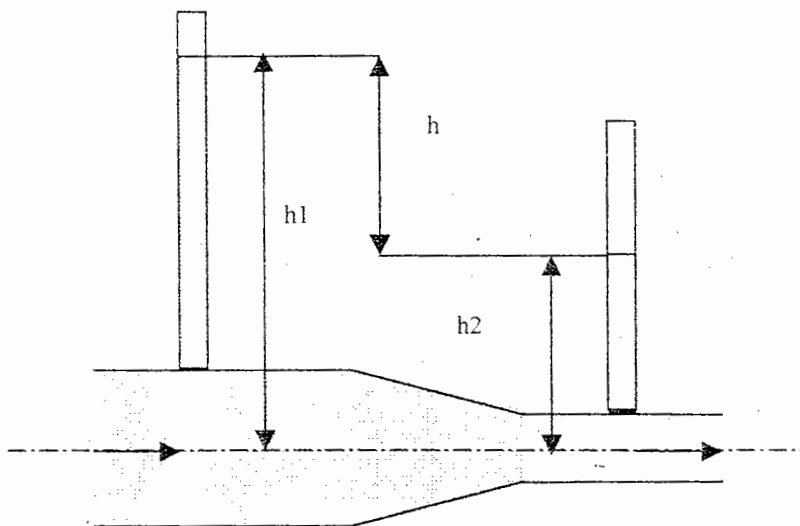




Job sheet
PRAKTIKUM LABORATORIUM
MEKANIKA FLUIDA



DISUSUN OLEH :
TIM LABORATORIUM MEKANIKA FLUIDA

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2002

PRAKTIKUM 1

MENENTUKAN SIFAT - SIFAT DASAR FLUIDA

A. TUJUAN

Setelah selesai melakukan percobaan, diharapkan mahasiswa akan dapat :

1. Menentukan harga ρ , w , v , δ , dan δ dari tiga macam likuida yang berbeda.
2. Menyusun laporan praktikum dengan baik dan benar dalam waktu satu minggu setelah praktikum.

B. PERALATAN BAHAN

1. Gelas ukur (500 cc)
2. Neraca yang teliti.
2. Beberapa macam likuida : spirtus, oli SAE 10, solar, minyak rem, air garam dan air gula.

C. DASAR TEORI

$$\rho = \frac{m}{V} \longrightarrow w = \frac{W}{V} = \delta = \rho \cdot g \longrightarrow \rho_s = \frac{\rho_{Zat}}{\rho_{Air}} = rp.rl$$
$$\delta = \frac{W_{Zat}}{W_{Air}}$$

Dimana :

ρ = massa jenis (Kg / m³)

W = berat zat (N)

m = masa zat (Kg)

ρ_s = massa jenis relatif

V = volume zat (m³)

δ = berat jenis relatif (s.g)

$w = \delta =$ Berat jenis (N / m³)

D. LANGKAH PERCOBAAN

1. Siapkan semua peralatan yang diperlukan.
2. Siapkan semua bahan yang diperlukan.
3. Timbang gelas ukur yang kosong.
4. Isi gelas ukur dengan salah satu likuida.

5. Timbanglah kembali untuk mengetahui massa likuida.
6. Ulangilah untuk likuida yang sama, dengan volume yang bervariasi, sehingga didapat lima Variasi volume
7. Catat hasil penimbangan pada laporan sementara.
8. Ulangi langkah No 4 - No 7 untuk likuida yang lain.
9. Lengkapi format yang telah disusun pada lembar laporan sementara.
10. Cari harga rata - rata dari data yang di dapat.
11. Susunlah laporan praktikum yang lengkap.

E. TABEL PENGAMATAN

Likuid	Perc	V (m ³)	m (Kg)	ρ (Kg/m ³)	W (N)	ω (N/m ³)	θ	δ
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	Rerata							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	Rerata							
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	Rerata							

PRAKTIKUM 2

RAPAT BERAT FLUIDA / BERAT JENIS FLUIDA

A. TUJUAN

Setelah praktikum mahasiswa diharapkan :

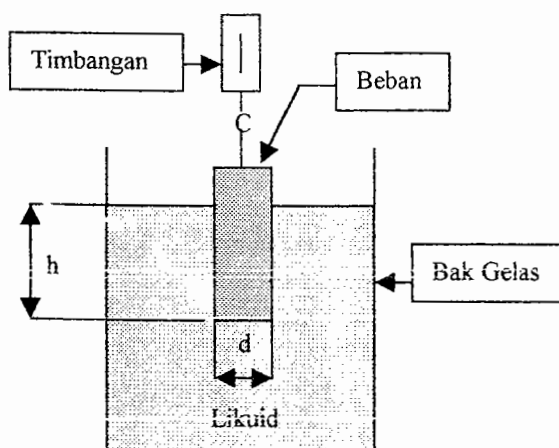
1. Dapat menentukan rapat berat (Berat Jenis) beberapa macam likuida.
2. Dapat menganalisa data hasil percobaan dengan membandingkan rapat berat dari beberapa macam likuida tersebut.

