

**LAPORAN**  
**PRAKTIKUM HIDROLIKA**

Disusun Oleh :

**JEFRINDOLIN HUTASOIT**

16 811 0077



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

**LAPORAN**  
**PRAKTIKUM HIDROLIKA**

Disusun Oleh :

**JEFRINDOLIN HUTASOIT**

16 811 0077



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, Karena berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Pratikum Hidrolika ini.

Laporan ini saya kerjakan untuk memenuhi tugas Praktikum Hidrolika. Dalam penyusunan laporan ini saya menyampaikan hasil percobaan yang di lakukan serta contoh perhitungan yang diharapkan dapat membantu dengan mudah untuk memahaminya.

Saya menyampaikan terimakasih kepada dosen pembimbing praktikum sudah membantu sehingga laporan ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya terutama pada Bapak Ir. Amrinsyah, MT dan Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku dosen pengampu mata kuliah Pratikum Hidrolika.

Laporan ini masih jauh dari sempurna baik dari bentuk penyusunan maupun materinya, oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi sempurnanya laporan ini.

Medan, 15 Juli 2019

Penyusun

.....

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
<b>BAB I</b>	
<b>PERCOBAAN HYDROSTATIS PRESSURE .....</b>	<b>1</b>
1.1. PENDAHULUAN .....	1
1.2. TUJUAN PERCOBAAN .....	1
1.3. PERALATAN PENGUJIAN .....	2
1.4. PROSEDUR PENGUJIAN .....	3
1.5. DATA HASIL PERCOBAAN .....	4
1.6. ANALISA DATA .....	4
1.7. KESIMPULAN .....	6
1.8. SARAN .....	7
<b>BAB II</b>	
<b>PERCOBAAN METACENTRIC HEIGHT .....</b>	<b>8</b>
2.1. PENDAHULUAN .....	8
2.2. TUJUAN PERCOBAAN .....	8
2.3. PERALATAN .....	8
2.4. PROSEDUR PERCOBAAN .....	9
2.5. HASIL PERCOBAAN .....	9
2.6. KESIMPULAN .....	10
<b>BAB III</b>	
<b>PERCOBAAN OSBORNE REYNOLDS .....</b>	<b>11</b>
3.1. PENDAHULUAN .....	11
3.2. MAKSUD DAN TUJUAN PERCOBAAN .....	12
3.3. ALAT DAN BAHAN .....	12
3.4. PROSEDUR PERCOBAAN .....	12
3.5. TABEL HASIL PENGAMATAN .....	13
3.6. PERHITUNGAN .....	14
3.7. KESIMPULAN .....	18
3.8. TABEL .....	19

**BAB IV**

**PERCOBAAN DEAD WEIGHT PRESSURE GAUGE CALIBRATOR .... 20**

**4.1. TUJUAN PERCOBAAN ..... 20**

**4.2. PENGATURAN ALAT ..... 20**

**4.3. PROSEDUR PERCOBAAN ..... 20**

**4.4. HASIL PERCOBAAN DAN PERHITUNGAN ..... 21**

**BAB V**

**PERCOBAAN *IMPACT OF JET* ..... 23**

**5.1. PENDAHULUAN ..... 23**

**5.2. TUJUAN PERCOBAAN ..... 24**

**5.3. PROSEDUR PERCOBAAN ..... 24**

**5.4. DATA DAN HASIL PERCOBAAN ..... 26**

**5.5. KESIMPULAN ..... 27**

# **BAB I**

## **PERCOBAAN HYDROSTATIC PRESSURE**

### **(Tekanan Hidrostatik)**

#### **1.1. PENDAHULUAN**

Tekanan hidrostatik adalah tekanan yang terjadi dibawah permukaan air (Fluida Statis). Selama ini kita tahu bahwa tekanan pada zat padat hanya kearah bawah, hal ini berlaku jika tidak ada gaya dari luar. Hal ini berbeda dengan tekanan pada zat cair, tekanan pada zat cair menyebar kesegala arah. Adanya tekanan didalam zat cair disebabkan oleh gaya gravitasi yang bekerja pada setiap bagian zat cair tersebut. Besar tekanan zat cair bergantung pada kedalaman zat cair, semakin dalam letak suatu bagian zat cair, akan semakin besar pula tekanan hidrostatiknya. Pada percobaan ini yang akan dibahas adalah mengetahui prinsip keseimbangan momen tekanan pada zat cair.

Tekanan hidrostatik menyatakan bahwa tekanan suatu zat cair sangat tergantung pada kedalamannya. Makin tinggi kedalamannya makin tinggi pula tinggi tekanan hidrostatiknya. Pada percobaan ini dilakukan pengukuran dengan rumus-rumus yang didasari pada prinsip keseimbangan momen.

#### **1.2. TUJUAN PERCOBAAN**

Adapun tujuan percobaan adalah untuk menentukan pusat tekanan pada bidang permukaan yang terendam sebagian.



