

# LAPORAN PRAKTIKUM

## HIDROLIKA

*Diajukan untuk memenuhi tugas-tugas dan syarat-syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Medan Area*

Disusun oleh :

**AMIN IBNU HASBULLAH HARAHAHAP**  
**16.811.0010**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2019**

# LAPORAN PRAKTIKUM

## HIDROLIKA

*Diajukan untuk memenuhi tugas-tugas dan syarat-syarat untuk memperoleh gelar*

*Sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil*

*Universitas Medan Area*

**Disusun oleh :**

**AMIN IBNU HASBULLAH HARAHAP**

**16.811.0010**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2019**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **PRAKTIKUM HIDROLIKA**

*Diajukan untuk memenuhi tugas-tugas dan syarat-syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada Fakultas Teknik Progrm Studi Teknik Sipil  
Universitas Medan Area*

Disusun Oleh :

**AMIN IBNU HASBULLAH HARAHAP**

**16.811.0010**

**DIKETAHUI OLEH :**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Dosen Pelaksana Praktikum**

**Fakultas Teknik UMA**

**Ir. Kamaluddin Lubis, MT.**

**Ir. Amrinsyah, MM.**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**T.A 2018/2019**

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya kepada kita semua, sehingga kita dapat menyelesaikan Praktikum Mekanika Tanah, yang dilaksanakan di Laboratorium Universitas Medan Area. Dimana praktikum ini adalah suatu silabus mata kuliah yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa/i Teknik Sipil dan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Program Studi teknik Sipil fakultas Teknik Universitas Medan Area. Hasil akhir praktikum ini dilampirkan pada sebuah laporan yang wajib dilaksanakan untuk peserta praktikum.

Dalam laporan praktikum ini, saya menyadari masih banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam susunan kalimat yang mana saya mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan laporan ini. Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak memberikan masukan kepada saya di dalam penyusunan laporan ni, terutama:

1. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UMA
2. Bapak Ir. Amrinsyah, MM, selaku Dosen Pelaksana Praktikum Hidrolika
3. Rekan-rekan kelompok 2 Malam yang telah bekerja sama semaksimal mungkin sehingga kita dapat menyelesaikan laporan ini.

Saya harap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi saya dan para pembaca, dan pada Tuhan Yang Maha Esa kami serahkan segalanya demi tercapainya keberhasilan yang sepenuhnya.

Medan, Juli 2019

Penyusun,

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DARI ASISTEN MENGETAHUI KEPALA LABORATORIUM HIDROLIKA .....	
LEMBAR ASISTENSI PRATIKUM .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
TATA TERTIB DAN PERATURAN LAB. HIDROLIKA .....	vii
BAB I PERCOBAAN HYDROSTATIC PRESSURE .....	65
BAB II PERCOBAAN METACENTRIC HEIGHT .....	68
BAB III PERCOBAAN OSBORNE REYNOLD'S .....	75
BAB IV PERCOBAAN DEAD WEIGHT PRESSURE GAUGE CALIBRATOR .....	81
BAB V PERCOBAAN IMPACT OF JET .....	84
DAFTAR PUSTAKAN .....	28

# **TATA TERTIB DAN PERATURAN LABORATORIUM HIDROLIKA**

## **I. Umum**

1. Setiap praktikum wajib hadir 15 menit sebelum dimulainya praktikum.
2. Mengisi daftar hadir dan menyerahkan laporan pendahuluan kepada asisten bersangkutan. Penguasaan terhadap materi dalam laporan pendahuluan akan menentukan apakah pratikan boleh melaksanakan praktikum atau tidak untuk materi tersebut
3. Pratikan diwajibkan hadir dan melakukan praktikum sesuai jadwal yang telah ditentukan. Jika tidak hadir pada jadwal yang telah ditentukan praktikum untuk materi yang bersangkutan dinyatakan gugur. Pengecualian hanya berlaku untuk keadaan-keadaan yang tidak dihindarkan.
4. Setiap praktikum wajib memiliki buku asistensi dan kartu praktikum, dan harus diserahkan kepada asisten setiap kali akan melakukan praktikum menyerahkan data atau asistensi laporan.
5. Tiap regu minimal terdiri dari 3 orang. Bila pada saat praktikum anggota regu yang hadir kurang dari 2 orang maka regu yang bersangkutan tidak diperkenankan untuk melakukan praktikum.
6. Data-data hasil praktikum dibuat rangkap dua dan di tunjukkan kepada asisten yang bersangkutan untuk diperiksa dan diparaf, satu untuk praktikum yang lainnya untuk arsip laboratorium, data paling lambat diserahkan 2 jam setelah praktikum. Bagi yang terlambat

mengumpulkan data praktikum untuk materi tersebut dinyatakan gugur.