B. PERALATAN DAN BAHAN

1. Neraca pegas Salter - 12 skala 200 gr.
2. Bak gelas ukur 1000 cc.
3. Gelas ukur 1000 cc.
4. Beban sebagai benda uji diameter 20 mm, tinggi 50 mm, .
5. Likuida alternatif : Oli SAE 10 , Oli SAE 30 , Oli SAE 50, larutan gula 30 %, larutan garam 25 %, brake fluida, minyak tanah, spirtus, atau likuida lain yang tidak berbahaya.

C. DASAR TEORI

Beban yang digantung pada neraca pegas dan telah diketahui massanya, dimasukkan kedalam likuida yang ditempatkan pada bak gelas sampai sedalam h mm. Penggunaan azas Archimedes untuk menentukan rapat relatif likuida tersebut.



$$P = \rho \cdot h = \rho \cdot g \cdot h$$

$$F = g (G - G_1) = P \frac{\pi}{4} d^2$$

G = Massa beban sebelum dimasukkan likuida (Kg)

G_1 = Massa beban sesudah dimasukkan likuida (Kg)

h = Tinggi beban yang masuk ke likuida (m)

g = Konstanta gravitasi (= 9,86 m / s²)

D. LANGKAH PERCOBAAN

1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Siapkan bahan yang dipilih (3 macam).
3. Gantungkan beban pada neraca pegas dan baca massanya (G gr.).
4. Masukkan beban pada likuida sedalam h mm.
5. Bacalah massa beban setelah dimasukkan pada likuida (G1 gr.)
6. Ulangi untuk likuida yang sama sampai tiga kali.
7. Lakukan hal sama untuk likuida yang lain.
8. Catat hasil pengamatan pada tabel pengamatan.
9. Hitunglah besarnya p, kemudian hitung besarnya rapat berat (ρ).
10. Bandingkan besarnya rapat berat Dengan h untuk setiap percobaan, kemudian dianalisa, apakah untuk setiap likuida harga rapat berat yang didapat sama besarnya ?
Bila tidak mengapa ?
11. Buat laporan darai hasil percobaan diatas.

D. TABEL PENGAMATAN

Likuida	Perc.	G (gr)	G1 (gr)	h (mm)	d (mm)	ρ (kg/m ² s ²)
	1					
	2					
	3					
	Rerata					
	1					
	2					
	3					
	Rerata					
	1					
	2					
	3					
	Rerata					

PRAKTIKUM 3
VISKOSITAS FLUIDA

A. TUJUAN

Setelah praktikum diharapkan mahasiswa dapat :

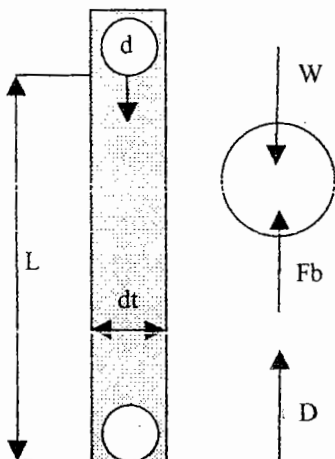
1. Dapat menentukan viskositas tiga macam likuida dengan cara percobaan yang sederhana.
2. Dapat menganalisa data hasil percobaan dengan membandingkan viskositas rata – rata setiap percobaan masing - masing likuida.

B. PERALATAN DAN BAHAN.

1. Pipa gelas dengan diameter dalam 5 mm, dan panjang 125 mm yang dilengkapi dengan sumbat.
2. Pengukur waktu (stop watch) satu buah.
3. Likuida alternatif dibuat sama dengan percobaan sebelumnya.
4. Pipet, untuk memindahkan ke dalam pipa gelas.

C. DASAR TEORI

Sebuah bola logam yang massanya W diameter d dan rapat berat ρ_b dimasukkan kedalam likuida dengan rapat berat ρ_o dan viskositas (μ) akan bergerak ke bawah dengan kecepatan konstan bila mengalami keadaan setimbang dengan tekanan ke atas F_b dan hambatan D .