Gambar 1.1 Hydrostatis Pressure Apparatus

### 1.3. PERALATAN PENGUJIAN

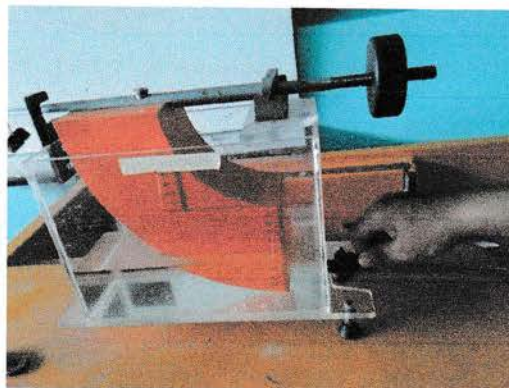
Peralatan yang digunakan di dalam pengujian tekanan hidrostatik adalah sebagai berikut :

#### 1. Hydraulics Bench



Gambar 1.2 Hydraulics Bench

#### 2. Hydrostatics Pressure Apparatus



Gambar 1.3 Hydrostatics Pressure Apparatus

#### 3. Pemberat



Gambar 1.4 Pemberat

#### 1.4. PROSEDUR PENGUJIAN

1. Menyiapkan peralatan yang akan digunakan dengan perangkat pembantu.
2. Mengukur  $a$ ,  $l$ , kedalaman  $d$ , dan lebar  $b$ , pada permukaan bagian belakang quadrant (lihat gambar).
3. Tempatkan timbangan pada ujung kerjanya dan disetimbangkan.
4. Menghubungkan pipa pembuang tangki ke tangki pengukuran.
5. Kedudukan horizontal tangki harus rata dengan menggunakan kakinya dan memeriksa dengan memakai "*spirit level*".
6. Kedudukan timbangan harus seimbang dengan cara menggeser kedudukan pemberatnya ke kanan atau ke kiri.
7. Kran pengering ditutup kemudian di dalamnya di isi air sampai mencapai sisi terbawah quadrant.
8. Sebuah anak timbangan diletakkan pada piringnya dan menambahkan air sedikit demi sedikit sampai kedudukan lengan timbangan menjadi horizontal.
9. Lalu mencatat posisi permukaan air pada quadrant dan berat anak timbangan pada piringnya.
10. Akurasi sisi permukaan air dapat dilakukan dengan mengisi air kedalam tangki melebihi banyak yang diperlukan kemudian perlahan-lahan membuangnya sampai pada batas yang diinginkan.
11. Langkah-langkah di atas dapat diulangi dengan setiap pengisian anak timbangan sampai permukaan air mendapat pada sisi atas dari bagian ujung permukaan air mendapat pada sisi atas dari bagian ujung permukaan quadrant.
12. Selanjutnya pindahkan setiap anak timbangan satu persatu dan catat beratnya serta ukur tinggi permukaan air yang dihasilkannya sampai keseluruhan anak timbangan telah dipindahkan



## 1.5. DATA HASIL PERCOBAAN

Pengisian Tangki		Pengosongan Tangki		Rata - rata		Y <sup>2</sup>	m/y <sup>2</sup>
Beban ( gr )	Tinggi muka air ( mm )	Beban ( gr )	Tinggi muka air ( mm )	m	y		
30	39	150	85	90	62	3844	0,023
80	63	100	69	90	66	4356	0,020
130	78	50	50	90	64	4096	0,021

## 1.6. ANALISA DATA

### a. Berat rata-rata beban

Untuk berat rata-rata beban yang digunakan pada percobaan yang dilakukan yaitu:

$$m = \frac{m + m'}{2}$$

Dimana : m = Beban pengisi tangki

m' = Beban pengosongan tangki

Yang mana untuk berat m dan m' pada setiap percobaan dapat dilihat pada data hasil percobaan, sehingga berat rata-rata percobaan yaitu :

1) Percobaan I :

$$m = \frac{m + m'}{2}$$

$$m = \frac{30 \text{ gr} + 150 \text{ gr}}{2}$$

$$m = 90$$

2) Percobaan II :

$$m = \frac{m + m'}{2}$$

$$m = \frac{80 \text{ gr} + 100 \text{ gr}}{2}$$

$$m = 90$$

3) Percobaan III :

$$m = \frac{m + m'}{2}$$

$$m = \frac{130 \text{ gr} + 50 \text{ gr}}{2}$$

$$m = 90$$

b. **Tinggi permukaan air rata-rata ( y )**

Untuk tinggi permukaan air rata-rata setiap percobaan :

$$y = \frac{y + y'}{2}$$

Dimana : y = Tinggi permukaan air pengisian tangki

y' = Tinggi permukaan air pengosongan tangki

Yang mana harga y dan y' dapat dilihat dari data hasil percobaan, yaitu :

1) Percobaan I :

$$y = \frac{y + y'}{2}$$

$$y = \frac{39 \text{ mm} + 85 \text{ mm}}{2}$$

$$y = 62$$

2) Percobaan II :

$$y = \frac{y + y'}{2}$$

$$y = \frac{63 \text{ mm} + 69 \text{ mm}}{2}$$

$$y = 66$$

3) Percobaan III :

$$y = \frac{y + y'}{2}$$

$$y = \frac{78 \text{ mm} + 50 \text{ mm}}{2}$$

$$y = 64$$

c. **Harga untuk  $y^2$  yaitu :**

1. Percobaan I  $y^2 = 62^2$   
 $= 3844 \text{ mm}^2$
2. Percobaan II  $y^2 = 66^2$   
 $= 4356 \text{ mm}^2$
3. Percobaan III  $y^2 = 64^2$   
 $= 4096 \text{ mm}^2$

d. **Nilai untuk  $m/y^2$  pada percobaan , yaitu :**

1. Percobaan I  $m/y^2 = \frac{m}{y^2}$   
 $= \frac{m}{62^2}$   
 $= 0,023 \text{ gr/mm}^2$
2. Percobaan II  $m/y^2 = \frac{m}{y^2}$   
 $= \frac{m}{66^2}$   
 $= 0,021 \text{ gr/mm}^2$
3. Percobaan II  $m/y^2 = \frac{m}{y^2}$   
 $= \frac{m}{64^2}$   
 $= 0,022 \text{ gr/mm}^2$

## 1.7. Kesimpulan dan Saran

### 1.1.1. Kesimpulan

1. Pada percobaan benda tenggelam sebagian dan seluruhnya untuk memberikan tekanan kesegala arah, semakin jauh jarak kedalamannya maka semakin besar pula tekanan hidrostatisnya.
2. Pada percobaan didapat berat rata-rata beban adalah percobaan I, II dan III adalah 90 m.