7. Laporan untuk materi praktikum yang telah dilaksanakan sudah harus diasistensikan sebelum melakukan praktikum untuk materi berikutnya.
8. Pengetikkan, format dan lampiran-lampiran dalam pembuatan laporan harus sesuai dengan telah ditentukan.
9. Setiap kesulitan yang dihadapi pratikan baik lapangan maupun pada saat pembuatan laporan dapat dikonsultasikan ke asisten yang bersangkutan.
10. Semua pratikan ikut bertanggung jawab terhadap kebersihan laboraatorium selama pelaksanaan.
11. Untuk kegiatan praktikum lebih dari jam 18.00 kunci laboratorium dapat dipinjam di satpam dan wajib mengisi daftar peminjaman dan setelah selesai praktikum semu pintu dan jendela harus dikunci.
12. Kunci laboratorium tidak diperkenankan dibawa pulang dengan alas an apapun.
13. Untuk materi praktikum yang dinyatakan gugur, tidak disediakan waktu praktikum susulan.

## **II. Alat Praktikum**

1. Alat praktikum dipinjam dari laboratorium hidrolika.

2. Peminjaman alat dilakukan oleh kepala regu/ kelompok dengan mengisi formulir peminjaman dan di paraf oleh asisten yang bersangkutan pada saat pengambilan dan pengembalian alat.
3. Setiap Pratikan bertanggung jawab penuh terhadap alat yang sedang digunakan, dan berkewajiban untuk mengganti atau memperbaiki alat-alat yang rusak/ hilang.
4. Alat yang sudah dipergunakan harus dalam keadaan baik dan bersih dari tanah. Kotoran yang ditempatkan kembali dengan rapi pada tempat semula.

### **III. Laporan Pendahuluan**

Laporan pendahuluan adalah laporan yang harus diserahkan kepada asisten yang bersangkutan sebelum menempuh suatu materi pratikum, dan akan diadakan tanya jawab oleh asisten untuk mengetahui penguasaan materi pratikan tanya jawab oleh asisten untuk mengetahui penguasaan materi pratikan untuk menentukan apakah pratikan yang bersangkutan boleh melakukan pratikum atau tidak. Laporan pratikum harus dibuat satu buah untuk setiap pratikum bukan berkelompokan.

Isisnya :

- Tujuan pratikum yang akan ditempuh.
- Rumus-rumus yang akan digunakan berikut pembuktiannya.
- Sket dan keterangan bagian-bagian alat yang digunakan.
- Sejauh yang telah dipelajari atau diketahui dari kuliah atau literatur.

- Uraian/ keterangan tentang cara melakukan pratikum sejauh yang telah dipelajari atau diketahui dari kuliah/ literatur.

#### IV. Laporan Lengkap

1. Laporan diketik diatas kertas A4 dengan jarak pengetikkan 2 spasi dengan huruf standar.
2. Batas pengetikkan :
  - Jarak pinggiran kertas bagian kiri ke naskah = 40 mm
  - Jarak pinggiran kertas bagian kanan ke naskah = 30 mm
  - Jarak pinggiran kertas bagian bawah ke naskah = 30 mm
  - Jarak pinggiran kertas bagian atas ke naskah = 30 mm
3. Laporan diberi cover standar + plastik
4. Isi Laporan :
  - Lembar persetujuan dari asisten mengetahui kepala Lab. Hidrolika
  - Kartu Asistensi
  - Kata Pengantar
  - Daftar isi
  - Laporan Pratikum/ Perhitungan :
    - 1) Maksud dan tujuan pratikum
    - 2) Alat-alt yang digunakan
    - 3) Pembahasan teori : Penurunan/ Pembuktian rumus
    - 4) Jalannya percobaan
    - 5) Data-data
    - 6) Perhitungan + grafik-grafik

7) Kesimpulan

8) Daftar Pustaka

5. Laporan sudah diketik dan di jilid rapi pada saat dikumpulkan dan tidak melampaui waktu yang telah ditentukan serta telah ditandatangani Kepala Laboratorium dan Asisten.

#### **V. Penilaian**

1. Kehadiran
2. Penguasaan materi laporan pendahuluan
3. Pelaksanaan praktikum
4. Asistensi
5. Laporan

- VI. Sanksi-sanksi akan diberikan kepada praktikan yang melanggar ketentuan diatas sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

7) Kesimpulan

8) Daftar Pustaka

5. Laporan sudah diketik dan di jilid rapi pada saat dikumpulkan dan tidak melampaui waktu yang telah ditentukan serta telah ditandatangani Kepala Laboratorium dan Asisten.