Maka $D + F_b - W = 0$

$D = 3 \pi \mu \cdot v d$ (Hk. stokes)

$F_b = \frac{\pi}{6} d^3 \rho_o$ dan $W = \frac{\pi}{6} d^3 \rho_b$

Akan didapat : $\mu = \frac{d^2(\rho_b - \rho_o)}{18v}$

Karena harga V dalam pelaksanaannya tidak dapat tepat, maka diambil harga pendekatan :

$\frac{v}{vt} = 1 + \left(\frac{9d}{4dt}\right) + \left(\frac{9d}{4dt}\right)^2$

D. LANGKAH PERCOBAAN

1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Siapkan bahan likuida yang dipilih.
3. Isikan tiga macam likuida masing - masing ke dalam pipa gelas yang bagian bawahnya telah di sumbat. Masukkan kemudian ke dalam pipa gelas sebuah bola logam dan tutuplah dengan sumbat sedemikian rupa sehingga tidak terdapat rongga udara antara permukaan likuida dan sumbat.
4. Pegang salah satu pipa gelas yang telah berisi salah satu likuida dan bola logam tegak lurus. Balikkan pipa gelas tersebut dengan tiba - tiba sehingga tegak lurus sambil dihitung waktu yang diperlukan oleh bola logam bergerak sepanjang pipa gelas. Maka akan didapat V_t . Ulangi lagi hal yang sama sampai tiga kali, dan catat serta carilah harga untuk tiap percobaan. Dari 4 harga yang di dapat, tentukan rata - ratanya.
5. Setelah tabel data terisi lengkap, cobalah mengadakan analisa tentang data viskositas sebelum di rata - rata. Bila besarnya harga (pada percobaan 1 , 2, 3, dan 4 tidak sama, cobalah memberikan analisa apa yang mempengaruhi hasil yang tidak sama tersebut. Demikian pula untuk percobaan 1, 2, 3 dan 4 untuk likuida yang berikutnya. Berikan kesimpulan.
7. Susunlah kemudian hasil percobaan beserta dengan analisa yang telah saudara selesaikan dalam bentuk laporan dan serahkan laporan tersebut pada tatap muka berikutnya.

E. TABEL PENGAMATAN

Likuida	Perc.	dt (mm)	d (mm)	W (N)	θ	L (mm)	T (det)	μ	μ Rerata
	1								
	2								
	3								
	4								
	1								
	2								
	3								
	4								
	1								
	2								
	3								
	4								

PRAKTIKUM 4

PIPA VENTURI (METER VENTURI)

A. TUJUAN

Setelah selesai mengerjakan praktikum diharapkan mahasiswa akan :

1. Dapat menggambarkan hubungan antara debit air yang mengalir dalam pipa venturi dengan penurunan tekanan yang terjadi .
2. Dapat mengukur debit aliran air dalam pipa tertutup dengan menggunakan sistem venturi meter.
3. Menganalisa kesalahan dan penyimpangan yang terjadi selama percobaan.
4. Menyusun laporan hasil percobaan dengan benar.

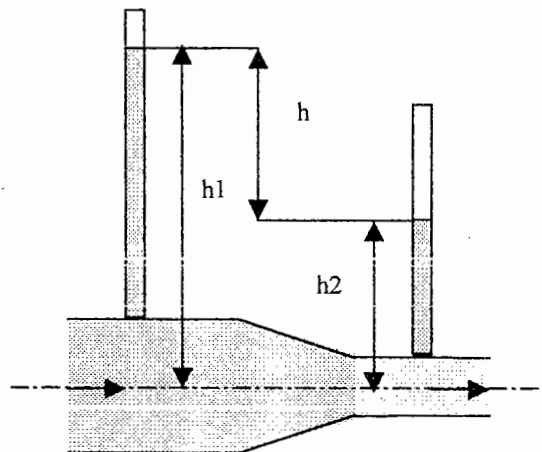
B. PERALATAN

1. Alternatif I :

- Meja percobaan Cusson
- Perangkat Venturi meter.
- Pengukur waktu.
- Segitiga siku - siku.
- Format pengamatan.
- Kertas milimeter.

2. Alternatif II :

- Meja percobaan biasa untuk percobaan.
- Perangkat Venturi meter.
- Pengukur waktu.
- Segitiga siku - siku.
- Gelas ukur.
- Sumber saluran air dan pipa karet atau plastik.
- Kertas milimeter.



C. DASAR TEORI

Dalam keseharian kita menemui beberapa kejadian aliran yang melalui sebuah pipa. Tekanan air yang mengalir akan berkurang dengan melalui sebuah pipa yang berhubungan dengan rumus Bernouli dibawah ini :

$$\frac{(v_1)^2}{2g} + \frac{P_1}{\rho} + Z_1 = \frac{(v_2)^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho} + Z_2 \longrightarrow \text{Pipa datar } Z_1 = Z_2 = 0$$

Penurunan tekanan :
$$h = \frac{(v_1)^2}{2g} - \frac{(v_2)^2}{2g}$$

Debit air : Q
$$= \frac{C_d \cdot A_2}{\sqrt{1 - \left\{ \frac{D_2}{D_1} \right\}^4}} \sqrt{2gh} \longrightarrow C_d = \text{Koefisien Discharge Venturi meter}$$

