



# Modul **FISIKA**

Laboratorium Terpadu  
Univereitas Teuku Umar



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga modul praktikum fisika ini dapat diselesaikan dengan baik. Modul ini disusun sebagai panduan praktikum bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Fisika Dasar.

Praktikum fisika merupakan bagian penting dalam pembelajaran ilmu fisika, karena memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan teori-teori fisika yang telah dipelajari dalam bentuk eksperimen langsung. Melalui kegiatan praktikum ini, mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan dalam merancang percobaan, menggunakan alat, serta menganalisis dan menyimpulkan hasil percobaan.

Kami berharap modul ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai prinsip-prinsip fisika dan bermanfaat bagi mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan praktis yang diperlukan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi perbaikan modul ini di masa yang akan datang. Terimakasih

Alue Penyareng, 11 Januari 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
PRAKTIKUM I <i>CONDUCTION PHENOMENA LUMINESCENCE</i> .....	1
PRAKTIKUM II <i>ATOMIC SHELL BALMER SERIES OF HYDROGEN</i> .....	3
PRAKTIKUM III <i>ATOMIC SHELL EMISSION AND ABSORPTION SPECTRA</i> .....	6
PRAKTIKUM V <i>WAVE OPTICS MICHELSON INTERFEROMETER LIGHT</i> .....	8
PRAKTIKUM VI <i>WAVE MECHANICS CIRCULARLY POLARIZED WAVES</i> .....	10
PRAKTIKUM VII <i>OSCILLATIONS SIMPLE AND COMPOUND PENDULUM</i> .....	13
PRAKTIKUM VIII <i>AERO- AND HYDRODYNAMICS SURFACE TENSION</i> .....	15

## PRAKTIKUM I

### ***CONDUCTION PHENOMENA LUMINESCENCE (FENOMENA KONDUKSI PENDARAN)***

#### **I. TUJUAN PRAKTIKUM**

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Melihat pendaran yang menarik melalui penyinaran dengan sinar ultraviolet dan electron

#### **II. LANDASAN TEORI**

Pendaran adalah emisi cahaya setelah penyerapan energi, energi ini dapat di transmisikan dalam bentuk misalnya electron atau foton berebergi tinggi yang memiliki energi lebih tinggi dari energy toton yang dipancarkan. Ketika elektron tereksitasi mengalami transisi energi dari peristiwa penyerapan, foton yang dipancarkan memiliki energy yang lebih kecil dari pada energy yang diserap. Perbedaan energi antara foton yang diserap dan dipancarkan berakhir sebagai panas.

Efek seperti itu sering dikenal dengan fluoresensi, yang biasanya merupakan proses cepat tetapi dimana sebagian energi asli dihamburkan sehingga foton cahaya yang dipancarkan memiliki energi lebih rendah dari pada yang diserap. Emisi foton memudar secara eksponensial dengan sangat cepat ketika eksitasi dimatikan (yaitu sekitar 10).

#### **III. ALAT**

1. *Conduction phenomena luminescence*



#### **IV. PROSEDUR KERJA**

- a. *Cathodoluminescence*



1. Untuk pemanasan katoda, sambungkan soket F1 dan F2 dudukkan tabung ke output di bagian belakang catu daya tegangan tinggi 10 kV.
2. Untuk pemanasan katoda, sambungkan soket F1 dan F2 dudukkan tabung ke output di bagian belakang catu daya tegangan tinggi 10 kV.
3. Hubungkan sampel berpendar ke soket A.
4. Nyalakan catu daya tegangan tinggi 10 kV dan amati sampel bercahaya, tanpa melihat cahaya terang dari filamen katoda.
5. Tingkatkan perlahan tegangan anoda A sehingga 4, 5 kV dan amati fenomena bercahaya berwarna dari sampel berpendar.
6. Matikan catu daya tegangan tinggi dan amati pijaran cahaya sampel.

b. *Fotoluminesensi*



1. Hubungkan lampu merkuri bertekanan tinggi ke choke universal.
2. Amati fenomena fosfor bercahaya berwarna, tanpa melihat cahaya terang dari lampu merkuri bertekanan tinggi.
3. Pegang filter ultraviolet ke jalur sinar dan terus amati fenomena bercahaya berwarna.
4. Matikan universal choke dan amati pijaran cahaya dari sampel berpendar.

