

**PROSEDUR KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM**

**Penggunaan Bahan-Bahan Kimia di Laboratorium**

Hal-hal yang harus diperhatikan saat penggunaan bahan kimia antara lain sebagai berikut:

1. Tabung reaksi yang berisi zat kimia tidak boleh diarahkan ke wajah sendiri atau orang lain.
2. Senyawa kimia tidak boleh dibaui.
3. Larutan kimia yang tertuang di meja praktikum atau di lantai harus segera dibersihkan. Jika asam pekat maka harus dinetralkan dengan NaCO₃. Jika basa kuat dinetralkan dengan NH₄Cl. Kemudian, ditambah air secukupnya.
4. Larutan pekat yang tidak terpakai harus segera dibuang setelah diencerkan terlebih dahulu.
5. Senyawa/ zat kimia tertentu tidak boleh dicampur karena akan terjadi reaksi yang dahsyat, kecuali sudah diketahui pasti tidak akan menimbulkan bahaya.
6. Senyawa/ zat yang sudah tertuang ke dalam botol jangan dikembalikan ke tempatnya semula.

**Penyimpanan Bahan Kimia**

Hal-hal yang harus diperhatikan pada penyimpanan bahan kimia antara lain sebagai berikut:

1. Botol-botol yang berisi bahan kimia disimpan pada rak atau lemari yang telah disediakan khusus.
2. Jangan mengisi botol-botol sampai penuh.
3. Jangan menggunakan tutup dari kaca untuk botol yang berisi basa karena lama kelamaan tutup itu akan melekat pada botol dan susah dibuka.
4. Semua peralatan/ gelas kimia yang berisi bahan kimia harus diberi label yang menyatakan nama bahan itu.
5. Bahan kimia yang dapat bereaksi hebat hendaknya jangan disimpan berdekatan.

**Simbol Keselamatan Kerja**

Simbol-simbol bahaya pada bahan kimia antara lain sebagai berikut:



1. Beracun/ toksik

Beracun artinya suatu zat dapat menimbulkan kecelakaan ataupun kematian apabila tertelan, terhirup, atau terserap melalui kulit. Contohnya merkuri dan sianida.

1. Mudah terbakar

Bahan-bahan yang sangat mudah menyala atau terbakar pada keadaan normal. Contohnya alkohol dan kerosin.

1. Korosif  
   Korosif artinya bahan-bahan yang dapat merusak jaringan hidup bila bersentuhan. Contohnya asam dan basa kuat.
2. Mudah meledak

Bahan-bahan yang mudah meledak bila terkena gesekan, benturan, panas, atau kontak dengan api. Contohnya campuran hidrogen dan oksigen.

1. Iritasi  
   Bahan-bahan yang dapat menimbulkan hilangnya pigmen atau melepuh bila bersentuhan. Contohnya kloroform.
2. Radioaktif  
   Bahan-bahan yang dapat memancarkan sinar radioaktif yang dapat mengakibatkan efek racun dalam waktu singkat ataupun lama. Contohnya uranium.

**Pertolongan Pertama pada Kecelakaan (P3K)**

Jika terjadi kecelakaan di laboratorium, pertolongan pertama yang dapat kita lakukan antara lain sebagai berikut.

1. Luka bakar akibat zat asam

Bersihkan zat asam dengan kain halus atau kapas, lalu cuci dengan air mengalir. Selanjutnya cuci dengan larutan Na₂CO₃ 1%. Cuci lagi dengan air, lalu keringkan. Olesi dengan salep levertran dan balut dengan kain perban.

1. Luka bakar akibat zat basa

Cuci dengan air mengalir, bilas dengan asam asetat 1%. Lalu cuci kembali dengan air, keringkan. Olesi dengan salep boor dan balut dengan kain perban.

1. Luka bakar karena panas

Kompres dengan air es secepatnya. Tutup luka dengan perban dan segera bawa ke dokter.

1. Mata terkena percikan bahan kimia

Basuh dengan air sebanyak-banyaknya.

1. Keracunan zat melalui hidung

Bawa korban ke tempat yang udaranya segar. Bila korban tidak dapat bernapas, berikan napas bantuan.

1. Keracunan melalui mulut

Segera muntahkan. Bila tidak bisa muntah, pancing dengan segelas air yang dicampur dengan dua sendok garam dapur atau pancing dengan jari yang dimasukkan ke pangkal tenggorokan. Jika korban pingsan, segera bawa ke dokter.

Program Studi Diploma III Teknik Kimia

**MATERI I**

# VISKOSITAS ZAT CAIR

1. **TUJUAN PERCOBAAN**

Setelah melakukan percobaan ini, diharapkan mahasiswa mampu:

1. mempergunakan viskometer Ostwald untuk penentuan viskositas dinamik zat cair sebagai fungsi suhu,
2. menentukan viskositas kinematik suatu zat cair dengan aquades sebagai pembanding, dan
3. menghitung viskositas dinamik zat cair sebagai fungsi suhu.

1. **DASAR TEORI**

Viskositas dinamik (*η*), yang selanjutnya disebut viskositas, adalah derajat kekentalan suatu zat cair yang dipengaruhi oleh suhu. Penentuan viskositas ini dapat dilakukan dengan pengukuran kecepatan zat cair yang mengalir melalui pipa gelas (gelas kapiler) suatu viskometer, contoh: Viskometer Ostwald. Cara ini merupakan salah satu cara mudah dan dapat digunakan baik untuk cairan maupun gas. Hukum Poiseuille menyatakan bahwa volume fluida (gas atau cairan) yang mengalir melalui pipa per satuan waktu dirumuskan dengan Persamaan (1).

(1)

dengan,

*η* = viskositas dinamik fluida

*V* = volume total fluida

*t* = waktu tempuh fluida melalui pipa

*P* = tekanan fluida

*r* = jari-jari pipa

*L* = panjang pipa

Viskometer yang sering digunakan untuk penentuan viskositas zat cair, yaitu: **Viskometer Ostwald** dengan prinsip penentuan laju aliran lewat pipa kapiler melalui pengukuran waktu tempuh (*t*) aliran sejumlah volume zat cair (*V*) di dalam pipa kapiler vertikal sepanjang *L* dan jari-jari *r* karena gaya berat zat cair tersebut. Tekanan dihitung sebagai beda tekan antara kedua permukaan cairan dan berbanding lurus dengan berat jenis cairan (*ρ*). Karena *L* dan *r* sukar diukur secara teliti maka viskositas cairan ditetapkan melalui pembandingan dengan cairan lain yang mempunyai viskositas tertentu, misalnya aquades, sehingga diperoleh Persamaan (4) yang berupa harga **viskositas kinematik** suatu zat cair.

(2)

(3)

bila tekanan cairan berbanding lurus dengan rapat massa cairan (*P* ≡ *ρ*) maka:

(4)

dengan:

*ρ*1 = rapat massa zat cair sampel

*ρ*2 = rapat massa zat cair pembanding

*t*1 = waktu tempuh aliran zat cair sampel

*t*2 = waktu tempuh aliran zat cair pembanding

Pada umumnya, kenaikan suhu suatu zat cair berakibat kepada penurunan viskositasnya sedangkan peningkatan tekanan mengakibatkan kenaikan viskositas. Kenaikan suhu berakibat jarak antar molekul semakin lebar sehingga suatu molekul lebih mudah bergerak yang berakkibat zat tersebut lebih mudah mengalir. Viskositas sebagai fungsi suhu pada tekanan rendah dirumuskan oleh Andrade menurut Persamaan (I.3).