Pipa lebar $C_d = 0,98$

Pipa sempit $C_d = 0,97 - 0,98$

D. LANGKAH KERJA

1. Hubungkan perangkat meter Venturi dengan pipa pemasok air. Atur besarnya aliran sehingga beda ketinggian air dalam pipa pengukur mudah diamati dan tetap (stabil).
2. Amati tinggi air h dan catat dalam format pengamatan.
3. Air yang keluar dari meter Venturi ditampung untuk mendapatkan banyaknya air yang mengalir dalam waktu tertentu, untuk mendapatkan debit air (Q)
4. Ulangi langkah 1 - 2 -3 seperti tersebut diatas sampai dua kali dengan harga h yang sama (alirannya tetap). Catat besarnya h (sama) dan Q (mungkin tidak persis sama.)
5. Kerjakan lagi seperti langkah 1 - 2- 3 di atas, tetapi dengan besarnya h yang bervariasi. Dengan sendirinya Q yang didapat juga bervariasi besarnya. Kerjakan sampai 5 / 6 macam variasi h. Hasil pengamatan tentang h dan Q dicatat secara cermat dalam format pengamatan. Makin banyak variasi besarnya h makin baik.
6. Cobalah dengan menghitung harga h secara teoritis. Caranya ialah dengan berpangkal pada Q hasil pengamatan untuk mencari V1 dan V2 dengan menggunakan rumus

kontinuitas :

$$Q = A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 = C$$

7. Cobalah dengan menghitung Q secara teoritis. Caranya ialah dengan memasukan harga h dari pengamatan ke dalam rumus Q.
8. Lengkapilah harga h dan Q yang dihitung pada format pengamatan.
(Catatan : D1 = 20 mm & D2 = 10 mm)

E. FORMAT PENGAMATAN

Perc. Ke.	Pengamatan				Perhitungan	
	h (cm)	V (cc)	t (s)	Q (cc/s)	h (cm)	Q (cc/s)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

F. KESIMPULAN

1. Bandingkan h hasil pengamatan dengan h hasil perhitungan. Berikan pembahasan ?
2. Bandingkan Q hasil pengamatan dengan Q hasil perhitungan. Berikan pembahasan ?
3. Buatlah diagram yang menggambarkan hubungan antara h dan Q. Dapatkah diagram tersebut dipergunakan untuk pedoman pengukuran Q sembarang ?
Berikan pembahasannya.
4. Tuliskan percobaan saudara dalam bentuk laporan praktikum

PRAKTIKUM 5

KERUGIAN GESEK PIPA LURUS DIAMETER TETAP

A. TUJUAN

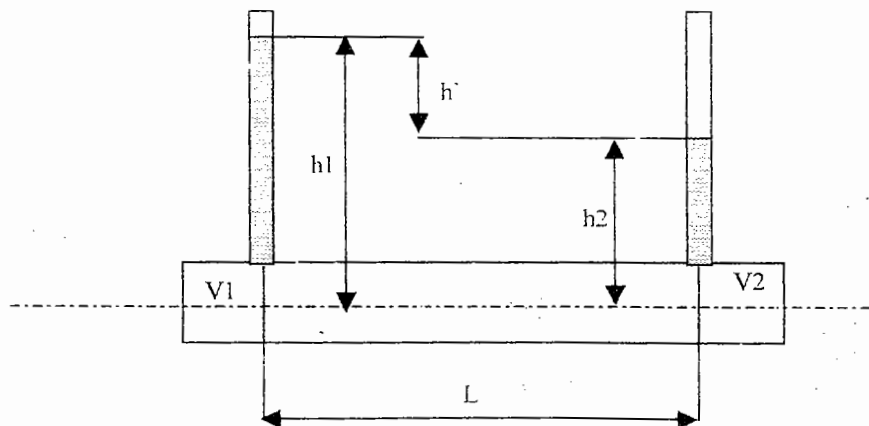
Setelah selesai mengerjakan praktikum diharapkan mahasiswa :

1. Dapat menggambarkan hubungan antara debit air yang mengalir melalui pipa lurus yang berdiameter tetap dengan penurunan tekanan akibat kerugian gesek yang dialami oleh air selama pengaliran
2. Menganalisa kesalahan dan penyimpangan yang terjadi selama percobaan.
3. Menyusun hasil percobaan dengan benar.

B. PERALATAN

Peralatan yang digunakan percobaan kerugian pipa lurus diameter tetap adalah :

- Meja percobaan Cusson
- Perangkat pipa lurus.
- Pengukur waktu.
- Segitiga siku - siku.
- Gelas Ukur.
- Obeng [-], Kunci pas 17 – 19 dan selang plastic diameter 8 mm.