3. Pada percobaan didapat tinggi permukaan air tanah ( $y$ ) adalah percobaan I adalah 62, percobaan II adalah 66 dan percobaan III adalah 64.

#### **1.1.2. Saran**

1. Untuk mendapatkan data – data yang akurat dari hasil percobaan yang telah dilakukan oleh praktikan, sebaiknya pengukuran atau pengambilan data percobaan dilakukan lebih dari satu kali dan dilakukan oleh beberapa orang sehingga peluang untuk suatu kesalahan dapat di hilangkan sedemikian rupa.
2. Mahasiswa hendaknya menyiapkan diri terlebih dahulu didalam penguasaan materi, sehingga didalam pelaksanaannya, mahasiswa dapat lebih cekatan dan kreatif didalam melaksanakan praktikum tersebut.
3. Proses perhitungan diharapkan lebih teliti didalam penggunaan satuan karena akan berakibat fatal pada perhituagan - perhitungan lainnya.
4. Memperhatikan pembimbing dan mengikuti prosedur di modul pada saat melaksanakan semua percobaan, agar dapat melaksanakan percobaan dengan baik.

## BAB II

### PERCOBAAN METACENTRIC HEIGHT

#### (Tinggi Metasentris)

#### 2.1. PENDAHULUAN

Tinggi metasentrik (GM) adalah ukuran stabilitas statis awal benda mengambang. Ini dihitung sebagai jarak antara pusat gravitasi kapal dan pusatnya. Ketinggian metasentrik yang lebih besar menyiratkan stabilitas awal yang lebih besar terhadap penggulingan. Ketinggian metasentrik juga memengaruhi periode alami penggulingan lambung kapal, dengan ketinggian metasentrik yang sangat besar dikaitkan dengan periode penggulingan yang lebih pendek yang tidak nyaman bagi penumpang. Oleh karena itu, ketinggian metasentrik yang cukup, tetapi tidak berlebihan, dianggap ideal untuk kapal penumpang.

#### 2.2. TUJUAN PERCOBAAN

Adapun tujuan percobaan ini adalah untuk mengamati kestabilan benda yang mengapung dan menentukan titik metasentrum.

#### 2.3. PERALATAN YANG DIGUNAKAN

1. Meja Hidrolik
2. Alat percobaan tinggi metacntrum
3. Timbangan
4. Penggaris

## 2.4. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Timbang beban bergerak vertical dengan timbangan.
2. Pasang benda apung (ponton), tiang vertical dan bergerak horizontalnya (P), timbang berat totalnya.
3. Tentukan posisi G pada kondisi setiap perubahan letak beban vertical.
4. Posisikan beban di tengah dan apungkan ponton.
5. Geser posisi beban ke kanan secara bertahap sebanyak 3 kali, catat kemiringan ponton tiap tahap posisi beban.
6. Ganti posisi beban vertical pada posisi lain. Tentukan posisi G dan ulangi percobaan dan catat setiap taha kemiringan ponton.
7. Hitung GM dari percobaan dan toeri, kemudian bandingkan hasilnya.
8. Setiap hitungan dilengkapi dengan gambar/ sketsa.

Catatan : Untuk posisi tiang dalam keadaan vertical ( $\theta = 0$ ) persamaan (2.2) tidak dapat digunakan, maka GM hasil pengamatan dapat dicari dengan menggunakan grafik dari beberapa kemiringan.

## 2.5. HASIL PERCOBAAN

### Percobaan 1 : KM = 300 mm

Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton	Jarak massa pengatur arah ke kiri (mm)	Sudut kemiringan pada ponton
20	3°	20	3°

### Percobaan 2 : KM = 350 mm

Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton	Jarak massa pengatur arah ke kiri (mm)	Sudut kemiringan pada ponton
30	6°	30	7°

### Percobaan 3 : KM = 250 mm

Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton	Jarak massa pengatur arah ke kiri (mm)	Sudut kemiringan pada ponton
40	45°	40	3°

#### 2.6. KESIMPULAN

Semakin besar jarak massanya kekiri/ kekanan dan KM nya semakin kecil, maka sudut kemiringannya bertambah besar.

## BAB III

### PERCOBAAN OSBORNE REYNOLD'S

#### (Alat Percobaan Osborne Reynold's)

#### 3.1. PENDAHULUAN

Pesawat Osbourne Reynold digunakan untuk mengamati aliran fluida pada pengaliran dalam pipa/aliran tertekan sifat aliran fluida dalam pipa dapat dibedakan menjadi :

- 1) Aliran laminar : aliran fluida yang bergerak dalam lapisan-lapisan atau lamina-lamina dengan suatu lapisan meluncur secara lancar pada lapisan yang bersebelahan dengan saling tukar momentum secara molekuler saja.
- 2) Aliran transisi : aliran peralihan dari laminar menjadi turbulen atau dari turbulen menjadi laminar.
- 3) Aliran turbulen : bergerak dengan gerakan partikel-partikel fluida yang sangat tidak menentu dengan saling tukar momentum dalam arah melintang yang dahsyat.

Pada dasarnya jenis aliran yang terjadi pada percobaan *Osborne Reynolds* dipengaruhi oleh kecepatan aliran air terhadap waktu dan volume dimana akan didapatkan bilangan *Reynolds*. Bilangan Reynold mengambil nama dari penelitinya. Prof.Osbourne Reynold (Inggris, 1812-1912), adalah suatu bilangan yang dipakai untuk menentukan jenis aliran : laminar, transisi, atau turbulen.