(5)

dengan:

*η* = viskositas dinamik suatu zat cair sebagai fungsi suhu, Pa.s

*A*, *B* = parameter persamaan Andrade sebagai fungsi jenis zat cair dan konsentrasi,

*T* = suhu mutlak, K

Selanjutnya, dapat digambarkan kurva garis lurus dalam koordinat kartesius dengan harga “ln *η*” sebagai sumbu tegak dan “1/*T*” sebagai sumbu datar, “*B*” sebagai kemiringan kurva, dan “*A*” sebagai titik potong kurva garis lurus dengan sumbu tegak.

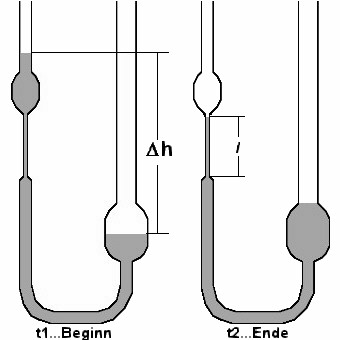
1. **BAHAN**

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini:

1. Aquades
2. Larutan gula 5%
3. Minyak goring
4. **ALAT PERCOBAAN**

Peralatan dalam percobaan ini:

1. Satu set alat viskometer otswald 4. Stopwatch
2. Hydrometer 5. Pompa Vakum
3. Termostat (Beaker glas, pemanas, termometer) 6. Neraca Analitis



###### Gambar 1. Alat Viskosimeter Ostwal

1. **PROSEDUR PERCOBAAN**
2. Buatlah larutan gula pada suatu konsentrasi (w/w),
3. Ukur rapat massa larutan gula tersebut pada berbagai suhu,
4. Isikan larutan gula tersebut ke dalam Viskometer Ostwald,
5. Masukkan Viskometer Oswald ke dalam thermostat dan aktifkan termostat agar tercapai suhu yang diinginkan (rangkailah *beaker glass*, termometer, pendingin/pemanas),
6. Setelah suhu kontan tertentu tercapai, dengan bantuan pompa vakum tambah volume larutan gula sampai tanda batas atas terlampaui (Lakukan variasi suhu sebanyak 5 kali),
7. Hentikan penambahan dan biarkan permukaan larutan gula turun secara gravitasi,
8. Ketika permukaan larutan gula mencapai tanda batas atas, mulailah pencatatan waktu, dan hentikan pencatatan waktu ketika permukaan cairan mencapai tanda batas bawah,
9. Ulangi percobaan (dari angka 2) masing-masing 3 kali,
10. Lakukan percobaan di atas dengan penggantian larutan gula menjadi aquades.
11. **LEMBAR PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : VISKOSITAS ZAT CAIR

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. Konsentrasi larutan gula (w/w) = ……. (kg/kg)
2. Hasil pengamatan waktu tempuh larutan gula di dalam pipa Viskosimeter:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | *T* (K) | *ρ* H2O (kg/m3) | *t* aquades (s) | | | *t* larutan gula (s) | | |
|  | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **PERHITUNGAN**
2. Lakukan perhitungan berdasarkan data percobaan dan menggunakan Persamaan (4). Cantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | 1/*T*  (1/K) | *ρ*1  (kg/m3) | *ρ*2  (kg/m3) | *t*1 avg  (s) | *t*2 avg  (s) | *η*kinematic  Pers. (I.2) | *η*H2O  (Pa.s) | *η*lar gula  (Pa.s) |
| 1 | 1/*T*1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1/*T*2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 1/*T*3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 1/*T*4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 1/*T*5 |  |  |  |  |  |  |  |

1. Gambarkan kurva 1/*T* terhadap *η*lar gula dan hitunglah harga *A* dan Δ*E*.
2. **DAFTAR PUSTAKA**

Green, D.W., and Perry, R.H., 2008, *Perry’s Chemical Engineer Handbook*, 8th ed., McGraw-Hill, New York

# MATERI II

# BERAT JENIS ZAT CAIR DAN ZAT PADAT

1. TUJUAN

Setelah melakukan percobaan ini, diharapkan mahasiswa mampu:

* 1. Mempergunakan piknometer untuk penentuan berat jenis zat cair, dan
  2. Mempergunakan piknometer untuk penentuan berat jenis zat padat.

1. DASAR TEORI

Berat jenis didefinisikan sebagai massa suatu bahan setiap satu satuan volume bahan tersebut, seperti tercantum pada Persamaan (1)

(1)

dengan:

*ρ* = massa jenis zat, kg/m3

*w* = berat zat, kg

*V* = volume zat, m3

Berat jenis adalah salah satu sifat intrinsik zat, yaitu sifat zat yang tidak tergantung pada jumlah massa zat tetapi dipengaruhi oleh jenis zat dan suhunya terutama bila zat tersebut berwujud gas. Penentuan berat jenis zat dapat dilakukan menggunakan alat: areometer, piknometer, atau neraca *whestphaal*. Untuk pekerjaan secara rutin di laboratorium terdapat peralatan elektronika untuk menentukan berat jenis. Penentuan menggunakan piknometer merupakan cara termudah dan tercepat karena cukup dengan penimbangan dan pengukuran volume. Volume piknometer harus ditentukan lebih dahulu dengan bantuan zat cair lain yang telah diketahui berat jenisnya.

Piknometer juga dapat dipergunakan untuk penentuan berat jenis zat padat secara tidak langsung. Volume zat padat dapat ditentukan secara tidak langsung dengan bantuan zat cair yang telah diketahui berat jenisnya.

1. BAHAN

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini:

1. Etanol
2. Pasir kuarsa
3. Aquades
4. ALAT PERCOBAAN

Peralatan percobaan terdiri dari:

* 1. Neraca analitis
  2. Piknometer 25 mL
  3. Gelas beker 250 mL dan 1 L
  4. Gelas ukur 100 mL,
  5. Pipet
  6. Termometer

1. PROSEDUR PERCOBAAN
2. Menentukan volume piknometer
   * 1. Timbang piknometer kosong yang bersih dan kering sebagai *a* gram,
     2. Isi piknometer dengan aquades pada suhu 18 oC yang telah diketahui berat jenisnya,
     3. Timbang piknometer tersebut tepat pada suhu 20 oC sebagai *b* gram,
     4. Hitung berat aquades pada suhu 20 oC sebagai (*b – a*) gram,
     5. Hitung volume aquades dengan cara:

ml (2)

* + 1. Volume aquades sama dengan volume piknometer,
    2. Lakukan percobaan tersebut dua kali.

1. Penentuan berat jenis zat cair dengan piknometer
   * 1. Timbang piknometer kosong, bersih dan kering yang telah ditentukan volumenya, sebagai *c* gram,
     2. Isi piknometer dengan zat cair pada temperatur 18 oC,
     3. Timbang piknometer yang berisi zat cair tepat pada temperatur 20 oC, sebagai *d* gram,
     4. Hitung berat zat cair sebagai (*d – c*) gram,
     5. Hitung berat jenis zat cair pada tempertur 20 oC, dengan cara:

kg/m3 (3)

kg/m3 (4)

* + 1. Lakukan percobaan ini dua kali.