C. DASAR TEORI

Cairan yang melalui sebuah pipa - pipa maka akan mengalami penurunan tekanan ini disebabkan oleh adanya gesekan pada pipa. Untuk mencari besarnya gesekan dalam pipa dengan rumus:

$$hf = f \cdot \frac{LV^2}{d \cdot 2g} \longrightarrow f = \frac{64}{Re} \longrightarrow Re = \frac{V \cdot d}{\nu}$$

Dimana :

V = Kecepatan aliran. (m²) f = Koefisien gesek L = Panjang pipa (m)
 ν = Kekentalan kinematik. (m²/dt) d = Dia. pipa (m) Re = Bil Reynolds

Tabel Kekentalan Kinematik untuk air :

Suhu (°C)	4,4	10,0	15,6	21,1	26,7	32,2	37,8	43,3	48,9	65,6
$\nu \dots\dots \times 10^{-6}$ (m ² /dt)	1,550	1,311	1,130	0,984	0,864	0,767	0,687	0,620	0,567	0,441

D. LANGKAH KERJA

1. Hubungkan perangkat percobaan dengan pipa pemasok air. Atur besarnya aliran sehingga beda ketinggian air dalam pipa pengukur mudah diamati dan tetap (stabil).
2. Amati tinggi air h dan catat dalam format pengamatan.
3. Air yang keluar dari perangkat percobaan ditampung untuk mendapatkan banyaknya air yang mengalir dalam waktu tertentu, untuk mendapatkan debit air (Q).
4. Ulangi langkah 1 - 2 - 3 seperti tersebut diatas sampai 3 kali dengan harga h yang sama (alirannya tetap) . Catat besarnya h (sama) dan Q (mungkin tidak persis sama.)
5. Kerjakan lagi seperti langkah 1 - 2- 3 di atas, tetapi dengan besarnya hf yang bervariasi. Dengan sendirinya Q yang didapat juga bervariasi besarnya. Kerjakan sampai 3 macam variasi hf . Hasil pengamatan tentang hf dan Q dicatat secara cermat dalam format pengamatan. Makin banyak variasi besarnya h makin baik.
6. Carilah kemudian harga hf dengan cara perhitungan teoritis. Kemudian bandingkan harga hf dengan pengamatan harga hf secara perhitungan.
7. Ulangi percobaan tersebut diatas (No. 1 – 6) pada pipa yang berbeda.

E. FORMAT PENGAMATAN

Perc. Ke.	Pengamatan						Perhitungan
	L (cm)	d (cm)	V (ml)	t (s)	Q (ml/s)	hf (cm)	hf (cm)
1							
2							
3							
1							
2							
3							
1							
2							
3							

F. KESIMPULAN

1. Bandingkan harga h_f hasil pengamatan dengan h_f hasil perhitungan. Berikan pembahasan
2. Buatlah diagram yang menggambarkan hubungan antara h_f dan Q . Dapatkah diagram tersebut dipergunakan untuk pedoman pengukuran Q sembarang ? Berikan pembahasan.
3. Jika terdapat h_f pengamatan berbeda dengan harga h_f hitungan, hal tersebut disebabkan karena apa? Berikan pembahasan.

H. CATATAN

Tersedia tiga macam diameter pipa :

1. Pipa percobaan diameter 3 , 5, dan 7
2. Hendaknya diadakan percobaan dengan ketiga pipa yang tersedia, dengan lembar pengamatan tiap pipa seperti contoh diatas.

PRAKTIKUM 6

KERUGIAN PADA ALIRAN PIPA EKSPANSI

A. TUJUAN

Setelah selesai mengerjakan praktikum ini mahasiswa akan :

1. Dapat menghitung besarnya kerugian akibat perubahan diameter pipa alir secara mendadak membesar atau ekspansi
2. Dapat mengukur debit air yang mengalir melalui pipa alir ekspansi.
3. Dapat menganalisa penyimpangan yang terjadi dalam percobaan
4. Dapat menyusun laporan percobaan dengan benar dan lengkap.

B. PERALATAN

Alat yang digunakan pada percobaan ini adalah :

- Meja percobaan Cusson
- Perangkat Pipa Ekspansi.
- Pengukur waktu/ stop watch.
- Segitiga siku - siku.
- Gelas ukur.
- Pipa karet, Kunci Pas 17 – 19 dan Obeng [-].