Pada percobaan ini aliran yang diamati terdiri atas dua komponen yaitu air dan tinta hitam. Sifat-sifat aliran akan diamati secara visual untuk kemudian diselidiki besaran-besaran yang berhubungan. Dari percobaan ini diharapkan dengan melihat indikasi dengan zat pewarna tinta kita bisa melihat model aliran yang disebabkan oleh besarnya pengaruh arus terhadap keadaan



zat tersebut. Pada dasarnya peristiwa yang teramati dalam percobaan ini adalah merupakan efek dari besar arus dalam debit tertentu dan waktu tertentu.

### **3.2. MAKSUD DAN TUJUAN PERCOBAAN**

**Maksud dan tujuan dari percobaan ini adalah :**

- a. Menentukan bilangan Reynold berdasarkan debit yang mengalir.
- b. Menentukan jenis aliran dengan mempergunakan bilangan Reynold.
- c. Mengamati hubungan antara bilangan Reynold dengan jenis aliran.
- d. Mengamati profil parabolik dari aliran laminar.

### **3.3. ALAT DAN BAHAN**

**Alat dan bahan dari percobaan ini adalah :**

- a. Pesawat Osborne Reynolds
- b. Stop watch
- c. Gelas ukur
- d. Termometer
- e. Zat warna (tinta) dan air
- f. Mesin pompa penyuplai air

### **3.4. PROSEDUR PERCOBAAN**

**Berikut prosedur percobaan Osbourne Reynolds:**

- a) Alat distabilkan, lalu perhatikan nivo. (oleh instruktur).
- b) Pastikan saluran-saluran pemasukan air dan pelimpah terpasang.
- c) Reservoir tinta diisi zat warna dan turunkan injector hingga ujungnya mencapai mulut inlet bagian atas.
- d) Hidupkan / alirkan suplai air.
- e) Pastikan tinggi air yang konstan dengan terbuangnya aliran yang berlebihan pada saluran pelimpah.
- f) Biarkan kondisi demikian hingga 5 menit, lalu ukur suhu airnya dengan thermometer.

- g) Bukalah katup pengontrol aliran sedikit demi sedikit dan atur katup jarum pengontrol zat warna sampai tercapai aliran laminar dengan zat warna terlihat jelas.
- h) Tentukan besar debit yang lewat dengan menampung air yang lewat pipa pembuang selama selang waktu tertentu ke dalam gelas ukur.
- i) Ulangi prosedur diatas untuk debit ( $Q$ ) yang berubah-ubah dari kecil (keadaan laminar) ke besar hingga tercapai aliran kritis dan turbulen.
- j) Kerjakan kebalikan dari proses di atas untuk debit yang berubah-ubah dari besar ke kecil hingga tercapai kembali kondisi transisi dan laminar.
- k) Untuk mengetahui profil kecepatan, turunkan injector zat warna ke dalam mulut inlet, dan dalam keadaan tidak ada aliran bukalah katup pengontrol aliran dan amati tetesan zat warna tersebut.
- l) Pada setiap akhir percobaan temperatur diukur kembali.
- m) Gambarkan grafik hubungan antara kecepatan aliran ( $V$ ) dan bilangan Reynold.

### 3.5. PENGAMATAN

#### 3.5.1. Tabel 1 Hasil Pengamatan

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, didapat :

No	Jenis Aliran	Volume (ml)	Waktu ( detik )		$T_{rata-rata}$ (detik)
			$t_1$	$t_2$	
1	Laminar ( ——— )	85	5.49	5.40	5.445
2	Transisi ( - - - - - )	375	5.67	5.77	5.72
3	Turbulen ( ~ ~ ~ )	602	5.94	5.45	5.695
4	Transisi ( - - - - - )	125	5.44	5.93	5.685
5	Laminar ( ——— )	65	5.40	5.76	5.38

$$\text{Trata - rata} = \frac{t1}{t2}$$

**Contoh :**

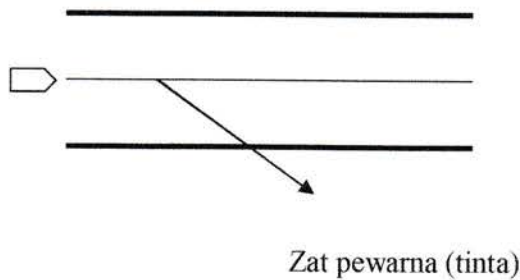
$$\text{Trata - rata} = \frac{t1}{t2} = \frac{5,49}{30,19} = 5,445 \text{ detik}$$

### 3.6. PERHITUNGAN

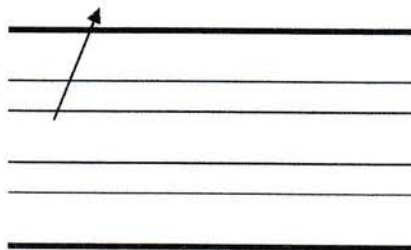
#### 3.6.1 DASAR TEORI

Pesawat Osborne Reynold digunakan untuk mengamati aliran fluida pada pengaliran dalam pipa / aliran tertekan, sifat aliran fluida di dalam pipa dapat dibedakan menjadi :

1. **Aliran Laminer**, yaitu kondisi aliran dengan garis-garis aliran mengikuti jalur yang sejajar sehingga tidak terjadi pencampuran antar bidang-bidang geser fluida.