1. Penentuan berat jenis padatan dengan piknometer
   * + 1. Timbang piknometer kosong, bersih dan kering yang telah ditentukan volumenya, sebagai *e* gram,
       2. Isi piknometer dengan pasir kuarsa sampai setengah volume piknometer terisi zat padat (pasir),
       3. Timbang piknometer yang berisi pasir kuarsa, sebagai *f* gram,
       4. Tambahkan suatu zat cair pada temperatur 18 oC yang telah diketahui berat jenisnya ke dalam piknometer yang berisi pasir kuarsa. Perhatikan tidak boleh terdapat gelembung udara dalam piknometer,
       5. Timbang piknometer berisi zat padat dan zat cair tepat pada temperatur 20 oC, sebagai *g* gram,
       6. Hitung volume pasir kuarsa, dengan cara:

*w*cair = (*g – f*) gram (5)

kg/m3 (6)

*V*padat = *V*piknometer - *V*cair (7)

(8)

* + 1. Hitung berat zat padat, dengan cara:

*w*padat = (*f* – *e*) gram (9)

* + 1. Hitung berat jenis zat padat, dengan cara:

(10)

(11)

* + 1. Lakukan percobaan tersebut dua kali.

1. LEMBAR PENGAMATAN

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : BERAT JENIS ZAT CAIR DAN ZAT PADAT

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. *ρ*H2O pada suhu …..oC dari referensi: ……..kg/m3
2. Berat piknometer kosong = ……
3. Penentuan volume piknometer :
4. Berat piknometer + aquades =…………...gram
5. Berat aquades =……….…..gram
6. Volume piknometer = ……….….gram
7. Penentuan berat jenis zat cair dengan piknometer :
8. Berat piknometer + zat cair =…………..gram
9. Berat zat cair =…………..gram
10. Berat jenis zat cair =…………..gram
11. Penentuan berat jenis padatan dengan piknometer :
12. Berat piknometer + zat padat =…………gram
13. Berat piknometer + zat padat + zat cair= ……...gram
14. Berat zat padat = …………gram
15. Berat zat cair = …………gram
16. Volume zat cair = …………gram
17. Volume zat padat = …………gram
18. Berat jenis padat = …………gram

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. DAFTAR PUSTAKA

Bloomfield M. *Laboratory Experiments for Chemistryand the Living Organisme,* 3th ed, John Willey & Sons, New York, 1980

Slowinski, et all, *Chemical Principle in The Laboratory with Qualitatives Analysis,* Holt-Saundre, 1983

# MATERI III

# TEGANGAN PERMUKAAN

# TUJUAN PERCOBAAN

Setelah melakukan percobaan ini, diharapkan mahasiswa mampu:

1. Memahami prinsip percobaan tegangan permukaan,
2. Melakukan pengukuran tegangan permukaan air, larutan garam dapur dan larutan sabun.

# DASAR TEORI

Tegangan permukaan ***γ*** didefinisikan sebagai gaya *F* setiap satuan panjang *L* yang bekerja tegak lurus pada setiap garis di permukaan fluida Persamaan (1). Permukaan fluida yang berada dalam keadaan tegang berupa selaput cairan sangat tipis terdiri atas permukaan bagian atas dan permukaan bagian bawah.

(1)

dengan:

γ = tegangan permukaan, N/m

F = gaya, N

L = panjang keliling permukaan selaput fluida, m

# BAHAN

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini:

1. Aquades
2. Garam dapur
3. Sabun deterjen

# ALAT PERCOBAAN

Peralatan percobaan terdiri dari (Gambar 1):

1. Cincin Metal
2. Gelas beaker
3. *Laboratory stand* dan Statif
4. Selang plastik
5. Dynamometer 0,1 N

## bジኰz᮪ѯ犐ן샀À

## Gambar 1. Rangkaian alat percobaan

# PROSEDUR PERCOBAAN

1. Ukurlah diameter cincin logam dan hitung kelilingnya (*L*),
2. Susun alat praktikum seperti terlihat pada Gambar III.1,
3. Masukkan air ke dalam gelas beaker dan ukurlah suhunya,
4. Naikkan *laboratory stand* hingga cincin logam tercelup dalam larutan secara merata,
5. Turunkan *laboratory stand* secara perlahan dan amati cincing logam. Catatlah skala dynamometer tepat ketika cincin lepas dari permukaan air,
6. Lakukan langkah 4 dan langkah 5 sebanyak 5 (lima) kali,
7. Hitung nilai tegangan permukaan larutan yang digunakan,
8. Bersihkan cincin logam dengan kain/tissue yang kering dan bersih. Gantilah air dengan larutan garam dan kerjakan langkah 4 sampai dengan 7,
9. Bersihkan cincin logam dengan kain/tissue yang kering dan bersih. Gantilah larutan garam dengan larutan sabun dan kerjakan langkah 4 sampai dengan 7

# LEMBAR PENGAMATAN

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : TEGANGAN PERMUKAAN

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

## Kondisi ruangan laboratorium

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kondisi | Sebelum percobaan | Setelah percobaan |
| Suhu, oC |  |  |
| Tekanan udara, bar |  |  |
| Kelembaban |  |  |

Diameter cincin logam

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pengukuran ke- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Rata-rata |
| Diameter (m) |  |  |  |  |  |  |

Pembacaan skala dynamometer

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pengukuran ke- | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Rata-rata |
| Diameter (m) |  |  |  |  |  |  |
| Air |  |  |  |  |  |  |
| Larutan NaCl |  |  |  |  |  |  |
| Larutan sabun |  |  |  |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

# DAFTAR PUSTAKA

FW. Sears, Mechanic, Heat & Sond, Bab 5 dan Bab 11.

Halliday dan Resnick, Fisika I, Bab 5.

# MATERI IV

**KESETARAAN KALOR – LISTRIK**

* + - 1. TUJUAN

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menggunakan kalorimeter untuk penentuan nilai kesetaraan kalor – listrik
2. Menentukan kalor jenis zat dengan prinsip kesetaraan kalor-listrik.
   * + 1. DASAR TEORI

Hukum kekekalan energi menyatakan bahwa energi tidak dapat dimusnahkan dan diciptakan melainkan hanya dapat diubah dari satu bentuk energi ke bentuk energi lainnya. Di alam ini banyak terdapat jenis energi, antara lain energi kimia, energi listrik, energi kalor, energi potensial gravitasi, energi kinetik dan lain-lain. Pada percobaan kali ini akan dilakukan pengubahan energi listrik menjadi energi panas dengan peralatan kalorimeter. Dalam peristiwa tersebut dapat ditentukan nilai kesetaraan energi listrik dengan energi kalor. Energi listrik dihasilkan oleh suatu pembangkit daya yang dinyatakan dengan Persamaan 1.

W = V. i . t (1)

dengan

W = energi listrik, W.s

V = tegangan listrik, V

i = arus listrik, A

t = durasi aliran listrik, s

Penambahan energi panas (kalor) suatu zat akan mengakibatkan kenaikan suhu zat akhir (lihat Persamaan 2).

(2)

dengan:

*Q* = jumlah kalor, kJ

*m*i = massa zat *i*, kg

*Cp*i = panas jenis zat *i*, kJ/(kg K)

Δ*T*= beda suhu awal dan akhir = *T*1 – *T*0, K

Dalam percobaan ini eneri listrik yang dilepaskan akan diterima oleh air dan kalorimeter. Berdasarkan azas Black bahwa kalor yang dilepas sama dengan kalor yang diterima, maka energi listrik yang dilepaskan akan diterima oleh air dalam kalorimeter dan kalorimeter itu sendiri, sehingga akan terjadi perubahan panas pada air dan kalorimeter. Dengan anggapan bahwa tidak ada energi panas terbuang ke lingkungan dan kalor jenis kalorimeter telah diketahui, maka kalor jenis zat dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.