**V. Penilaian**

1. Kehadiran
2. Penguasa materi laporan pendahuluan
3. Pelaksanaan pratikum
4. Asistensi
5. Laporan

- VI.** Sanksi-sanksi akan diberikan kepada pratikan yang melanggar ketentuan diatas sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

**BAB I**

**PERCOBAAN *HYDROSTATIC PRESSURE***  
**(Tekanan Hidrostatik)**

**1.1. TUJUAN PERCOBAAN**

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

**1.2. PERALATAN PENGUJIAN**

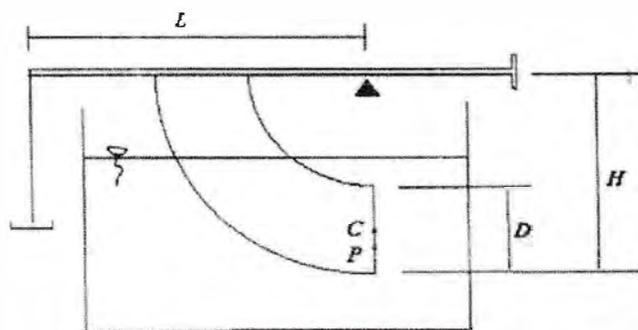
Peralatan yang digunakan di dalam pengujian tekanan hidrostatik adalah sebagai berikut :

- 1 Hydraulics Bench
- 2 Hydrostatics Pressure Apparatus
- 3 Pemberat

**1.3. 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 di setimbangkan
4. Menghubungkan pipa pembuang tangki ke tangk 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 ke dalam tangki melebihi banyak yang di perlukan kemudian perlahan-lahan membuangnya sampai pada batas yang diinginkan
11. Langkah-langkah di atas dapat di ulangi 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 anak timbangan telah dipindahkan.



**Gambar 1.1. Persentase Diagram Dimensi**

Keterangan :

L : jarak horinzontal antara titik tumpuan dan tempat penyeimbang

D : tinggi permukaan kuadran

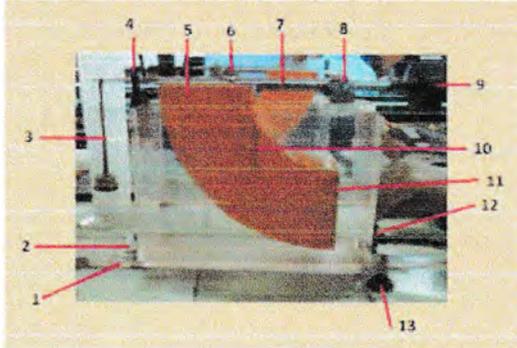
B : lebar permukaan kuadran

H : jarak vertikal antara dasar permukaan kuadran dan lengan tumpuan

C : pusat berat kuadran

P : pusat tekanan pada permukaan kuadran

## DOKUMENTASI



Gambar 1.1

Proses



Gambar 1.2

Proses

#### 1.4. DATA HASIL PERCOBAAN

Pengisian tangki		PengosonganTangki		Rata-rata		y <sup>2</sup>	m/y <sup>2</sup>
Beban (gr) m <sup>1</sup>	Tinggi muka air (mm) y	Beban (gr) m <sup>2</sup>	Tingi muka air (mm)	m	Y		
50	55	130	83	90	69	4,761	0,0189
100	74	110	77	105	75,5	5700,25	0,0184
150	89	80	67	115	78	6,084	0,0189

#### 1.5. 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 :

Percobaan I : m = 90      Percobaan II : m = 105      Percobaan III : m= 115

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

Untuk tinggi permukaan air rata-rata setiap percobaan :

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 :

Percobaan I :  $y = 69$  Percobaan II :  $y = 75,5$  Percobaan III :  $y = 78$

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

1.  $y^2 = 4,761 \text{ mm}^2$

2.  $y^2 = 5700,25 \text{ mm}^2$

3.  $y^2 = 6,084 \text{ mm}^2$

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

1.  $m/y^2 = 0,0189 \text{ mm}^2$

2.  $m/y^2 = 0,0184 \text{ mm}^2$

3.  $m/y^2 = 0,0189 \text{ mm}^2$

## 1.6. KESIMPULAN

Tekanan Hidrostatik adalah tekanan zat cair yang hanya disebabkan oleh berat zat cair tersebut terhadap kedalamannya. Tekanan hidrostatik tidak bergantung pada arah dan volume zat cair. Dengan kata lain, pada kedalaman tertentu zat cair akan menekan ke segala arah dengan gaya tekan yang sama besar. Tekanan ini terjadi karena adanya berat air yang membuat cairan tersebut mengeluarkan tekanan, Apabila suatu zat cair dimasukkan ke dalam bejana yang berisi air, tetapi massa zat cair tersebut lebih kecil dari air, maka zat cair tersebut akan bercampur dengan air.

---

Tanggal : 04 Mei 2019

Waktu : 09.00 – 10.00 wib

Kelompok : 2 (Dua)

AsistenJaga : Bahrian, ST

Dosen Pelaksana,

Mahasiswa,

( Ir. Amrinsyah, MM )

( Amin Ibnu Hrp. )

**BAB II**  
**PERCOBAAN *METACENRIC HEIGHT***  
**(Tinggi Metasentris)**

**2.1. TUJUAN PERCOBAAN**

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

**2.2. PERALATAN YANG DIGUNAKAN**

Peralatan yang digunakan di dalam percobaan tinggi Metasentris adalah sebagai berikut :