## V. PEMBAHASAN

## VI. HASIL PENGAMATAN

Gambar	Keterangan
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tabung cahaya</li> <li>2. Ultraviolet saring</li> </ol>

## PRAKTIKUM II

### ATOMIC SHELL BALMER SERIES OF HYDROGEN (CANGKANG ATOM SERI BALMER HIDROGEN)

#### I. TUJUAN PRAKTIKUM

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Mengamati pemisahan deret Balmer pada dueterasi hydrogen (pemisahan isotop)

#### II. LANDASAN TEORI

Deret Balmer atom hidrogen adalah hasil transfer elektron ke tingkat energi utama kedua (kulit L, bilangan kuantum prinsip  $n=2$ ) dari keadaan energi yang lebih tinggi ( $m: 3, 4, 5, \dots$ ). Untuk frekuensi atau panjang gelombang foton yang dipancarkan berlaku sebagai berikut:

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = R_{\infty} \left( \frac{1}{N_2} - \frac{1}{M_2} \right)$$

dengan konstanta Rydberg

$$R_{\infty} = \frac{M_e e^4}{8 \cdot \epsilon_0^2 h^3 \cdot C}$$

Untuk ini diasumsikan bahwa massa inti jauh lebih besar ( $\infty$ ) daripada elektron ( $M_K \gg M_e$ ).

$$\mu = \frac{M_e M_K}{M_e + M_K} = \frac{1}{1 + \frac{M_e}{M_K}}$$

Hasil untuk hidrogen adalah:

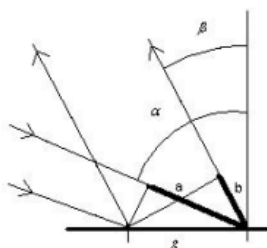
$$R_H = \frac{R_{\infty}}{1 + \frac{M_e}{M_P}}$$

Isotop hidrogen deuterium D terdiri dari nukleus proton dan neutron. Hasil untuk konstanta Rydberg adalah:

$$R_D = \frac{R_{\infty}}{1 + \frac{M_e}{M_P + M_N}}$$

Oleh karena itu, garis spektral dalam deret Balmer untuk deuterium bergeser ke panjang gelombang yang lebih pendek dibandingkan dengan garis hidrogen. Efek ini disebut pemisahan isotop dan merupakan bagian dari struktur hyperfine.

Dalam percobaan, garis Balmer diselidiki melalui pengaturan spektrometer resolusi tinggi. Untuk ini kisi holografik digunakan. Interferensi menghasilkan pantulan.



Beda lintasan antara dua balok dengan 1stpesan maksimal itu adalah:  $\Delta S = a + b = \lambda$

Dengan sudut datang  $\alpha$  dan sudut pantul  $\beta$

$$\left(\frac{A}{G} = \text{dosa}\alpha \text{ dan } \frac{B}{G} = \text{dosa}\beta\right) \text{ panjang gelombang adalah:}$$

$$\lambda = G (\text{dosa}\alpha + \text{dosa}\beta)$$

dengan konstanta kisi  $g$ .