(3)

dengan:

*mk* = massa kalorimeter kosong dan pengaduk, kg

*Cp*k = kalor jenis kalorimeter, kJ/(kg oC)

*mH2O* = massa air dalam kalorimeter, kg

*Cp*H2O = kalor jenis aquades, kJ/(kg oC)

* + - 1. BAHAN

Percobaan ini memerlukan air dan dapat pula mempergunakan larutan gula pada konsentrasi tertentu (w/w).

* + - 1. ALAT PERCOBAAN

Peralatan percobaan terdiri dari (Gambar 1):

1. Kalorimeter listrik 1 buah
2. Thermometer 2 buah
3. Neraca 1 buah
4. Catu daya listrik DC 1 buah
5. Amperemeter 1 buah
6. Voltmeter 1 buah
7. Kabel penghubung 1 set
8. Stopwatch 1 buah

A

V

Pengaduk

Kalorimeter

Catu daya

Termometer

**Gambar 1.** Skema alat percobaan

* + - 1. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Pasanglah rangkaian listriknya seperti Gambar 1,
2. Beritahu Assisten lebih dahulu agar diperiksa sebelum penyambungan dengan sumber tegangan,
3. Setelah diperiksa, hubungkan rangkaian dengan sumber tegangan dan atur arusnya pada kira- kira 2 Ampere, kemudian matikan lagi saklarnya,
4. Timbang bejana dalam kalorimeter kosong dan pengaduk,
5. Isilah bejana dalam dengan air (larutan gula) secukupnya sampai kumparan tercelup dan timbang kembali,
6. Pasang kalorimeter yang sudah berisi air (larutan gula) dan amati suhunya,
7. Hidupkan pembangkit daya dan mulailah penghitungan waktu,
8. Catat penunjuk tegangan dan arus setiap 2 menit dan aduklah terus selama proses,
9. Setelah suhu naik mencapai 100 oC, hentikan aliran aliran listrik,
10. Ulangi langkah 4 – 7 dengan variasi massa air (larutan gula).
    * + 1. LEMBAR PENGAMATAN

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : TEGANGAN PERMUKAAN

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

*Cp*k = ……… kJ/(kg K)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | *V* (V) | *i* (A) | *t* (s) | *mk* (kg) | *ma* (kg) | *T*0 (K) | *T*0 (K) |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

* + - 1. DAFTAR PUSTAKA

Dr. Sutrisno, Seri Fisika Dasar, Mekanika Bab 2 dan 6.

FW. Sears, Mechanic, Heat & Sond, Bab 5 dan Bab 11.

Halliday dan Resnick, Fisika I, Bab 5.

# MATERI V

INTERFERENSI DAN DIFRAKSI CAHAYA

1. **TUJUAN**

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

* 1. Memahami prinsip terjadinya pola-pola difraksi dan interferensi cahaya,
  2. Menggunakan alat interferensi Young untuk penentuan panjang gelombang sinar laser,
  3. Menentukan lebar celah menggunakan difraksi.

1. **DASAR TEORI**
   1. Interferensi Cahaya

Gambar 1 menunjukkan rangkaian alat interferensi Young untuk penentuan panjang gelombang cahaya.

**L**

**r1**

**r2**

## P

**d**

### Gambar 1. Skema geometri interferensi Young

terjadinya pola interferensi saling melemahkan (pola gelap) jika

dengan *k* = 1, 2, 3… (1)

dan terjadinya pola interferensi saling menguatkan (pola terang) jika

dengan *k* = 0, 1, 2, 3….. (2)

* 1. Difraksi Cahaya



**d**

**Gambar 2**. Skema geometri difraksi cahaya pada celah tunggal

intensitas maksimum terjadi jika :

 dengan *k* = 1,2,3…… (3)

intensitas minimum terjadi jika:

 dengan *k* = 1,2,3… (4)

1. **BAHAN**

Kertas milimeter (praktikan membawa sendiri).

1. **ALAT PERCOBAAN**

Rangkaian alat percobaan dapat dilihat pada Gambar 3 yang terdiri dari:

* 1. Input Power DC-12V/700 mA/8.4 VA 5. Meja
  2. Sumber sinar laser gas He-Ne 6. Layar
  3. Celah ganda 7. Mistar (Skala terkecil mm)
  4. Celah tunggal

**Laser (C)**

Layar (A)

**L**

**~**

**(B)**

### Gambar 3. Desain Ekperimen Interferensi dan Difraksi Cahaya

1. **PROSEDUR PERCOBAAN**
2. Interferensi Cahaya
3. Rangkai alat seperti Gambar 3 dan hidupkan sumber sinar laser C
4. Arahkan sinar laser pada celah sempit B berjarak *L* dengan sumber sehingga terbentuk pola interferensi pada layar A,
5. Ukur jarak *L* dan jarak enam pola terang berdekatan (sebagai *p*),
6. Ulangi percobaan di atas dengan 10 (sepuluh) kali dengan variasi harga *L*,
7. Gunakan analisa grafik dan Persamaan 2,
8. Hitunglah *λ* sinar laser tersebut dan ralatnya.
9. Difraksi Cahaya :
10. Rangkai alat seperti Gambar 3 dan hidupkan sumber sinar laser C,
11. Arahkan sinar laser pada celah sempit B berjarak *L* dengan sumber sehingga terbentuk pola interferensi pada layar A,
12. Ukur jarak *L* antara terang pusat ke pola terang ke-4 (sebagai *p*),
13. Ulangi percobaan di atas dengan 10 (sepuluh) kali dengan variasi harga *L*,
14. Gunakan analisa grafik dan Persamaan 3,
15. Hitunglah lebar celah difraksi dan ralatnya.
16. **LEMBAR PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : INTERFERENSI DAN DIFRAKSI CAHAYA

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. Interferensi Cahaya

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | ***L* (m)** | ***p* (mm)** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| … |  |  |
| 9 |  |  |
| 10 |  |  |

1. Difraksi Cahaya

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | ***L* (m)** | ***p* (mm)** |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| … |  |  |
| 9 |  |  |
| 10 |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **DAFTAR PUSTAKA**
   1. Haliday, Resnick, “*Fisika jilid 2* (terjemahan)”
   2. Serway, R. “*Physics for Scientist & Engineers with Modern Physics*”,James Madison University Harisonburg.Virginia.1989

MATERI VI

RESONANSI BUNYI

1. TUJUAN

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan fenomena resonansi gelombang suara,
2. Mempergunakan garpu penala untuk pengukuran frekuensi sumber bunyi dan kecepatan rambat gelombang bunyi di udara.
3. DASAR TEORI

Bila salah satu ujung tabung diletakkan sebuah sumber suara sedangkan ujung tabung lainnya ditutup, maka gelombang suara akan merambat melewati udara di dalam tabung dan ketika sampai di ujung tertutup gelombang tersebut dipantulkan. Jadi, di dalam tabung terdapat gelombang datang dan gelombang pantulan. Kedua gelombang ini akan berinterferensi. Pada suatu frekuensi gelombang suara, gelombang hasil interferensi akan menghasilkan gelombang berdiri. Peristiwa ini dinamakan resonansi dan memenuhi Persamaan 1.

(1)

dengan:

*L* = panjang tabung, m

*λ* = panjang gelombang bunyi, m

*n* = 1, 2, 3, … adalah orde resonansi frekuensi dasar, frekuensi tingkat pertama, kedua dan seterusnya

Hubungan antara kecepatan rambat gelombang *v* (m/s), frekuensi *f* (Hz) dan panjang gelombang *λ* mengikuti Persamaan 2.

*v* = *f λ* (2)

1. BAHAN

Air secukupnya.