1. Meja hidrolik
2. Alat percobaan tinggi metacentrum
3. Dawai
4. Timbangan
5. Penggaris
6. Beban

**2.3. PROSEDUR PERCOBAAN**

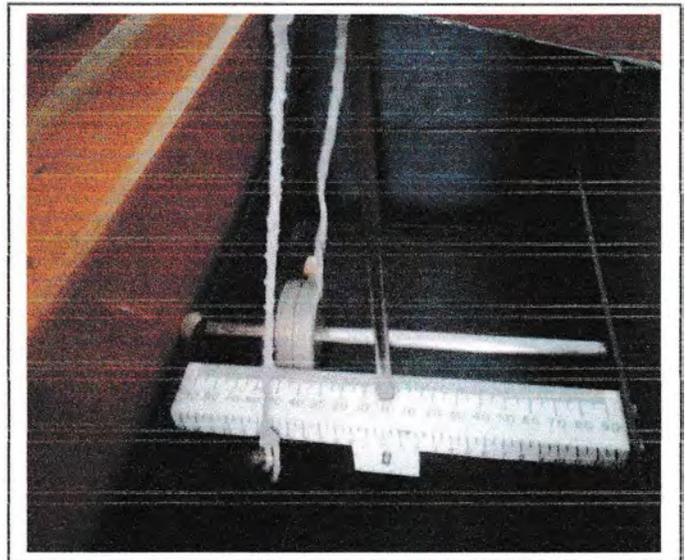
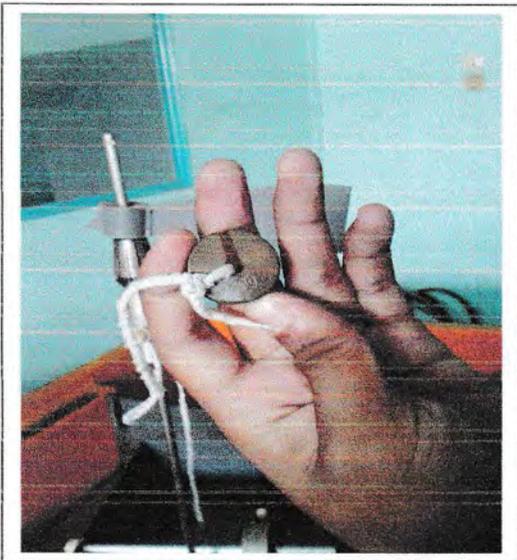
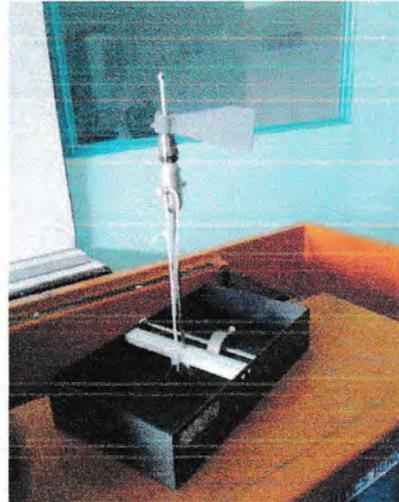
1. Timbang beban bergerak vertikal dengan timbangan
2. Pasang benda apung (ponton), tiang vertikal dan beban bergerak horizontalnya (P), Timbang berat totalnya.
3. Tentukan posisi G pada kondisi setiap perubahan letak beban vertika.
4. Posisikan beban di tengah dan apungkan ponton
5. Geser posisi beban ke kanan secara bertahap sebanyak 3x, catat kemiringan ponton tiap tahap posisi beban.
6. Ganti posisi beban vertikal pada posisi lain. Tentukan posisi G dan ulangin percobaan dan catat setiap tahap kemiringan ponton.

7. Hitung GM dari percobaan dan teori, kemudian bandingkan hasilnya.

8. Setiap hitungan dilengkapi dengan gambar/ sketsa.

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

## DOKUMENTASI



## 2.4. HASIL PERCOBAAN

Percobaan 1 : KM = 300 mm

Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton	Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton
30	5,5°	30	5,5°

Percobaan 2 : KM = 250 mm

Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton	Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton
25	4,5°	25	4,5°

Percobaan 3 : KM = 200 mm

Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton	Jarak massa pengatur arah ke kanan (mm)	Sudut kemiringan pada ponton
40	2,5°	40	2,5°

### Data Percobaan :

1. Perhitungan Percobaan 1 : KM = 300 mm :

$$Gm^2 = 5,5^2 + 24^2 = 24,62 \text{ cm}$$

2. Perhitungan Percobaan 1 : KM = 250 mm :

$$Gm^2 = 4,5^2 + 24^2 = 24,41 \text{ cm}$$

3. Perhitungan Percobaan 1 : KM = 200 mm :

$$Gm^2 = 2,5^2 + 24^2 = 24,12 \text{ cm}$$

## 2.5. KESIMPULAN

1. Posisi metacentrum tergantung dari titik berat control yang terendam dan titik berat ponton keseluruhan.
2. Tinggi metacentrum berubah dengan perubahan sudut kemiringan.
3. Posisi benda stabil bila GM bernilai positif, Posisi Benda dinyatakan netral bila GM bernilai 0, dan benda tidak stabil bila GM bernilai negatif.