Pemisahan sudut  $\Delta\beta$  garis dihitung dari (6)

$$\frac{D\lambda}{D\beta} = G \cos\beta \text{ atau}$$

$$\Delta\lambda = G \cos\beta \Delta\beta$$

### III. ALAT

1. *Atomic shell balmer series of hydrogen*



### IV. PROSEDUR KERJA

- a. Menyelidiki garis Balmer merah
  1. Kendurkan sekrup ibu jari pada pilar dengan kisi-kisi holografik dan putar pilar hingga garis Balmer merah dapat diamati. Untuk identifikasi garis yang lebih baik, awalnya buka slot lebar-lebar dan sesuaikan dengan kira-kira. 0, 1 mm.
  2. Menggeser  $F$  = Lensa 300 mm hingga gambar slot terlihat jelas.
  3. Baca sudut bangku optik dan sudut kisi holografik
  4. Perkirakan jarak pemisahan pada skala okular.
  5. Jika memungkinkan ulangi percobaan dengan garis biru dan ungu. Garis-garis ini memiliki intensitas yang lebih rendah dan dekat dengan kepekaan penglihatan, yang berarti bahwa garis ungu sangat sulit untuk diamati

## V. PEMBAHASAN

## VI. PENGOLAHAN DATA

Sudut di antara optik bangku	Sudut dari holografik kisi	Kejadian sudut	Cerminan sudut



## PRAKTIKUM III

### *ATOMIC SHELL EMISSION AND ABSORPTION SPECTRA* (CANGKANG ATOM SPEKTRUM EMISI DAN ABSORSI)

#### I. TUJUAN PRAKTIKUM

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Menginvestigasi kualitatif spektrum penyerapan natrium

#### II. LANDASAN TEORI

Sifat kuantum mendominasi bidang fisika atom dan molekul. Radiasi elektromagnetik dan tingkat energi atom dan molekul hanya dapat memiliki nilai terkuantisasi tertentu. Transisi antara keadaan terkuantisasi ini terjadi melalui proses penyerapan foton, emisi, dan emisi terstimulasi.

Ketika sebuah elektron dalam kulit atom atau ion atom turun dari keadaan tereksitasi dengan energi  $E_2$  ke keadaan energi yang lebih rendah  $E_1$ , sebuah foton dengan energi:

$$h \cdot \nu = E_2 - E_1$$

$\nu$  : frekuensi foton  $E_1$ :

energi keadaan rendah  $E_2$ :

energi keadaan atas  $h$ :

Konstanta Planck dipancarkan. Sebaliknya, jika foton dengan energi yang sama diserap oleh atom, elektron akan terangkat dari keadaan energi yang lebih rendah  $E_1$  ke keadaan berenergi lebih tinggi  $E_2$ . Penyerapan atau emisi foton hanya akan terjadi ketika energi kuantum foton tepat sama dengan celah energi antara keadaan awal dan akhir.

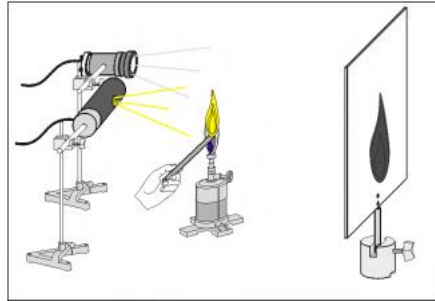
Sebagai energi  $E_1$  dan  $E_2$  dari pasangan keadaan energi kuantum atom yang berpartisipasi hanya dapat mengambil nilai diskrit, foton hanya dipancarkan dan diserap pada frekuensi diskrit. Totalitas frekuensi yang terjadi disebut sebagai spektrum atom. Posisi garis spektral adalah karakteristik elemen yang sesuai.

Spektrum optik atom dapat diamati baik dalam penyerapan maupun emisi. Dalam percobaan ini nyala pembakar Bunsen disinari secara bergantian dengan cahaya putih dan cahaya natrium dan diamati pada sebuah layar. Saat natrium dibakar dalam nyala api, bayangan gelap muncul di layar saat disinari dengan cahaya natrium (Gbr. 1). Dari sini dapat disimpulkan bahwa cahaya yang dipancarkan oleh lampu natrium diserap oleh uap natrium, dan bahwa tingkat atom yang sama terlibat dalam penyerapan dan emisi.