1. ALAT PERCOBAAN

Peralatan percobaan terdiri dari:

1. Statif 1 buah
2. Tabung resonansi 1 buah
3. Reservoir air 1 buah
4. Garpu penala 4 buah
5. Pemukul Garpu penala 1 buah
6. Pembangkit frekuensi audio 1 buah
7. Speaker 1 buah
8. PROSEDUR PERCOBAAN
9. Isi reservoir dengan air secukupnya dan naikkan reservoir agar permukaan air dekat dengan ujung tabung,
10. Pukulkan garpu tala yang diketahui frekuensinya sedikit di atas tabung kaca (Jika tidak tersedia garpu penala, sebagai gantinya gunakan pembangkit frekuensi suara dan speaker),
11. Turunkan perlahan-lahan permukaan air di dalam tabung resonansi sambil mendengarkan suara yang ditimbulkan oleh garpu penala,
12. Hentikan penurunan permukaan air jika terdengar nada resonansi (resonansi nada dasar). Resonansi dapat diketahui sedang terjadi jika terdengar bunyi yang lebih keras, dan ukur panjang kolom udara di dalam tabung sebagai *L*D,
13. Turunkan lagi reservoir sambil mendengarkan perubahan suara dari garpu penala. Hentikan penurunan permukaan air jika terdengar nada resonansi lagi (resonansi nada tingkat pertama), dan ukurlah panjang kolom udara di dalam tabung sebagai *L*1,
14. Jika masih memungkinkan, turrunkan lagi reservoir sampai terdengar resonansi nada tingkat kedua. Ukurlah panjang kolom udara di dalam tabung sebagai *L*2,
15. Ulangi langkah ke-2 sampai 6 sebanyak 5 (lima) kali dan hitunglah nilai rata-rata ‾*L*D, ‾*L*1 dan ‾*L*2 kemudian gunakan Persamaan 1 untuk perhitungan panjang gelombang rata-rata *‾λ*D, ‾*λ*1 dan ‾*λ*2, serta panjang gelombang bunyi rata-rata ‾*λ*,
16. Hitung kecepatan perambatan gelombang suara dengan Persamaan 2,
17. Ulangi langkah percobaan di atas untuk garpu penala berfrekuensi lain,
18. Dari semua hasil perhitungan kecepatan gelombang suara berbagai frekuensi garpu penala, hitunglah kecepatan perambatan gelombang suara rata-rata,
19. Ulangi langkah percobaan menggunakan garpu penala yang tidak diketahui frekuensinya,
20. Hitung frekuensi garpu penala tersebut.
21. LEMBAR PENGAMATAN

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : RESONANSI BUNYI

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

Temperatur ruangan : ……… °C.

Garpu Penala I : Frekuensi = …… … Hz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pengukuran ke- | Panjang kolom udara (m) | | | Panjang gelombang bunyi (m) | | |
| *L*D | *L*1 | *L*2 | *λ*D | *λ*1 | *λ*2 |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| Rata – rata |  |  |  |  |  |  |

‾*v* = ……… m/s

Garpu penala II : Frekuensi = ……… Hz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pengukuran ke- | Panjang kolom udara (m) | | | Panjang gelombang bunyi (m) | | |
| *L*D | *L*1 | *L*2 | *λ*D | *λ*1 | *λ*2 |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| Rata – rata |  |  |  |  |  |  |

‾*v* = ……… m/s

Garpu penala III : Frekuensi = ………… Hz

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pengukuran ke- | Panjang kolom udara (m) | | | Panjang gelombang bunyi (m) | | |
| *L*D | *L*1 | *L*2 | *λ*D | *λ*1 | *λ*2 |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| Rata – rata |  |  |  |  |  |  |

‾*v* = ……… m/s

Garpu penala IV : tidak diketahui frekuensinya

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pengukuran ke- | Panjang kolom udara (m) | | |
| *L*D | *L*1 | *L*2 |
| 1. |  |  |  |
| 2. |  |  |  |
| 3. |  |  |  |
| 4. |  |  |  |
| 5. |  |  |  |
| Rata – rata |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. DAFTAR PUSTAKA

FW. Sears, Mechanic, Heat & Sond, Bab 5 dan Bab 11.

Halliday dan Resnick, Fisika I, Bab 5.

MATERI VII

MOTOR LISTRIK DC

1. **TUJUAN**

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mampu memahami prinsip kerja motor listrik DC,
2. Merangkai dan menggambarkan rancangan motor listrik DC,
3. Mengoperasikan motor listrik DC untuk pembuktian hubungan tegangan dengan kecepatan putar yang dihasilkan secara grafik.
4. **DASAR TEORI**

Gaya magnetik pada sebuah kawat berarus listrik mempunyai banyak pemakaian berguna, misalnya: motor listrik dan galvanometer. Motor listrik DC yang dipakai dalam praktek mempunyai banyak lilitan dengan setiap lilitan berturutan yang dirotasikan sedikit, sehingga torsinya hampir konstan jika motor itu berputar.

Dapatkah sebuah arus diinduksikan dalam kumparan dengan memutar magnet di dalam kumparan ? Jelaskan?. Pada saat kita menghidupkan mesin sepeda motor, sehingga sepeda motor itu dapat bergerak, coba jelaskan mengapa bisa terjadi demikian?.

Diketahui sebuah kumparan segi empat dengan jumlah lilitan *N*, diputar dengan kecepatan *ω*. Apabila luas penampang dari kumparan tersebut adalah *A* dan besanya induksi magnet yang diberikan adalah *B*. Tentukan GGL induksi yang timbul pada kawat tersebut? Sebuah kumparan dengan lilitan 400 dan jari-jari 15 cm diputar terhadap sumbunya yang tegak lurus dengan medan magnet yang besarnya 0,02 T. Berapa kecepatan angular yang dibutuhkan untuk menghasilkan induksi maksimum emf sebesar 4 V?

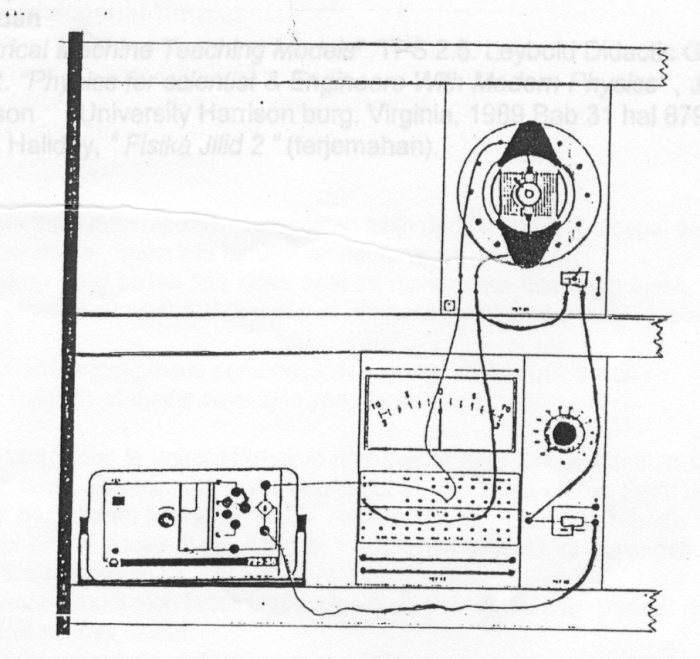
1. **BAHAN**

Percobaan ini tidak memerlukan bahan khusus.