---

Tanggal : 11 Mei 2019

Waktu : 09.00 – 10.00 wib

Kelompok : 2 (Dua)

AsistenJaga : Bahrian, ST

Dosen Pelaksana,

Mahasiswa,

( Ir. Amrinsyah, MM )

( Amin Ibnu Hrp. )

## **BAB III**

### **PERCOBAAN OSBORNE REYNOLDS**

#### **3.1. TUJUAN PERCOBAAN**

Adapun tujuan percobaan adalah untuk menyelidiki aliran laminar, transisi, turbulen dan profil kecepatan.

#### **3.2. PERALATAN YANG DIGUNAKAN**

Peralatan dan bahan yang digunakan di dalam percobaan tinggi *Osborne Reynolds* adalah sebagai berikut :

1. Pesawat *Osborne Reynolds*
2. *Stopwatch*
3. Gelas ukur
4. Termometer
5. Zat warna (tinta) dan air
6. Mesin Pompa peyuplai air

#### **3.3. PROSEDUR PERCOBAAN**

1. Alat distabilkan, lalu perhatikan nivo. (oleh Instruktur)
2. Pastikan saluran-saluran pemasukan air dan pelimpah terpasang
3. Reservoir tinta diisi zat warna dan turunkan injector hingga ujungnya mencapai mulut inlet bagian atas
4. Hidupkan/ alirkan suplai air.
5. Pastikan tinggi air yang konstan dengan terbuangnya aliran yang berlebihan pada saluran pelimpah

6. Biarkan kondisi demikian hingga 5 menit, lalu ukur suhu airnya dengan termometer.
7. Bukalah katup pengontrol aliran sedikit demi sedikit dan atur katup jarum pengontrol zat warna sampai tercapai aliran laminar dengan zat warna terlihat jelas.
8. Tentukan besar debit yang lewat dengan menampung air yang lewat pipa pembuang selama selang waktu tertentu ke dalam gelas ukur.
9. Ulangi prosedur di atas untuk debit ( $Q$ ) yang berubah-ubah dari kecil (keadaan laminar) ke besar hingga tercapai aliran kritis dan turbulen.
10. Kerjakan kebalikan dari proses di atas untuk debit yang berubah-ubah dari besar ke kecil hingga tercapai kembali kondisi transisi dan laminar.
11. 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.
12. Pada setiap akhir percobaan temperatur di ukur kembali.
13. Gambarkan grafik hubungan antara kecepatan aliran ( $V$ ) dan bilangan Reynolds

## DOKUMENTASI



**3.4. TABEL 1 HASIL PENGAMATAN**

NO	Jenis Aliran	Volume (ml)	Waktu (detik)		T <sub>rata-rata</sub> (detik)
			t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	
1	Laminer( ——— )	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	Laminer( ——— )	65	5,40	5,76	5,38

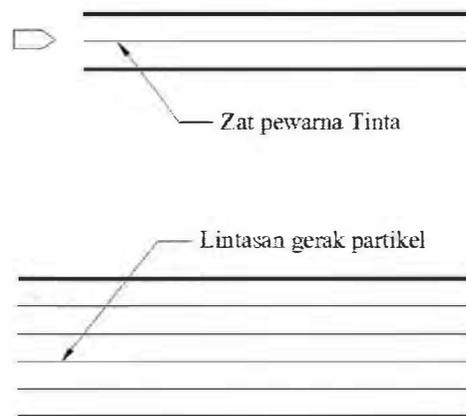
$$T_{\text{rata-rata}} = \frac{t_1}{t_2}$$

### 3.5. PERHITUNGAN

#### a. DASAR TEORI

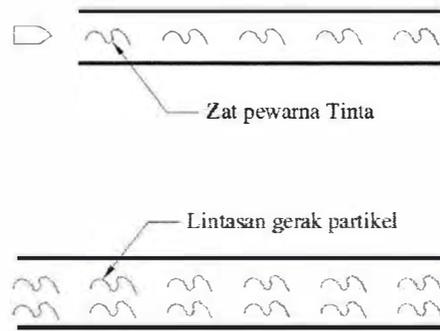
Pesawat *Osborne Reynold* digunakan untuk mengamati aliran fluida pada pengaliran dalam pipa/ aliran tertekan, sifat aliran fluida di dalam pipa dapat dibedakan menjadi :

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



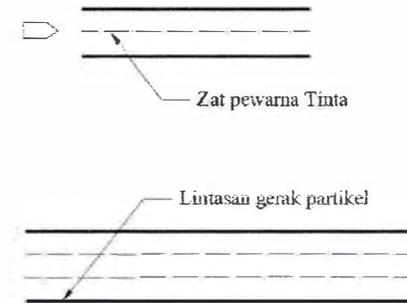
Gambar 3.1 :Aliran Laminer

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



Gambar 3.2 :Aliran Turbulen

3. Aliran Transisi, Yaitu kondisi aliran peralihan dari aliran laminar menjadi aliran turbulen, atau dari turbulen menjadi laminar.