### III. ALAT dan BAHAN

#### a. Alat

##### 1. *Atomic shell emission and absorption spectra*

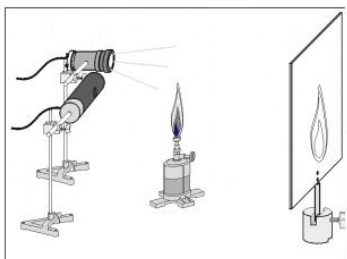


#### b. Bahan

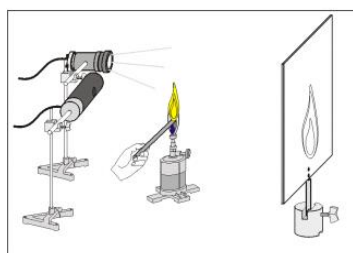
1. Butana kartrid
2. Natrium klorida
3. Batang magnesium

### IV. PROSEDUR KERJA

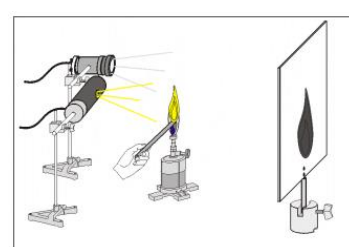
1. Nyalakan lampu pijar dan amati nyala kompor gas pada layar tembus pandang (bukan bayangan nyata, hanya guratan udara), lihat Gbr. 2, langkah 1.
2. Taruh sedikit natrium di atas magnesia (atau celupkan tongkat magnesia ke dalam larutan natrium).
3. Pembakaran natrium di kompor gas tidak mengubah bayangan nyala api di layar transparan (Gbr. 2, langkah 2).
4. Nyalakan lampu sodium dan bakar sedikit sodium di kompor gas. Bayangan gelap dari kompor gas akan muncul di layar transparan (Gbr. 2. langkah 3). Bayangan ini dapat diamati selama lampu natrium tidak dilepas (atau dimatikan).



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3

### V. PEMBAHASAN

## PRAKTIKUM V

### **WAVE OPTICS MICHELSON INTERFEROMETER LIGHT (INTERFEROMETER MICHELSON OPTIK GELOMBANG CAHAYA)**

#### **I. TUJUAN PRAKTIKUM**

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Menentukan panjang gelombang rata-rata garis spektral kuning untuk lampu spectral Hg dengan menggunakan interferometer Michelson
2. Menentukan pemisahan garis-garis kuning dengan menggunakan interferometer Michelson

#### **II. LANDASAN TEORI**

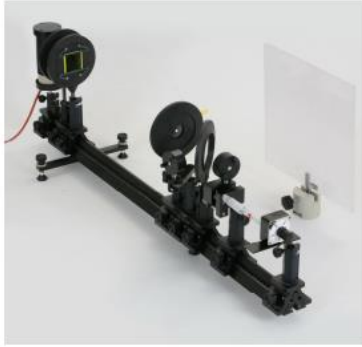
Koherensi adalah kemampuan berbagai gelombang untuk menciptakan efek interferensi stasioner. Struktur interferensi stasioner sementara hanya dapat diamati ketika perbedaan fase antara gelombang parsial di sekitar titik tetap berubah selama waktu pengamatan kurang dari  $2\pi$ . Kemudian gelombang parsial disebut koheren temporal. Rentang waktu maksimum  $\Delta T$ , di mana perbedaan fase antara semua bagian gelombang berubah maksimum  $2\pi$  disebut waktu koherensi  $\Delta T$ . Seringkali panjang koherensi digunakan sebagai pengganti waktu koherensi. Dejurur tulis jarak  $\Delta SC = \Delta T$  cahaya bergerak dalam sebuah medium dengan indeks bias selama waktu koherensi.