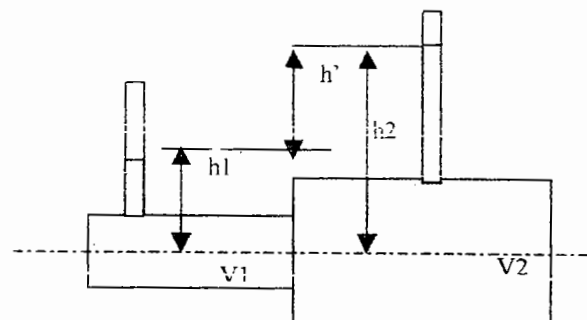
C. DASAR TEORI

$$h_2 - h_1 = h' \quad \longrightarrow \quad h_{eks} = h_2 - h_1$$

$$h_1 + \frac{(v_1)^2}{2g} - h_{eks} = h_2 + \frac{(v_2)^2}{2g}$$

$$\frac{(v_1)^2}{2g} - h_{eks} = \frac{(v_2)^2}{2g}$$

$$h' = \frac{1}{2g} \{2v_1 \cdot v_2 - 2 \cdot (v_2)^2\}$$



$$h_{\text{eks}} = \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g}$$

{ Rumus Bordan }

$$h_{\text{eks}} = \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2 \frac{v_1^2}{2g}$$

$$h_{\text{eks}} = \left(\frac{A_2}{A_1} - 1\right)^2 \frac{v_2^2}{2g}$$

$$h_{\text{eks}} = \left\{1 - \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2\right\} \frac{v_1^2}{2g}$$

{1-2(D1/D2)} ²	D1 / D2
0,04	0,90
0,13	0,80
0,19	0,75
0,26	0,70
0,31	0,67
0,41	0,60
0,56	0,50
0,71	0,40
0,79	0,33
0,83	0,30
0,88	0,25
0,92	0,20
0,96	0,15
0,98	0,10
1,00	0,00

D. LANGKAH PERCOBAAN

1. Hubungkan perangkat pipa ekspansi dengan pemasok air. Atur besarnya aliran sehingga beda ketinggian air dalam pipa pengukur mudah diamati dan tetap (Stabil).
2. Amatilah tinggi h_1 dan h_2 serta catat di dalam format pengamatan.
3. Air yang keluar dari pipa ekspansi ditampung untuk mendapatkan jumlah volume tertentu sambil dicatat waktunya, maka didapat volume dan waktu sehingga dapat menghitung Q (debit) air.
4. Langkah 2 dan 3 diulangi dua sampai tiga kali untuk mengetahui kebenaran proses, terutama dalam mengukur volume air dan waktu yang dicatat menggunakan pencatat waktu (stopwatch).
5. Jika dianggap proses telah benar, maka lakukan dengan mengubah kecepatan air, yang mengalir sehingga terdapat perubahan h_1 , h_2 , volume, dan waktu. Catat setiap perubahan dan lakukan sampai 3 kali variasi.

PRAKTIKUM 7

KERUGIAN PADA ALIRAN PIPA KONTRAKSI

A. TUJUAN

Setelah selesai mengerjakan praktikum ini mahasiswa akan :

1. Dapat menghitung besarnya kerugian akibat perubahan diameter pipa alir secara mendadak mengecil atau kontraksi.
2. Dapat mengukur debit air yang mengalir melalui pipa alir kontraksi.
3. Dapat menganalisa penyimpangan yang terjadi dalam percobaan.
4. Dapat membandingkan hasil pengamatan dengan hasil perhitungan.
5. Dapat menyusun laporan percobaan dengan benar dan lengkap.

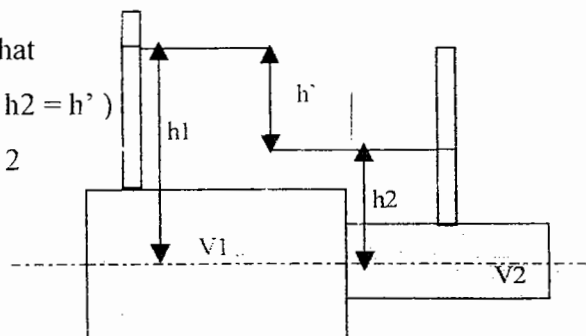
B. PERALATAN

Peralatan yang dipakai adalah :

- Meja percobaan Cusson
- Perangkat Pipa Kontraksi.
- Pengukur waktu.
- Segitiga siku - siku.
- Gelas ukur.
- Obeng [-] dan kunci Pas 17 - 19.
- Pipa karet atau plastik.

C. DASAR TEORI

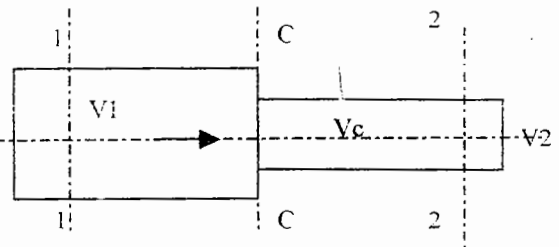
Kerugian aliran pipa kontraksi dapat dilihat dengan membedakan tinggi h_1 dan h_2 ($h_1 - h_2 = h'$)
Air mengalir dari bagian 1 - 1 ke bagian 2 - 2 sambil mengalami pengerutan membentuk vena contracta di bagian c - c



dan mengembang lagi memenuhi bagian 2 - 2.