1. **ALAT PERCOBAAN**
2. Bingkai panel lengkap dengan unit dasar mesin,
3. Dua keping kutub magnet lengkap dengan dua magnet permanen,
4. Dua kutub rotor, tiga kutub rotor, 12 kutub rotor,
5. *Brush Holder* lengkap dengan karbon dan kabel penghubung,
6. Multimeter,
7. Tachometer,
8. *Power Supply* rendah,
9. Starter.

### PROSEDUR PERCOBAAN

1. Rangkailah motor listrik DC seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1**. Rangkaian motor listrik DC

1. Alat No. 2 dipasang pada unit dasar mesin saling berhadapan (perhatikan tanda magnet permanen yang terlihat harus berlainan),
2. Pasang 2 kutub rotor pada tengah-tengah unit dasar mesin dan hubungkan ke sumber tegangan,
3. Agar mendapatkan hubungan DC gunakan penghubung *brush holder* (5) samping sejajar,
4. Cocokan rangkaian motor anda dengan petunjuk asisten,
5. Perkirakan arah kutub-kutub rotor tersebut akan berputar,
6. Atur *power supply* pada tegangan 24 V dan operasikan,
7. Putar *brush holder* sampai arah putar rotor berubah (jelaskan fenomena ini),
8. Pada posisi *brush holder* tetap, coba beberapa harga *R* stater (perhatikan pengaruh *R* stater terhadap kecepatan putar),
9. Mulai pengambilan data perubahan tegangan listrik dan kecepatan dengan variasi kutub rotor, 2 posisi *brush holder* dan 2 variasi *R* stater.

### LEMBAR PENGAMATAN

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : MOTOR LISTRIK DC

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***n*** | **Brush Holder** | ***R*1** | | ***R*2** | |
| ***V*** | ***ω* (rpm)** | ***V*** | ***ω* (rpm)** |
| 2 | 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 | 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 12 | 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

### DAFTAR PUSTAKA

“*Electrical Machine Teaching Models”* TPS 2.5. Leybold Didactic GMBH

Serway, R. *“Physics for scientist & Engineers With Modern Physics”* , James Madison University Harrison burg, Virginia, 1989 Bab 31 hal 879.

Resnick & Haliday, *“ Fisika Jilid 2 ”* (terjemahan).

**MATERI VIII**

**GENERATOR AC**

1. **TUJUAN**

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui dan memahami prinsip kerja generator AC,
2. Merangkai dan menggambarkan rancangan sebuah generator AC,
3. Mengoperasikan sebuah generator AC untuk pembuktian hubungan kecepatan putar dengan tegangan yang dihasilkan secara grafik.
4. **DASAR TEORI**

Percobaan yang telah dilakukan oleh Oersted menunjukkan hubungan antara medan magnet dan medan listrik. Oersted melakukan percobaan dengan pemutaran kumparan melewati medan megnet dari megnet permanen. Kumparan tersebut dihubungkan dengan suatu penghantar listrik, kemudian dari ujung-ujung penghantar tersebut gejala listrik.

Apabila sebuah kumparan dengan banyak lilitan *N* yang melingkupi garis gaya yang berubah terhadap waktu maka akan terjadi tegangan listrik induksi sesuai Persamaan 1.

(1)

dengan:

*ε*ind = tegangan listrik induksi, Volt

*N* = jumlah lilitan

d*φ* = perubahan fluks magnetic, weber

d*t* = perubahan waktu, s

Medan magnet berbanding lurus dengan perubahan fluks magnetik yang dilingkupi dan berbalik terbalik dengan luas penampang sesuai Persamaan 2.

(2)

dengan:

*B* = medan magnet, tesla

d*φ* = perubahan fluks magnetik, weber

d*A* = luas penampang, m2

Jika kumparan diputar dalam medan magnet *B* dengan kecepatan sudut *ω* (rad/s) pada posisi kumparan tegak lurus dengan garis-garis gaya magnetic, maka jumlah garis gaya yang tercakup dalam kumparan adalah

*φ* = *B*.*A* (3)

Setelah *t* (sekon), sudut yang ditempuh kumparan *φ* = *ω*.*t* dan pada saat ini jumlah garis gaya yang masuk *φ* = *B*.*A*1, dengan *A*1 adalah komponen luas bidang kumparan yang ditembus tegak lurus medan magnet yang besarnya: *A*1 = *A* cos *θ* = *A* cos *ωt*, sehingga Persamaan 3 menjadi Persamaan 4.

*φ* = *B*.*A* cos *ωt* (4)

Dengan substitusi Persamaan 4 ke Persamaan 1 diperoleh Persamaan 5.

(5)

Lens, seorang fisikawan dari Jerman mengemukakan hukum yang berbunyi “arah induksi sedemikian sehingga melawan penyebabnya yang menimbulkannya” yang dapat dituliskan menurut Persamaan 6.

*i*ind = -*i* (6)

dengan:

*i*ind = arus induksi

*i* = arus penyebab timbulnya arus induksi

Dalam medan listrik yang terjadi karena perubahan magnet (medan magnet) maka akan dihasilkan arus induksi yang arahnya seperti Hukum Lens. Prinsip dasar fisika yang mendasari adanya generator listrik adalah Hukum Faraday.

1. **BAHAN**

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini tidak ada

1. **ALAT PERCOBAAN**

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah (Gambar1):

1. Bingkai panel lengkap dengan unit dasar mesin
2. Unit Pemutar
3. Dua keping kutub magnet lengkap dengan dua magnet permanen
4. Dua kutub rotor, tiga kutub rotor, 12 kutub rotor
5. *Brush Holder* lengkap dengan karbon dan kabel penghubung
6. *Delta-star* lengkap dengan lampu 6 V
7. Dua multimeter
8. Tachometer
9. Karet Penghubung
10. *Power Supply* rendah
11. Starter



**Gambar 2**. Sketsa generator AC

1. **PROSEDUR PERCOBAAN**
   1. Rangkailah sebuah generator AC (lihat Gambar 1),
   2. Jika alat no. 3 dipasang pada unit dasar mesin saling berhadapan, gambarkan garis-garis medan magnetnya,
   3. Pasang rotor 2 kutub pada tengah-tengah unit dasar mesin dan hubungkan ke unit pemutar dengan karet penghubung (9), perkirakan arah putar kutub-kutub rotor,
   4. Pasang *brush-holder* (5) pada ujung tengah kutub rotor, kunci pemutarnya,
   5. Hubungkan *brush holder* dengan multimeter menggunakan kabel,
   6. Apa yang anda lakukan untuk menunjukkan bahwa hasil generator bisa dipakai sebagai penerangan ?
   7. Tunjukkan rangkaian generator anda pada asisten,
   8. Jika sudah benar, operisikan unit pemutar ke kanan secara perlahan-lahan,
   9. Amati dan perhatikan pada Voltmeter dan Amperemeter dengan memilih hubungan bolak-balik,
   10. Dengan seijin asisten, mulailah pengambilan data perubahan kecepatan dan tegangan serta perubahan kecepatan dan arus (dengan putaran knop ke kanan perlahan-lahan),
   11. Hitung daya yang dihasilkan oleh setiap percobaan: *P* = *V I*,
   12. Buatlah kurva hubungan tegangan dan kecepatan putar pada rotor setiap masing-masing percobaan.
2. **LEMBAR PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : GENERATOR AC

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

Percobaan dengan 1 lampu

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | ***ω* (rpm)** | **2 kutub** | | **3 kutub** | | **12 kutub** | |
| **V** | **A** | **V** | **A** | **V** | **A** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |

Percobaan dengan 2 lampu

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | ***ω* (rpm)** | **2 kutub** | | **3 kutub** | | **12 kutub** | |
| **V** | **A** | **V** | **A** | **V** | **A** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |

Percobaan dengan 2 kutub pararel

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | ***ω* (rpm)** | **Tegangan (V)** | **Arus (A)** |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

1. **DAFTAR PUSTAKA**

Soedojo, P., 1986, “Azas-Azas Ilmu Fisika”, Jilid 1, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Halliday, D and Resnick, RE, 1987, “Fisika”, Jilid 1, Edisi 3, Erlangga, Jakarta

Sears, FW, & Zemansky, 1982, “Fisika Untuk Universitas”. Bina Cipta, Jakarta

#### **MATERI IX**

#### **GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN**

##### **TUJUAN PERCOBAAN**

Setelah melakukan percobaan, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memahami konsep gerak satu dimensi,
2. Menentukan besar kecepatan (*v*) dan percepatan (*a*),
3. Menentukan hubungan antara massa dan percepatan.