dan  $\lambda_2$  superposisi yang koheren dari dua gelombang parsial akan menghasilkan pemukulan interferensi. Untuk perbedaan panjang gelombang tertentu, kontras yang kuat antara cahaya dan cincin gelap diperoleh sedangkan untuk perbedaan panjang gelombang lainnya, kontras menghilang secara bersamaan. Perbedaan panjang gelombang optik antara dua maksima intensitas atau intensitas minima yang melayang melewati titik tertentu pada layar pengamatan sesuai dengan panjang gelombang median:

$$\Delta S_1 = \lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$$

#### **III. ALAT**

1. *Wave optics michelson interferometer light*



#### **IV. PROSEDUR KERJA**

1. Hindari getaran mekanis dari bangku optik (misalnya, jangan menggoyangkan meja).
2. Hindari aliran udara melalui pengaturan (karena tanda aliran) misalnya dari draf
3. Tandai lokasi di layar transparan (k) di mana garis interferensi melayang dapat dihitung.
4. Karena putaran pada kotak persneling, setel kenop kotak persneling secara perlahan dan merata dengan menempatkan jari secara perlahan pada tuas persneling reduksi dan dengan cara ini hingga, jika perlu dengan lebih banyak belokan, garis interferensi mulai bergerak
5. Kemudian berikan kenop gearbox setidaknya satu putaran lagi sebelum memulai pengukuran.

#### **V. PEMBAHASAN**

#### **VI. PENGOLAHAN DATA**

## PRAKTIKUM VI

### *WAVE MECHANICS CIRCULARLY POLARIZED WAVES* (MEKANIKA GELOMBANG TERPOLARISASI SINGKULER)

#### I. TUJUAN PRAKTIKUM

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Untuk menghasilkan gelombang benang terpolarisasi sirkuler untuk berbagai gaya tegangan  $F$ , panjang benang  $S$  dan kerapatan benang  $M$
2. Untuk menentukan panjang gelombang-gelombang benang sebagai fungsi dari gaya Tarik  $F$ , panjang benang  $S$  dan kerapatan benang  $M$

#### II. LANDASAN TEORI

Kecepatan rambat gelombang dalam medium dihitung menggunakan d'Alembert's persamaan gelombang. Untuk benang yang dikencangkan secara elastis, kami membandingkan misalnya gaya pemulih yang bekerja pada bagian benang yang dibelokkan dari posisi istirahatnya dengan gaya inersia potongan benang ini. Hasil untuk kecepatan propagasi adalah

$$c = \sqrt{\frac{F}{A\rho}}$$

( $F$ =kekuatan tegangan,  $A$  =penampang benang,  $\rho$  =kerapatan bahan benang)

Jadi, pada frekuensi eksitasi tetap  $F$ , berikut ini berlaku untuk panjang gelombang  $\lambda$ :

$$\lambda = \sqrt{\frac{F}{M}} \quad \text{mit } M = \frac{M}{S}$$

Dalam pengaturan percobaan setelah Melde, berdiri, gelombang terpolarisasi sirkular dihasilkan dalam seutas benang dengan panjang yang diketahui  $S$ . Kekuatan ketegangan  $F$  bervariasi sampai gelombang dengan panjang gelombang.

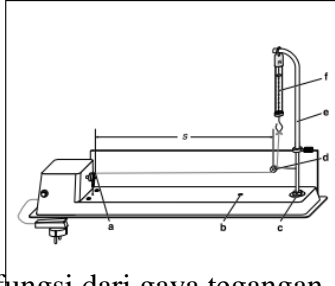
$$\lambda = \frac{2S}{N}$$

( $N$ =jumlah node osilasi)

diperoleh. Dengan menggunakan data pengukuran yang diperoleh dengan cara ini, menjadi mungkin untuk memverifikasi persamaan (II).