Kehilangan tekanan yang merupakan kerugian terjadi antara c - c dan 2 - 2.

Kehilangan tekanan = $h_{kont} = h' = \frac{(V_c - V_2)^2}{2g}$



$$A_2 \cdot V_2 = A_c \cdot V_c$$

$$A_2 \cdot V = C_c \cdot A_1 \cdot V_1$$

$$V_c = \frac{V_2}{C_c} \longrightarrow C_c = \text{Koefisien Konstraksi.}$$

$$h_{kont} = \frac{\left[\frac{V_2}{C_c} - V_2 \right]^2}{2g}$$

$$= \frac{V_2^2}{2g} \left[\frac{1}{C_c} - 1 \right]^2 \longrightarrow \text{Untuk celah berbentuk lingkaran } C_c = 0,62$$

$$h_{kont} = \left[\frac{1}{0,62} - 1 \right]^2 \cdot \frac{V_2^2}{2g} = 0,3756 \frac{V_2^2}{2g}$$

Bila percobaan menyangkut beberapa variasi D1 dan D2, maka dapat digunakan

rumus : $h_{kont} = k_c \cdot \frac{V_2^2}{2g}$

Tabel :

D1 / D2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
k _c	0,45	0,42	0,39	0,36	0,33	0,28	0,22	0,15	0,06

D. LANGKAH PERCOBAAN

1. Hubungkan perangkat pipa kontraksi dengan pemasok air. Atur besarnya aliran sehingga beda ketinggian air dalam pipa pengukur mudah diamati dan tetap (Stabil).
2. Amatilah tinggi h1 dan h2 serta catat di dalam format pengamatan.
3. Air yang keluar dari pipa kontraksi ditampung untuk mendapatkan jumlah volume tertentu sambil dicatat waktunya, maka didapat volume dan waktu sehingga dapat menghitung Q (debit) air

PRAKTIKUM 8

JET IMPACT

A. TUJUAN

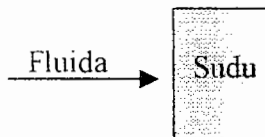
Agar mahasiswa dapat membuktikan bahwa besarnya gaya tumbuk pancaran fluida pada sudu berubah - ubah menurut bidang tumbuknya.

B. PERALATAN

Peralatan yang digunakan dalam praktikum ini adalah impact of jet apparatus.

C. DASAR TEORI

Jet impact didasarkan pada peristiwa tumbukan, dalam hal ini tumbukan antara pancaran fluida dengan sudu (blade). Teori ini yang mendasari adalah teori momentum untuk fluida.



Bentuk umum teori momentum fluida :

Impuls = Perubahan Momentum

$$F \cdot t = m \cdot \Delta V$$

$$F \cdot t = m \cdot (V_{\text{awal}} - V_{\text{akhir}})$$

$$F = \frac{m}{t} (V_{\text{awal}} - V_{\text{akhir}})$$

Masa aliran fluida : $m = \rho \cdot V = \rho \cdot A \cdot X \longrightarrow X = \text{Panjang / jarak fluida.}$

$$F = \rho \cdot A \cdot \frac{X}{t} (V_{\text{awal}} - V_{\text{akhir}}) \longrightarrow \frac{X}{t} = V = \text{Kecepatan}$$

$$F = \rho \cdot A \cdot V (V_{\text{awal}} - V_{\text{akhir}})$$

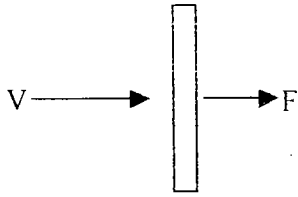
Dimana : ρ = Massa Jenis Fluida [Kg / m³]

A = Luas penang Jet. [m²]

V = Kecepatan aliran Fluida. [m / s]

F = Gaya yang bekerja pada sudu [N]

1. Sudu Datar (\perp aliran Jet)



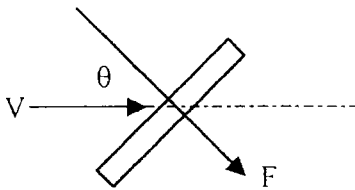
$$V_{\text{awal}} = V$$

$$V_{\text{akhir}} = 0 \text{ (aliran } \perp \text{ sudu)}$$

$$F = \rho \cdot A \cdot V (V - 0)$$

$$F = \rho \cdot A \cdot V^2$$

2. Sudu Miring (Terhadap aliran Jet)



$$V_{\text{awal}} = V \cdot \cos \theta$$

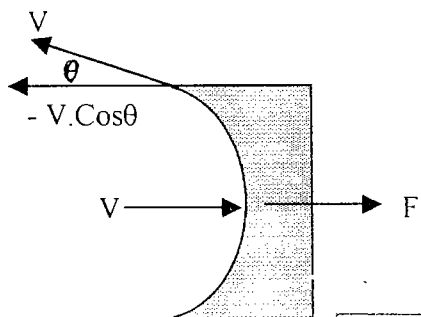
$$V_{\text{akhir}} = 0$$

$$F = \rho \cdot A \cdot V (V \cdot \cos \theta - 0)$$

$$F = \rho \cdot A \cdot V^2 \cdot \cos \theta$$

Bila $\theta = 45^\circ$ $F = \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \rho \cdot A \cdot V^2$