Gambar 3.3 :Aliran Transisi

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 inialiran yang diamati aliran terdiri atas dua komponen yaitu air dan tinta hitam. Sifat-sifat aliran diatas akan diamati secara visual untuk kemudian di selidiki besaran-besaran yang berhubungan dengan itu. Pesawat *Osbourne Reynold* digunakan untuk mengamati aliran fluida pada pengaliran dalam pipa.

Rumus-rumus digunakan :

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

#### b. 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
- L.Penampang (A) =  $\frac{1}{4} \pi D^2$

$$= \frac{1}{4} \pi 3^2 = 1,327 \text{ cm}^2$$

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

##### 1. Menghitung Debit (Q)

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

$$\begin{aligned} \text{Waktu rata-rata} &= t_{\text{rata-rata}} = \frac{t_1 + t_2}{2} \\ &= \frac{5,49 + 5,40}{2} = 5,445 \text{ det} \end{aligned}$$

$$\text{Penyelesaian : } Q = \frac{V}{t_{\text{rata-rata}}}$$

$$Q = \frac{85 \text{ cm}^3}{5,445 \text{ det}}$$

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

2. Menghitung kecepatan (v)

$$\text{Diketahui : } Q = 15,6 \text{ cm}^3/\text{det}$$

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

Penyelesaian :

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

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

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

3. Menghitung Bilangan Reynold

$$RE = \frac{V \cdot A}{\mu}$$

$$RE = \frac{11,76 \text{ cm}/\text{det} \cdot 1,3 \text{ cm}}{0,00804 \text{ cm}/\text{det}}$$

$$RE = 1901,492537 \text{ det}$$

### 3.6. TABEL 1.2 HASIL PERHITUNGAN OSBOURNE 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 <sup>3</sup> /det)	Kekekalan kinematis	Re	Jenis Aliran	
		t1	t2						Visual	Re
1	85	5,49	5,4	5,445	15,61	11,76	0,00804	1901,49	Laminer	Laminer
2	375	5,67	5,77	5,72	65,56	49,4	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	5,4	5,76	5,38	12,08	9,1	0,00804	1471,39	Laminer	Laminer

### 3.7. Kesimpulan:

**Berdasarkan data-data percobaan dan pembahasan di atas, maka dapat di simpulkan :**

1. Berdasarkan 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 percampura 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 Laminar menjadi aliran turbulen, atau dari turbulen menjadi Laminar.
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 untuk waktu yang sama.
  5. Semakin besar kecepatan air ( $v$ ) maka semakin besar pula nilai  $Re$ -nya.

---

Tanggal : 18 Mei 2019

Waktu: 09.00 – 10.00 wib

Kelompok : 2 (Dua)

AsistenJaga : Bahrian, ST

Dosen Pelaksana,

Mahasiswa,

( Ir. Amrinsyah, MM )

( Amin Ibnu Hrp.)

**BAB IV**  
**PERCOBAAN DEAD *WEIGHT PRESSURE GAUGE***  
***CALIBRATOR***

**(Alat Pengukur Kalibrasi Tekanan Beban Mati)**

**4.1. TUJUAN PERCOBAAN**

Adapun tujuan percobaan adalah untuk mengkalibrasi pengukur tipe Bouron dengan menggunakan kalibrator alat pengukur tekanan beban mati.

**4.2. PERALATAN YANG DIGUNAKAN**

Peralatan dan bahan yang digunakan di dalam percobaan Alat Pengukur Kalibrasi Tekanan Beban Mati adalah sebagai berikut :

- a. Dead Weight Tester(DWT)
- b. Beban Dead Weight Tester(DWT)
- c. PressureGauge
- d. Meja kerja untuk menempatkanDWT
- e. Kombinasionektor
- f. Pipet/botol untuk tuangoli

### 4.3. PROSEDUR PERCOBAAN

1. Tempatkan alat pengukur tekanan di atas meja hidrolika
2. Kemudian hubungkan pipa masuk dengan isolasi penutup pada lubang alat pengukur
3. Hubungkan tabung piston dengan alat pengukur Bourdon, pada saat piston mencapai dasar tabung akan terjadi sedikit kehilangan air yang keluar dari sela-sela piston
4. Tambahkan air pada saat percobaan.