### III. ALAT

1. *Wave mechanics circularly polarized waves*



### IV. PROSEDUR KERJA

- a. Panjang gelombang sebagai fungsi dari gaya tegangan  $F$ 
  1. Siapkan lengan penahan (e) alat ulir getar pada posisinya (C).
  2. Ikat salah satu ujung utas 1 ke cam (A).
  3. Ikat satu lingkaran di ujung lainnya, gantung ini di dinamometer (F).
  4. Ukur jarak antar cam (A) dan pusat katrol defleksi (D) (= panjang benang  $S$ ) dan tulis nilai ini di log percobaan.
  5. Nyalakan motor peralatan
  6. Dengan mengendurkan sekrup penyetel, variasikan gaya  $F$  dengan mengubah ketinggian lengan penahan (e) sampai gelombang berdiri amplitudo maksimum dengan panjang gelombangnya  $\approx 2$  s terbentuk (satu osilasi antinode)
  7. Bacakan kekuatan yang sesuai  $F$  dan tulis nilai ini di log percobaan
  8. Dengan memvariasikan ketinggian lengan yang dipegang secara perlahan dan hati-hati (e), tentukan gaya  $F$  di mana gelombang berdiri dengan  $N = 2, 3, 4$  dan 5 antinode terbentuk.
  9. Tuliskan nomornya  $N_{\text{node}}$ , kekuatan yang sesuai  $F$  dan frekuensi  $F$  dalam catatan percobaan.
  10. Matikan motor.
- b. Pengaruh panjang benang  $S$  dan massa benang  $M$ 
  1. Siapkan lengan penahan (e) alat ulir getar pada posisinya (B)
  2. Pasang utas 2.
  3. Ukur jarak antar cam (A) dan pusat katrol defleksi (D) (= panjang benang  $S$ ) dan tulis nilai ini di log percobaan
  4. Nyalakan motor peralatan.
  5. Tentukan kekuatan  $F$  dan frekuensi  $F$  di mana gelombang berdiri dengan  $N = 1, 2, 3$  dan 4 antinode terbentuk

6. Matikan motor
- c. Panjang gelombang dan kecepatan fase  $C$  sebagai fungsi dari kerapatan  $M$ 
  1. Siapkan lengan penahan (e) alat ulir getar pada posisinya (C).
  2. Pasang benang 3.
  3. Nyalakan motor
  4. Tentukan kekuatan  $F_N$  dan frekuensi  $F_d$  di mana gelombang berdiri dengan  $N=2, 3, 4, 5$  dan 6 antinode terbentuk.
  5. Matikan motor

## **V. PEMBAHASAN**

## **VI. PENGOLAHAN DATA**

## PRAKTIKUM VII

### *OSCILLATIONS SIMPLE AND COMPOUND PENDULUM (OSILASI PENDULUM SEDERHANA DAN MAJEMUK)*

#### I. TUJUAN PRAKTIKUM

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Menisolasi pendulum sederhana dan majemuk

#### II. LANDASAN TEORI

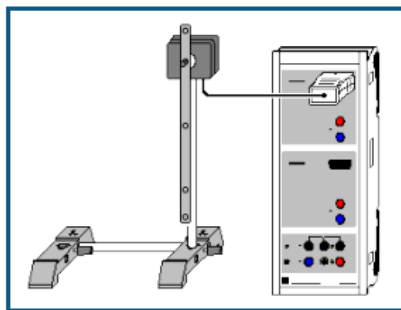
Persamaan gerak bandul fisis dengan momen inersia  $J$ , massa  $m$  dan jarak  $s$  antara titik tumpu dan pusat gravitasi  $M = J \cdot \alpha'' = -m \cdot g \cdot s \cdot \sin \alpha$

menjelaskan untuk defleksi kecil ( $\sin \alpha \approx \alpha$ ) osilasi harmonik dengan periode osilasi  $T = 2\pi \cdot \sqrt{J/mgs}$ .

Untuk pendulum matematika, seluruh massa pendulum terkonsentrasi pada satu titik. Oleh karena itu memiliki moment inersia  $J = ms^2$  dan panjang pendulum yang dikurangi adalah  $lR = J/ms = s$ , yang ekuivalen dengan jarak antara massa pendulum (pusat gravitasi) dan titik tumpu. Pendulum fisik dengan panjang pendulum yang diperkecil  $lR$  sesuai dengan pendulum matematika dengan panjang ini. Pada percobaan ini panjang pendulum yang diperkecil ditentukan dari periode osilasi yang diukur dan dibandingkan dengan panjang pendulum yang diperkecil.