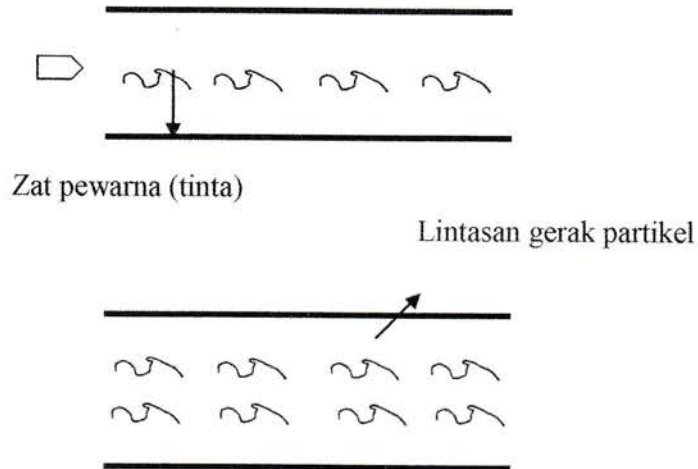


Lintasan gerak partikel

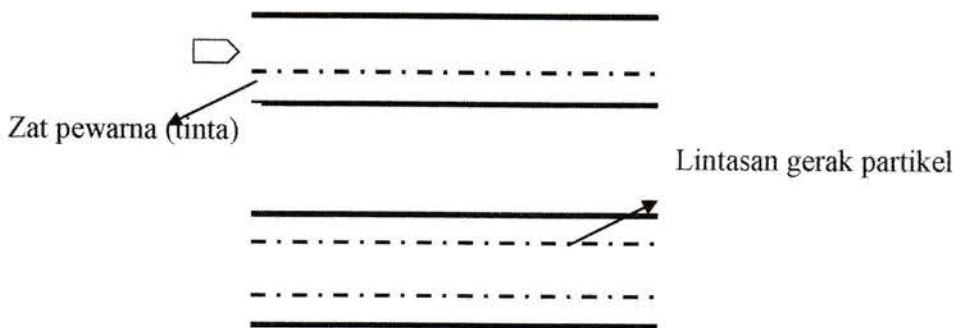


**Gambar : Aliran Laminer**

2. **Aliran turbulen**, yaitu kondisi aliran dengan garis-garis aliran yang saling bersilangan sehingga terjadi pencampuran antara bidang-bidang geser di dalam fluida.



3. **Aliran transisi**, yaitu kondisi aliran peralihan dari aliran laminar menjadi aliran turbulen, atau dari turbulen menjadi laminar.



Bilangan Reynold mengambil nama dari penelitiannya. Prof.Osbourne Reynold (Inggris, 1812-1912), adalah suatu bilangan yang dipakai untuk menentukan jenis aliran : laminar, transisi, atau turbulen. Pada percobaan ini aliran yang diamati terdiri atas dua komponen yaitu air dan tinta hitam. Sifat-sifat aliran diatas akan diamati secara visual untuk kemudian diselidiki besaran-besaran yang berhubungan dengan itu. Pesawat Osbourne Reynold digunakan untuk mengamati aliran fluida pada pengaliran dalam pipa.

Rumus-rumus yang digunakan :

- Tentukan viskositas ( $\nu$ ) air dengan menggunakan data suhu pada tabel/grafik
- Kecepatan  $V = \frac{Q}{A}$
- Angka gesekan  $\lambda = \frac{\Delta T \cdot \phi}{0,5 \cdot P \cdot V^2}$  atau  $f = \frac{T}{0,5 \cdot P \cdot V^2}$
- Tegangan geser  $\tau = \frac{f \cdot P \cdot V^2}{8}$
- Bilangan Reynolds  $Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$

### 3.6.2. Contoh Perhitungan

- Bila  $Re < 2000$  : aliran laminar
- $2000 < Re < 4000$  : aliran transisi
- $Re > 4000$  : aliran turbulen
- Diameter pipa ( $D$ ) = 13 mm = 1.3 cm
- Suhu = 39° C
- Luas Penampang ( $A$ ) =  $\frac{1}{4} \pi D^2$   
 $= \frac{1}{4} \pi \cdot 1.3^2$   
 $= 1,327 \text{ cm}^2$

Viskositas kinematik ( $\mu$ ) pada suhu 28°C = 0,00804 cm<sup>2</sup>/de

a. Menghitung Debit ( $Q$ )

Diketahui : Volume ( $V$ ) = 85 ml = 85 cm<sup>3</sup>

$$\begin{aligned} \text{Waktu rata-rata} = t_{\text{rata-rata}} &= \frac{t_1 + t_2}{2} \\ &= \frac{5.49 + 5.40}{2} \end{aligned}$$

$$= 5.445 \text{ det}$$

Penyelesaian :

$$Q = \frac{V}{t_{rata-rata}}$$

$$Q = \frac{85 \text{ cm}^3}{5.445 \text{ det}}$$

$$Q = 15,61 \text{ cm}^3/\text{det}$$

b. Menghitung kecepatan (v)

Diket :  $Q = 15,61 \text{ cm}^3/\text{det}$

$$A = 1,327 \text{ cm}^2$$

Penyelesaian :

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$v = \frac{15,61 \text{ cm}^3/\text{det}}{1,327 \text{ cm}^2}$$

$$v = 11,76 \text{ cm}/\text{det}$$

c. Menghitung Bilangan Reynold

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

$$= \frac{11,76 \text{ cm}/\text{det} \cdot 1.3 \text{ cm}}{0,00804 \text{ cm}^2/\text{det}}$$

$$= 1901,492537$$

### 3.7. KESIMPULAN

Berdasarkan data-data percobaan dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan :

1. Besar kecilnya Bilangan Reynolds dapat digunakan untuk menentukan jenis-jenis aliran.
2. Jenis-jenis aliran yaitu :
  - a) Aliran Laminer, yaitu kondisi aliran dengan garis-garis aliran mengikuti jalur yang sejajar sehingga tidak terjadi pencampuran antara bidang-bidang geser fluida.
  - b) Aliran Turbulen, yaitu kondisi aliran dengan garis-garis aliran yang saling bersilangan sehingga terjadi pencampuran antara bidang-bidang geser fluida.
  - c) Aliran Transisi, yaitu kondisi aliran peralihan dari aliran Laminer menjadi aliran Turbulen, atau dari Turbulen menjadi Laminer
3. Semakin besar volume (V) maka nilai Re-nya akan menjadi semakin besar pula untuk waktu yang sama.
4. Semakin besar volume (V) maka nilai debit (Q) akan menjadi semakin besar pula untung waktu yang sama
5. Semakin besar kecepatan air ( v ) maka semakin besar pula nilai Re-nya.

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan Percobaan Osborne Reynold

Berdasarkan rumus dan data-data dari percobaan ini, didapat hasil perhitungan sebagai berikut :

Percobaan	Volume (V) (ml)	Waktu (det)		rata-rata	Debit (Q) (cm <sup>3</sup> /det)	Kecepatan (v) (cm/det)	Kekekalan kinematis	Re	Jenis Aliran	
		t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>						Visual	Re
1	85	5.49	5.40	5.445	15.61	11.76	0.00804	1901,49	Laminer	Laminer
2	375	5.67	5.77	5.72	65.56	49.40	0.00804	7987,56	Transisi	Turbulen
3	602	5.94	5.45	5.695	105.79	79.72	0.00804	12890,05	Turbulen	Turbulen
4	125	5.44	5.93	5.685	21.99	16.57	0.00804	2679,22	Transisi	Transisi
5	65	5.40	5.76	5.38	12.08	9.10	0.00804	1471,39	Laminer	Laminer

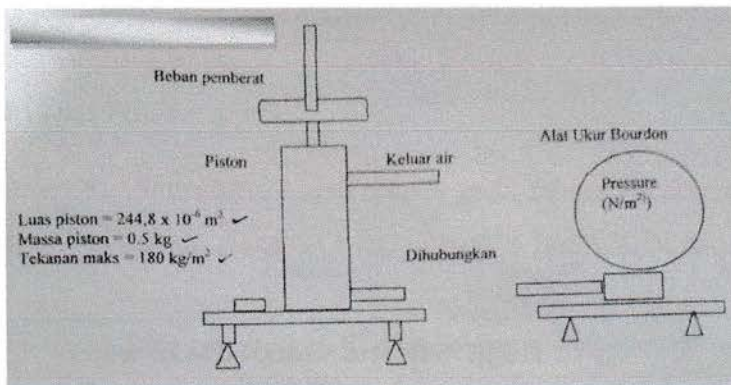


**BAB IV**  
**PERCOBAAN DEAD WEIGHT PRESSURE GAUGE CALIBRATOR**  
**(Alat Pengukur Kalibrasi Tekanan Beban Mati)**

**4.1. TUJUAN PERCOBAAN**

Untuk mengkalibrasi pengukur tipe Bourdon dengan menggunakan kalibrator alat pengukur tekanan beban mati.

**4.2. PENGATURAN ALAT**



Gambar 4.1 Pengukur Tipe Bourdon

**4.3. PROSEDUR PERCOBAAN**

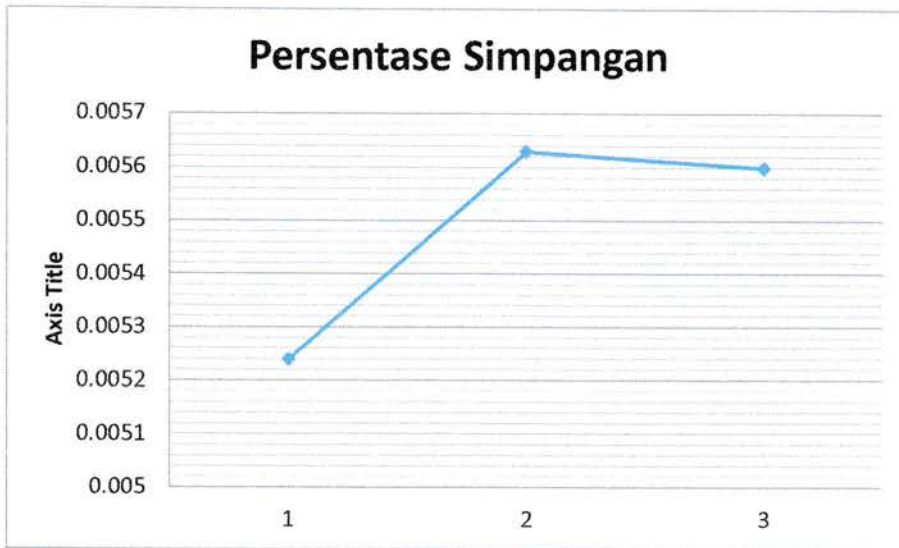
Tempatkan alat pengukur tekanan diatas meja hidrolika dan hubungkan pipa masuk dengan isolasi penutup pada lubang alat pengukur. Hubungkan tabung piston dengan alat pengukur Bourdon. Pada saat piston mencapai dasar tabung maka akan terjadi sedikit kehilangan air dalam tabung yang keluar dari sela-sela piston. Karenanya perlu selalu ditambahkan air.