### DOKUMENTASI



#### 4.4. TABEL PERCOBAAN DAN PERHITUNGAN

Massa Piston	Luas Piston	Tekanan Tabung	Tekanan Alat ukur	Simpangan	Presentase Simpangan
500		146	80	66	$1825 \times 100\% = 18,25 \%$
1500		146	102	44	$1431 \times 100\% = 14,31 \%$
2500		146	130	16	$1123 \times 100\% = 11,23 \%$
2800		146	133	13	$1098 \times 100\% = 10,98 \%$

$$\text{Mencari Luas Piston} = \frac{\pi}{4} D^2$$

Presentase (%) Simpangan = ( Tekanan pada Tabung)/(Tekanan pada alat ukur)x100%

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>

#### 4.5. KESIMPULAN :

Dari hasil penelitian kalibrasi *Pressure gauge* bentuk *bourdon tube* tipe-C pada *working level* dengan *standard portable calibrator* dan *dead pressure weight tester* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai koreksi dari hasil penelitian kalibrasi *pressure gauge* menggunakan *portable calibrator* PCL340 dan *dead weight tester* nagano pada titik uji 0, 4, 8, 12, 16 dan 20 memiliki perbandingan yang relatif stabil.
2. Nilai koreksi kalibrasi *pressure gauge* menggunakan *portable calibrator* hanya dipengaruhi oleh hasil nilai sertifikat standard

dan pada *dead weight tester* dipengaruhi oleh perbedaan level acuan atau letak ketinggian *pressure gauge*

---

Tanggal : 25 Mei 2019

Waktu : 09.00 – 10.00 wib

Kelompok : 2 (Dua)

AsistenJaga : Bahrian, ST

Dosen Pelaksana,

Mahasiswa,

( Ir. Amrinsyah, MM )

( Amin Ibnu Hrp. )

## **BAB V**

### **PERCOBAAN *IMPACT OF JET*** **(DAMPAK ALIRAN JET)**

#### **5.1. TUJUAN PERCOBAAN**

Adapun tujuan percobaan adalah untuk menyelidiki pengaruh momentum tumbukan suatu fluida terhadap suatu permukaan .

#### **5.2. PERALATAN YANG DIGUNAKAN**

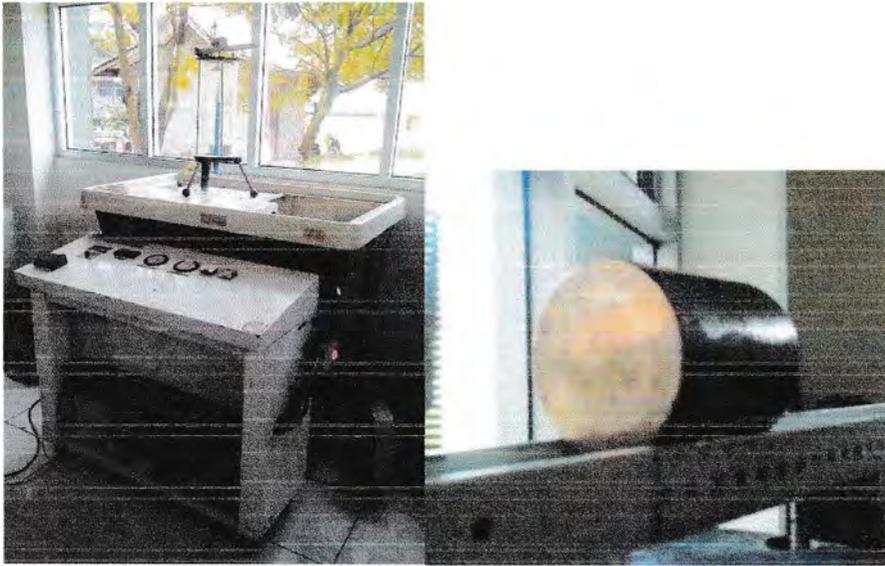
Peralatan dan bahan yang digunakan di dalam percobaan Dampak Aliran Jet adalah sebagai berikut :

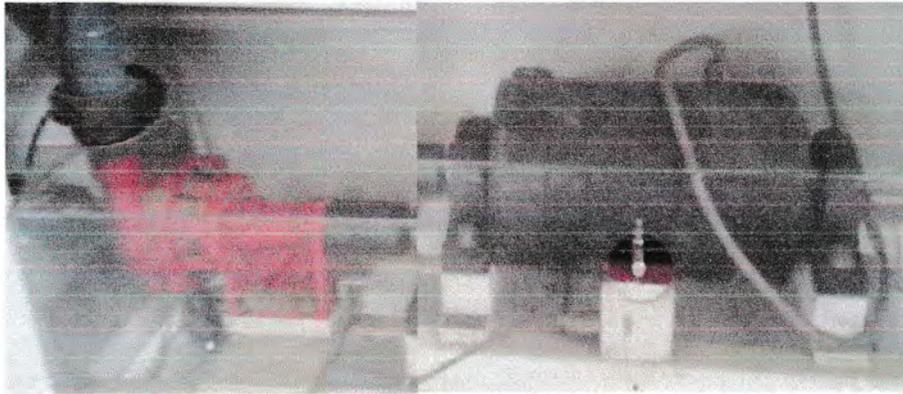
1. Jet impact apparatus
2. Bangku hidrolik dengan beban
3. Stopwatch