#### III. ALAT

1. *Oscillations simple and compound pendulum*



#### IV. PROSEDUR KERJA

1. Tentukan titik nol pada posisi kesetimbangan bandul ( $\rightarrow 0 \leftarrow$  di dalam Pengaturan  $\alpha A1$ )
2. Membelokkan pendulum kira-kira.  $5^\circ$  saja dan lepaskan



3. Mulai pengukuran dengan. Pengukuran akan berhenti secara otomatis setelah 10 detik
4. Ulangi pengukuran tanpa massa atau dengan penambahan massa lebih lanjut

**V. PEMBAHASAN**

**VI. PENGOLAHAN DATA**

## PRAKTIKUM VIII

### *AERO- AND HYDRODYNAMICS SURFACE TENSION (AERO DAN HIDRODINAMIKA)*

#### I. TUJUAN PRAKTIKUM

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Membuat lapisan cairan antara tepi cincin logam dan permukaan cairan
2. Mengukur gaya Tarik yang berkerja pada cincin logam sesaat sebelum lapisan cair terlepas
3. Menentukan tegangan permukaan dari gaya Tarik yang diukur

#### II. LANDASAN TEORI

Tegangan permukaan disebabkan oleh fakta bahwa molekul pada permukaan cairan ditindaklanjuti oleh gaya tarik-menarik dari molekul yang berdekatan ke satu sisi saja (lihat Gambar 1). Gaya resultan yang bekerja pada titik molekul ke dalam cairan dan tegak lurus terhadap permukaan. Untuk memperbesar permukaan, yaitu untuk mengambil lebih banyak molekul ke permukaan, energi harus disediakan. perbandingan energi-edisediakan pada suhu konstan dan perubahan permukaan -Adisebut energi permukaan atau tegangan permukaan cairan:

$$\gamma = \frac{\Delta E}{\Delta A}$$

Tegangan permukaan dapat diukur, misalnya dengan menggunakan cincin logam dengan ujung tajam yang mula-mula dicelupkan ke dalam cairan sehingga dibasahi seluruhnya. Jika cincin perlahan dikeluarkan dari cairan, lapisan tipis cairan ditarik ke atas (lihat Gbr. 2). Permukaan luar dan dalam lapisan cair berubah

$$\Delta A = 4\pi R \Delta X$$

$R$ : jari-jari cincin logam

ketika cincin logam diangkat oleh  $-X$ . Menarik cincin membutuhkan kekuatan

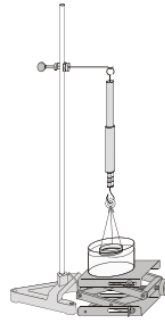
$$F = \frac{\Delta E}{\Delta X}$$

untuk diterapkan. Jika gaya ini terlampaui, lapisan cairan akan pecah. Karena Persamaan. (I) - (III), tegangan permukaannya adalah

$$\gamma = \frac{F}{4\pi R}$$

### III. ALAT

1. *Aero- and hydrodynamics surface tension*



### IV. PROSEDUR KERJA

1. Tentukan diameter cincin logam
2. Lakukan penyetelan nol pada dinamometer menggunakan tabung bergerak.
3. Isi air suling ke dalam cawan kristalisasi.
4. Turunkan penjepit dengan pengait sampai cincin logam benarbenar terendam.
5. Turunkan dudukan laboratorium dengan hati-hati, selalu amati gaya tarik pada dinamometer.
6. Segera setelah ujung cincin logam keluar dari cairan, lapisan cairan terbentuk. Ketika gaya tarik tidak lagi meningkat meskipun tegakan laboratorium semakin diturunkan, lapisan tersebut sesaat sebelum putus
7. Baca gaya tarik tepat sebelum lapisan terlepas, dan turunkan.
8. Tuangkan air suling, dan keringkan cawan kristalisasi dan cincin logam
9. Ulangi pengukuran dengan etanol

### V. PEMBAHASAN

### VI. PENGOLAHAN DATA