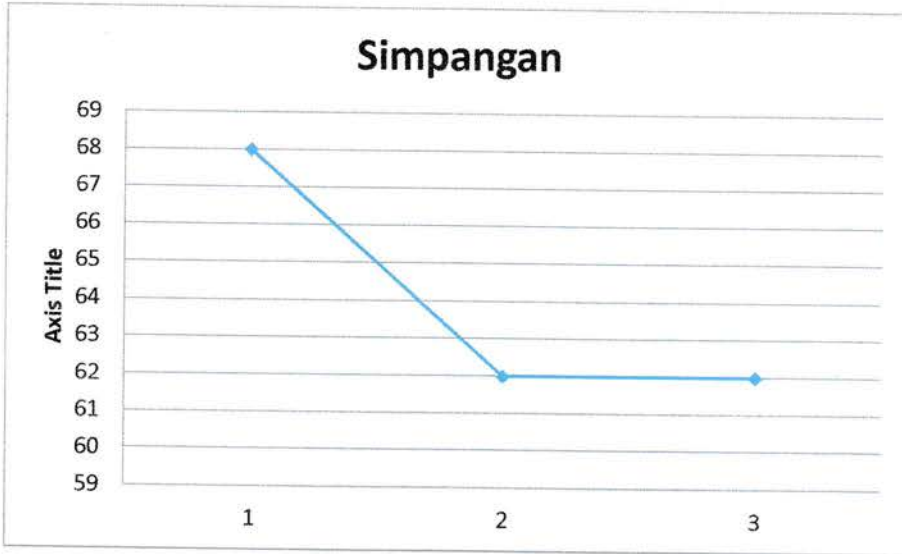
**4.4. HASIL PERCOBAAN DAN PERHITUNGAN**

Massa Piston	Luas Piston	Tekanan Tabung	Tekanan Alat Ukur	Simpangan	Persentase Simpangan
0,5 kg	$244,8 \times 10^{-6}$	75	143KN/m <sup>2</sup>	68 KN/m <sup>2</sup>	0,00524 KN/m <sup>2</sup>
0,5 kg	$244,8 \times 10^{-6}$	80	142KN/m <sup>2</sup>	62 KN/m <sup>2</sup>	0,00563 KN/m <sup>2</sup>
0,5 kg	$244,8 \times 10^{-6}$	79	141KN/m <sup>2</sup>	62 KN/m <sup>2</sup>	0,0056 KN/m <sup>2</sup>

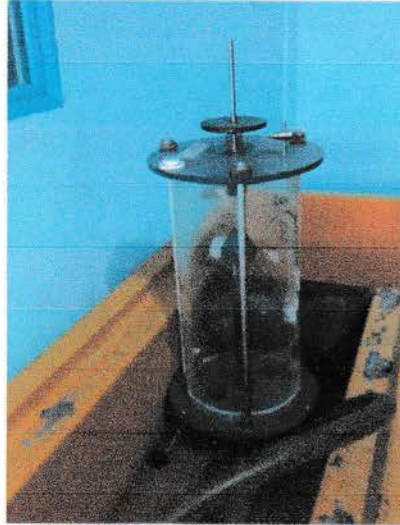
Mencari Luas Piston =  $\pi/4 D^2$

Persentase (%) Simpangan = ( Tekanan pada tabung)/(Tekanan pada alat ukur) x 100%. Catatan : Tekanan 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup> 1 Bar = 10<sup>5</sup>N/m<sup>2</sup>=100 kN/m<sup>2</sup>.





**BAB V**  
**PERCOBAAN *IMPACT OF JET***  
**(Dampak Aliran Jet)**



**5.1. PENDAHULUAN**

Pengujian *impact of jet* merupakan suatu percobaan yang menyelidiki tentang pengaruh momentum tumbukan suatu fluida terhadap suatu permukaan (vane). Fluida yang mengalir melalui nozzle akan mempunyai kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan sebelum melalui nozzle. Perubahan kecepatan ini akan menimbulkan perubahan momentum karena kecepatan berbanding lurus dengan momentum. Pada eksperimen ini gaya dibandingkan dengan semburan nozzle yang dikenakan pada plat diukur dan dibandingkan dengan momentum dalam nozzle. Pancaran (jet) dari suatu fluida selalu mempunyai kecepatan, oleh karena itu jet juga memiliki energi kinetik. Jika ada penghalang yang berada pada lintasan gerak dari pancaran maka akan menerima gaya dinamik yang disebut sebagai *impact of jet*. Perubahan tekanan menjadi kecepatan sering dimanfaatkan untuk kerja mesin yang menggunakan fluida sebagai fluida kerjanya, salah satunya adalah prinsip nozzle yang memanfaatkan kecepatan fluida. Aliran mengenai sudut-sudut turbin yang mana turbin dikopel dengan generator, pada sudut turbin menggunakan prinsip momentum dan impuls (Faisal, 2015). Praktikum kali ini menggunakan dua jenis vane, yaitu vane cekung dan datar. Vane ini akan menahan tumbukan

dari air yang disemburkan oleh nozzle. Dari sini kita dapat mengukur momentum yang terjadi akibat tumbukan air dengan vane. Dapat dilihat dengan pengaturan jockey weight dan weight beam (Jobsheet Praktikum Fenomena Dasar Thermal, 2017)