##### **DASAR TEORI**

Gerak dapat diartikan sebagai perubahan posisi atau perpindahan benda sebagai fungsi waktu. Kecepatan rata-rata partikel yang dilambangkan dengan adalah perbandingan antara perpindahan dengan waktu atau Δ*t* = *t*1 – *t*0 atau dapat dituliskan seperti Persamaan 1.

(1)

Kecepatan rata-rata merupakan vektor, karena perbandingan vektor terhadap skalar merupakan vektor juga. Arahnya akan sama dengan vektor perbandingannya. Kecepatan partikel pada suatu titik sepanjang lintasan disebut kecepatan sesaat (*v*), maka kecepatan sesaat pada koordinat awal dapat didifinisikan sebagai harga limit kecepatan rata-rata dan bila koordinat titik kedua diambil hampir mendekati titik awal, meskipun perpindahan yang terjadi sangat kecil, maka harga unit Δ*x*/Δ*t* dengan mendekatkan Δ*t* = 0, maka harga ini juga dapat ditulis sebagai d*x*/d*t* dan disebut differensial. Jadi, kecepatan sesaat besarnya seperti pada Persamaan 2.

(2)

Pada kasus tertentu, kecepatan partikel dapat berubah terus selama gerak berlangsung, maka partikel dapat dikatakan partikel mendapatkan percepatan *a*. Percepatan yaitu perbandingan antara perubahan kecepatan dengan perubahan waktu (Persamaan 3 dan 4).

(3)

Pendekatan percepatan sesaat dapat dianologikan seperti pada kecepatan sesaat, maka Persamaan 3 menjadi Persamaan 4 yang berlaku untuk gerak dengan lintasan sembarang baik lintasan lurus atau melengkung. Percepatan sesaat dapat dijabarkan dari kecepatan sesaat (Persamaan 2), sehingga menjadi Persamaan 5.

(4)

(5)

Apabila harga mutlak *v* berkurang maka benda bergerak diperlambat dan sebaliknya bila menghasilkan harga mutlak bertambah maka benda bergerak dipercepat. Percepatan sesaat pada semua titik pada kurva ini akan sama dengan kemiringan garis singgung sembarang titik dan percepatan sesaat adalah percepatan rata-rata juga (Persamaan (IX.6)).

(6)

jika *t*1 = 0, maka

(7)

dengan,

*v*1 = kecepatan saat waktu *t*1, m/s

*v*0 = kecepatan awal, m/s

*a* = percepatan konstan, m2/s

*t*1 = waku tempuh partikel dari *v*0 sampai *v*1, s

Perpindahan partikel yang bergerak dengan percepatan konsan dapat ditentukan dengan percepatan rata-rata di sembarang selang waktu dengan setengah jumlah kecepatan awal dan akhir pada selang waktu tertentu maka kecepatan rata-rata itu sesuai Persamaan 8.

(8)

dengan:

= kecepatan rata-rata, m/s

*v*0 = kecepatan awal pengamatan, m/s

*v*1 = kecepatan akhir pengamatan, m/s

Partikel yang bergerak pada titik pangkal pada saat *t* = 0 dan koordinat *x* pada sembarang waktu adalah *v*.*t*, maka *x*:

(9)

bila: *v* = *v*0 + *at*, maka

(10)

##### **BAHAN**

Bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah Benang.

##### **ALAT PERCOBAAN**

Rangkaian alat percobaan terdiri dari (Gambar 1):

1. *motion transducer* 4. Penggaris
2. *Air track* dan asesorisnya 5. Kabel Sensor
3. *Air supply* dan *power control* 6. *Counter* dan sensor



**Gambar 1.** Rangkaian peralatan Gerak Lurus Berubah Beraturan

##### **PROSEDUR PERCOBAAN**

1. Rangkai seluruh peralatan seperti Gambar 1,
2. Pasang benang pada *trolly* dan beban, kemudian lewatkan pada sensor,
3. Hidupkan *counter* dan menggesek perhitungan waktu,
4. Operasikan *air supply* dan atur kekuatan hembusan,
5. Mulai pengamatan data dengan pengoperasian *counter*,
6. Perhitungan kecepatan (*v*) dan percepatan (*a*),
7. Letakkan sensor 1 sejarak *x*0, sensor 2 sejarak *x*1, jarak antanya Δ*x* = *x*1 – *x*0,
8. Ukur waktu tempuh pada selisih jarak: 15 cm, 30 cm, 45 cm, 60 cm, 75 cm, 90 cm, 105 cm dengan beban 5 gram dan 10 gram.
9. Hitung: *v*, *a*, , dan buatlah kurva hubungan: *x* vs. *t*, *v* vs. *t* dan *a* vs. *t*.

##### **LEMBAR PENGAMATAN**

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Δ*x* (m) | *m* = 5 gram | | | *m* = 10 gram | | |
| t1 (s) | t2 (s) | t3 (s) | t1 (s) | t2 (s) | t3 (s) |
| 1 | 15 |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 30 |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 45 |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 60 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 75 |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 90 |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 105 |  |  |  |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

##### **DAFTAR PUSTAKA**

Halliday, D and Resnick, RE, 1987, “Fisika”, jilid I, Edisi 3, Erlangga, Jakarta

Sears, FW, & Zemansky, 1982, “Fisika Untuk Universitas”, Bina Cipta, Jakarta

Soedojo, P., 1986, “Azas-azas Ilmu Fisika”, Jilid I, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

MATERI X

IMPACT TESTER

# TUJUAN PERCOBAAN

Percobaan ini bertujuan untuk menghitung energi yang digunakan untuk memecahkan sampel.

### B. DASAR TEORI

Pendulum pada impact tester digunakan untuk memukul dan memecahkan sampel. Tenaga yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel dapat dihitung melalui sudut yang dibentuk oleh ayunan pendulun.

Setelah pendulun diletakkan di *support handle* dan sampel diletakkan pada lubang sampel, pendulum diturunkan perlahan-lahan hingga menyentuh sampel tanpa mematahkannya. Dari langkah tersebut diperoleh sudut α, kemudian pendulum diletakkan kembali dengan penahan pendulum, lalu penahan pendulum ditarik, maka pendulum akan mengayun bebas dan mematahkan sampel. Sudut β diperoleh dari selisih sudut yang dibentuk oleh langkah kedua dengan sudut α. Dari langkah-langkah sebelumnya dapat dihitung energi potensial.