#### **5.3. PROSEDUR PERCOBAAN**

1. Tempatkan alat pengukur tekanan di atas meja hidrolika
2. Kemudian hubungkan pipa masuk dengan isolasi penutup pada lubang alat pengukur
3. Hubungkan tabung piston dengan alat pengukur Bourdon, pada saat piston mencapai dasar tabung akan terjadi sedikit kehilangan air yang keluar dari sela-sela piston
4. Tambahkan air pada saat percobaan

## DOKUMENTASI





## 5.5. TABEL PERCOBAAN DAN PERHITUNGAN

### A. Data standar pengujian adalah sebagai berikut:

1. Massa jenis air ( $\rho$ ) :  $10^3 \text{ kg/m}^3$
2. Diameter *nozzle* ( $d$ ) : 10 mm
3. Luas penampang *nozzle* ( $A$ ) :  $78,5 \text{ mm}^2$
4. Massa dari *jockey weight* ( $m$ ) : 0,6 kg
5. Jarak antara pusat *vane* dengan daerah batas : 0,15 m
6. Tinggi *vane* diatas *nozzle* ( $s$ ) : 35 mm : 0,035 m

Data hasil praktikum adalah sebagai berikut:

a. *Vane*cekung 1250 rpm

Tabel Data pengujian *impact of jet* untuk *vane*cekung 1250 rpm

Kecepatan	Bukaan	V(m <sup>3</sup> )	y (m)	Torsi (Nm)	t (s)			
					t <sub>1</sub> (s)	t <sub>2</sub> (s)	t <sub>3</sub> (s)	t <sub>rata-rata</sub> (s)
1250 Rpm	penuh	0.005	0.040	7.03	23	23	22	22.67
	2/3	0.005	0.038	7.02	23	23	23	23
	1/3	0.005	0.027	7.02	27	26	30	27.67

### B. Perhitungan 1 sampel kecepatan 1250 rpm

Perhitungan untuk *vane* datar, kecepatan 1250 rpm,

a. Bukaan Penuh

1) Laju aliran massa

$$\dot{m} = \frac{\rho \times V}{t} = \frac{1000 \times 0,005}{22} = 0,227 \text{ kg / s}$$

2) Kecepatan keluar dari *nozzle* setelah terdefleksi

$$u = 12,75 \times \dot{m} = 12,75 \times 0,227 = 2,898 \text{ m/}$$

3) Kecepatan masuk fluida

$$u_0 = \sqrt{u^2 - 0,687}$$

$$= \sqrt{2,898^2 - 0,687}$$

$$= 2,74 \text{ m/s}$$

4) Momentum masuk sistem dalam sumbu x

$$J = u_0 \times \dot{m}$$

$$= 2,777 \times 0,227 = 0,631 \text{ kg.m/s}^2$$

5) Momentum meninggalkan sistem

$$J' = \dot{m} \times u_0 \times \cos \beta$$

Dimana untuk *vane* datar  $\beta = 90^\circ$

$$J' = 0,227 \times 2,777 \times \cos 90^\circ$$

$$= 0$$

6) Gaya *vane*

$$F = 4 \times g \times y = 39.2y$$

$$= 39,2 \times 0,016$$

$$= 0,627 \text{ N}$$

7) Perubahan laju momentum

$$\Delta J = J - J'$$

$$= 0,631 - 0$$

$$= 0,631 \text{ kg.m/s}^2$$

### Tabel Hasil Pengolahan Data

a. *Vane* cekung 1250 rpm

Tabel 1.6 Hasil perhitungan data pengujian *impact of jet* untuk *vane* cekung

1250 rpm

Kecepatan	Bukaan	Q (m <sup>3</sup> )	Y(m)	Torsi (Nm)	T (Sekon)	$\dot{m}$ (Kg/s)	U (m/s)	U <sub>0</sub> (m/s)	J (Kg.m/s <sup>2</sup> )	J' (Kg.m/s <sup>2</sup> )	$\Delta J$ (Kg.m/s <sup>2</sup> )	F (Newton)
1250 rpm	Bukaan Penuh	0.005	0.04	7.03	22.67	0.221	2.812	2.687	0.593	0.000	0.593	1.568
	Bukaan 2/3	0.005	0.038	7.02	23	0.217	2.772	2.645	0.575	0.000	0.575	1.490
	Bukaan 1/3	0.005	0.027	7.02	27.67	0.181	2.304	2.150	0.388	0.000	0.388	1.058

### 5.6. KESIMPULAN :

Dari Proses percobaan Impact of jet dapat disimpulkan bahwa pengamatan tentang pengaruh momentum tumbukan suatu aliran terhadap suatu permukaan muzzle menghasilkan pola aliran air yang berbeda-beda di tiap masing-masing tumbukan terhadap setiap bentuk nozzle yang berbeda dengan pembebanan yang berbeda-beda pula.

---

Tanggal : 25 Mei 2019

Waktu : 09.00 – 10.00 wib

Kelompok : 2 (Dua)

AsistenJaga : Bahrian, ST

Dosen Pelaksana,

Mahasiswa,

( Ir. Amrinsyah, MM )

( Amin Ibnu Hrp. )