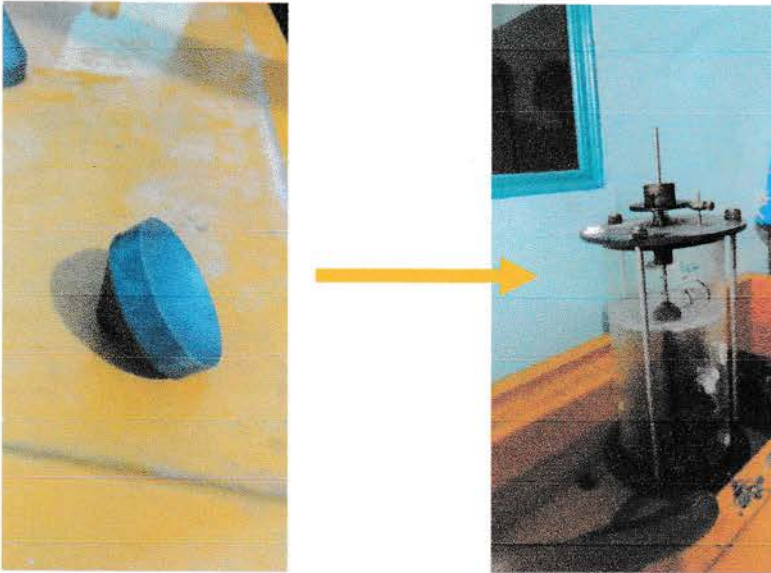
## 5.2. TUJUAN PERCOBAAN

- a. Untuk mengetahui pengaruh bentuk permukaan vane terhadap besarnya gaya yang ditimbulkan oleh semburan air melalui nozzle.
- b. Mengetahui prinsip kerja nozzle yaitu mengubah tekanan menjadi kecepatan.
- c. Mengukur besarnya gaya tolak yang diakibatkan oleh semburan air yang keluar dari nozzle.
- d. Menghitung laju aliran massa dari *hydraulic bench* ke *impact of jet*.

## 5.2. PROSEDUR PERCOBAAN

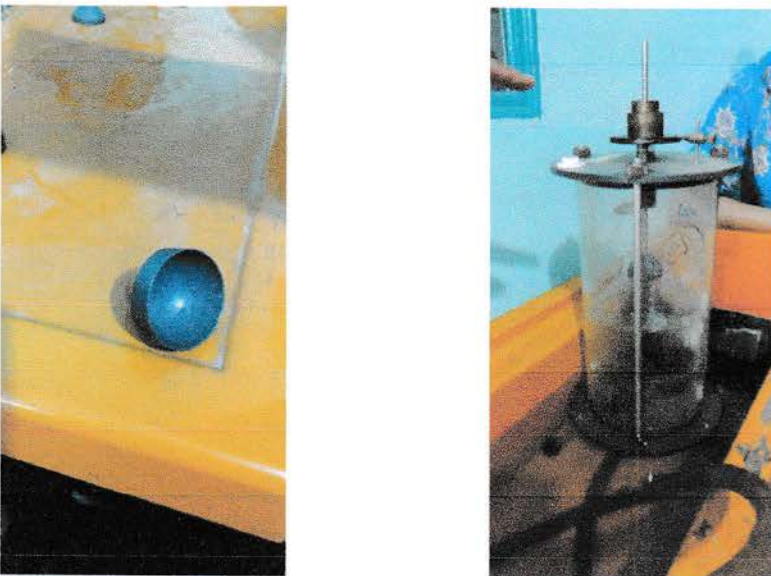
Lakukan *Impact of jet* diatas *hydraulic bench*, sambung pipa air ke supply hose, lalu pasang vane datar, kemudian letakkan jockey wight pada posisi nol. Putar pengatur pegas sehingga weigh beam dalam kondisi kesetimbangan. Catat massa weigh beam dan seterusnya ganti vane datar dengan vane sudut  $120^\circ$  dalam kondisi kesetimbangan dan catat kesetimbangan dan catat lagi massa weigh beam.

### Vane Datar



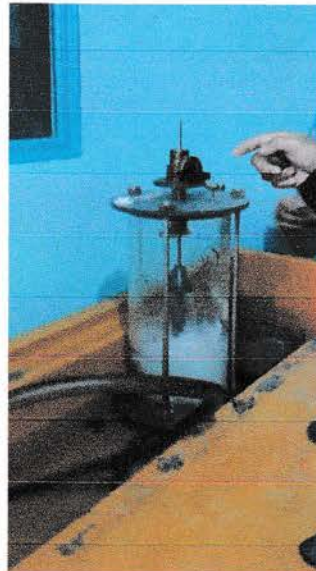
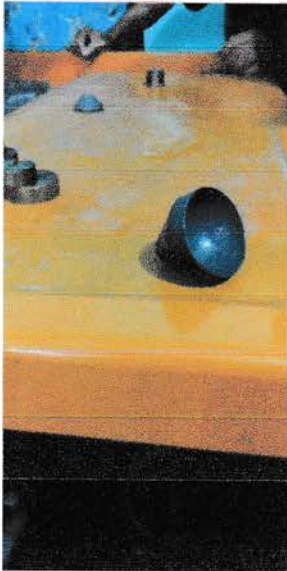
Gambar 5.1 Vane Datar

### Vane Sudut 120°



Gambar 5.1 Vane Datar

### Vane Sudut 180°



Gambar 5.1 Vane Datar

### 5.3. DATA HASIL PERCOBAAN

No	Jenis Vane	Massa Weigh Beam	Dampak Aliran Jet
1	Vane Datar	300 gram	Air yang keluar dari nozzle terlihat mendatar.
2	Vane Sudut 120°	500 gram	Air yang terlihat dari nozzle keluar mencekung.
3	Vane Sudut 180°	700 gram	Air yang keluar dari nozzle terlihat sangat mencekung.

#### **5.4. KESIMPULAN**

Dari hasil pengamatan bahwasannya masing-masing vane datar, vane sudut  $120^\circ$  dan vane  $180^\circ$  mempunyai dampak aliran jet yang berbeda-beda melalui keluaran airnya yang terlihat dari nozzle.