A

**Keterangan :**

A= Posisi pendulum pada handle

B= Posisi pendulum saat menyentuh sampel

C= Posisi tertinggi ayunan pendulum setelah mematahkan sampel

C

B

**Gambar 1.** Sketsa posisi pendulum pada *impact tester*

E1 adalah energi potensial ketika pendulum akan mematahkan sampel. Besarnya dapat dinyatakan sebagai energi potensial di titik A.

E1= Ep1 = mgh1

m g = w

R sin (α-90 o)

h1 = R + R sin (α-90o)

α

h1

= R + R (sin α cos 90o - cos α sin 90o)

= R + R (- cos α)

= R – R cos α = R (1- cos α )

E1 = w R (1- cos α ) (1)

E2 adalah energi potensial ketika pendulum mematahkan sampel, besarnya dapat pula dinyatakan dalam energi potensial dititik C.

E2 = Ep2 = mgh2

m g = w

R sin (β-90o)

h2 = R + R sin (β-90o)

h2

β

= R + R (sin β cos 90o - cos β sin 90o)

= R + R (- cos β)

= R – R cos β = R (1- cos β )

E1 = w R (1- cos β ) (2)

Dengan demikian, bila fraksi sudut dan tekanan udara diabaikan energi yang dibutuhkan untuk mematahkan sampel (E), dinyatakan dalam persamaan:

E = E1 – E2

= w R (1- cos α) – w R (1 – cos β )

= w R [(1 – cos α) – ( 1 – cos β )]

= w R (- cos α + cos β )

= w R (cos β - cos α) (3)

dengan,

t = tenaga untuk memesah sampel (kg.m)

R = jarak antara pusat rotasi ke pusat gravitasi bumi (m)

W = berat pendulum (kg)

α = sudut yang dibentuk pendulum sebelum memecah sampel (o)

β = sudut yang dibentuk pendulum setelah memecah sampel (o) (Soedojo, 1986)

### C. BAHAN

#### Bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah

1. Karbon 5 buah
2. Keramik (5 x 1cm) 5 buah
3. Genteng (5 x 1 cm) 5 buah

##### **D. ALAT**

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah

1. Alat impact tester
2. Jangka sorong

janga sorong

**Gambar 2.** Jangka Sorong dan *Impact Tester*

###### E. CARA PERCOBAAN

Memastikan bahwa alat yang akan digunakan sudah benar-benar dalam keadaan mendatar. Mengukur dan mencatat ukuran masing-masing sampel yang akan digunakan meliputi panjang, lebar, tinggi/tebal, diameter, menggunakan jangka sorong. Menegakkan pendulum dan sandarannya (support handle) dengan pendulum support handle. Mengukur sekrup jarum sehingga tetap pada pendulum yang dapat tepat pada permukaan sampel secara melintang. Menyentuhkan pendulum pada sampel, sampael tidak sampai pecah untuk memperoleh sudut α. Menetralkan skala pada penunjuka ngka nol. Melepaskan pendulum dengan memutar pendulum support handle. Pendulum akan bergerak ke bawah, memecah sampel, kemudian akan mengayun berbalik, lalu menahannya. Membaca sudut β yang diukur melalui akhir sudut α pada skala akhir ayng ditunjukkan oleh jarum. Menentukan energi yang hilang atau ditunjukkan dengan pergeseran sudut peninjauan daya tahan atau perlawanan udara sebelum hantaran kehilangan energi, hal ini dianggap sebagai petunjuk untuk memecahkan energi ketika pergeseran penghantar.

###### F. LEMBAR PENGAMATAN

**LAPORAN SEMENTARA**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Percobaan : IMPACT TESTER

Kelompok :

Nama Praktikan (NIM) : 1.

2.

Hari, tanggal :

Nama Asisten :

**DATA PERCOBAAN**

1. Berat pendulum : kg
2. Jari-jari pendulum : m
3. Percobaan I : Karbon

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | p(cm) | l(cm) | αo | βo |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

1. Percobaan II : Keramik

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | p(cm) | l(cm) | t(cm) | αo | βo |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

1. Percobaan III : Genteng

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | p(cm) | l(cm) | t(cm) | αo | βo |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |

Asisten Praktikan 1, Tanda tangan

ttd

(nama terang) Praktikan 2, Tanda tangan

Dosen,

ttd

(nama terang)

###### G. CARA PERHITUNGAN

1. Menghitung energi yang digunakan untuk mematahkan sampel

E = w R (cos β - cos α)

1. Menghitung energi rata-rata untuk mematahkan sampel

 = E / n

1. Menghitung penyimpangan data percobaan dengan energi rata-ratanya

ΔE = 

1. Menghitung rata-rata penyimpangannya

= 

1. Menghitung energi sesungguhnya

E = 

1. Menghitung kesalahan relatif percobaan

Kesalahan relatif = x 100 %

1. Derajat ketelitian

Ketelitian = 100% - kesalahan relatif

Jika ketelitian ≥ 95 % adalah teliti

ketelitian < 95 % adalah kurang teliti

1. Membuat grafik hubungan (cos β - cos α) Vs. E pada setiap sampel
   * 1. **DAFTAR PUSTAKA**

Halliday, D and Resnick, RE, 1987, “Fisika” , Jilid I, Edisi 3, Erlangga, Jakarta

Sears, F.W, & Zemansky , 1982, “ Fisika Untuk Universitas”. Bina Cipta, Jakarta

Soedojo, P., 1986, “Azas-Azas Ilmu Fisika”, Jilid 1, Gadjah Mada University Press, yogyakarta

Tim Praktikum Fisika, 2003,”Petunjuk praktikum Fisika Dasar”, Laboratorium MIPA UNS

**LAMPIRAN**

**FORMAT LAPORAN RESMI**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA**

Aturan pembuatan laporan resmi praktikum Program Studi Diploma III Teknik Kimia adalah sebagai berikut :

1. Laporan ditulis tangan di atas kertas HVS minimal 70 gr ukuran A4
2. Format kertas untuk penulisan 4-4-3-3, yaitu :

4 cm

4 cm tempat penulisan 3 cm

3 cm

1. Laporan setiap materi praktikum berisi :
2. Judul
3. Tujuan
4. Data Percobaan

Harus ditanda tangani oleh asisten dan dosen pengampu praktikum. Dibuat 2 copy (1 untuk praktikan; dijadikan satu dalam laporan (tidak perlu di tulis lagi), 1 untuk arsip laboratorium)

1. Perhitungan
2. Pembahasan
3. Kesimpulan
4. Lampiran :

* Lembar Pre Test

Bahan pre-test meliputi tujuan, dasar teori, gambar alat, bahan dan cara kerja. Dinilai dan ditanda tangani oleh asisten

* Lain-lain ( grafik, tabel, gambar)

1. Laporan akhir berisi sub bab :

Halaman judul (format di lampiran 5)

Lembar Pengesahan (ditandatangani oleh asisten dan dosen pengampu)

Daftar Isi

Bab I Materi Praktikum 1

Bab II Materi Praktikum 2

Bab III Materi Praktikum 3

Dst

Daftar Pustaka (Tabel/gambar/pustaka yang digunakan pada perhitungan dan pembahasan)

Contoh cover laporan praktikum :

**LAPORAN PRAKTIKUM**

**FISIKA TERAPAN**





**disusun oleh:**

**NAMA :………………………**

**NIM : I83…………**

### PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA

**FAKULTAS TEKNIK**

### UNIVERSITAS SEBELAS MARET

### SURAKARTA

### 2014

Contoh lembar pengesahan :

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRAKTIKUM FISIKA TERAPAN**

Nama : ………………….............

NIM : I83………………………

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Asisten Praktikum

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

NIP. NIM.