3. Sudu Lengkung Simetris



$$V_{\text{awal}} = V \cdot \cos \theta$$

$$V_{\text{akhir}} = - \cos \theta$$

$$F = \rho \cdot A \cdot V [V - (-V \cdot \cos \theta)]$$

$$= \rho \cdot A \cdot V [V + V \cdot \cos \theta]$$

$$F = \rho \cdot A \cdot V^2 \cdot (1 + \cos \theta)$$

Bila aliran jet membalk sempurna. $\theta = 0$, maka :

$$F = \rho \cdot A \cdot V^2 \cdot (1 + \cos 0)$$

$$= \rho \cdot A \cdot V^2 \cdot (1 + 1)$$

$$F = 2 \cdot \rho \cdot A \cdot V^2$$

D. LANGKAH KERJA

1. Pasang sudu.
2. Setel pengukur gaya pada posisi nol menurut water pass.
3. Alirkan air melalui nozzle, sehingga menumbuk sudu.
4. Setel pengukur gaya pada posisi menurut water pass.
5. Ukurlah debit aliran yang menumbuk sudu, dan catat penunjukan gayanya.
6. Ganti bentuk sudu yang lain dan kerjakan No 2 - No 5.

E. OBSERVASI

Likuid	B. Sudu	Per	Pipa Diameter 5 mm				Pipa Diameter 8 mm			
			V [ml]	T [det]	Q [ml/s]	F [N]	V [ml]	T [det]	Q [ml/s]	F [N]
Air	Rata	1								
		2								
		3								
Air	Miring	1								
		2								
		3								
Air	Lengkung	1								
		2								
		3								

F. KESIMPULAN / PERTANYAAN

1. Buatlah kesimpulan dari hasil pengamatan saudara.
2. Bandingkan antara hasil teori dan percobaan.

PRAKTIKUM 9

COEFICIENT OF ORIFICE I

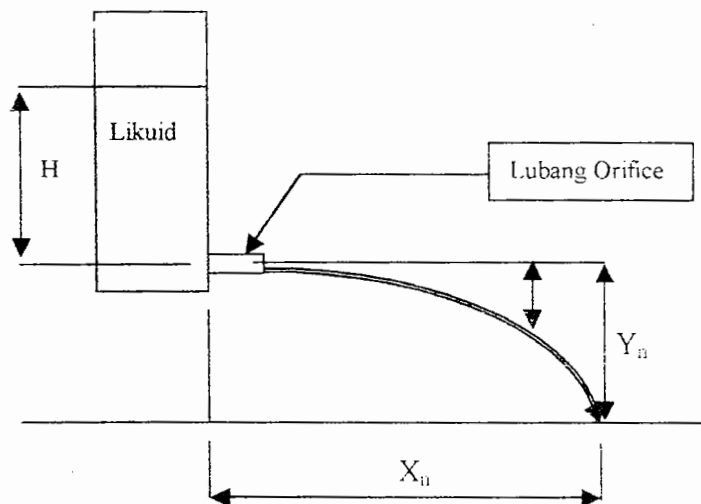
A. TUJUAN

Mahasiswa dapat menentukan coefficient of Discharge / Velocity and Contraction suatu lubang.

B. PERALATAN

Alat yang digunakan Cusson Office Tank Type P 6114.

C. DASAR TEORI



- Coef. Of Discharge : $C_d = \frac{Q}{A\sqrt{2gH}}$ → Dimana :

A = luas orifice.

H = tinggi air.

Q = discharge.

$$\text{- Coef. Of Velocity : } C_v = \frac{\sqrt{\frac{gx^2}{2Y}}}{\sqrt{2gH}} = \frac{\sqrt{g \frac{(\sum X^2)}{\sum Y}}}{\sqrt{2gH}}$$

$$\text{- Coef. of Contraction : } C_c = \frac{Cd}{C_v}$$

D. LANGKAH KERJA

1. Setelah alat tersebut diatas dengan lubang 5 mm pada posisi horisontal lengkap dengan discharge profile gauge - nya.
2. Tutuplah katup tekan pada pompa dan hidupkan pompanya.
3. Aturilah flow ratanya dengan memutar katup tekan itu, tunggu sampai permukaan airnya constan.
4. Catatlah flow ratanya dalam waktu tertentu dan catat pula tinggi permukaannya.
5. Setel jarum profile gauge menurut pancaran air.
6. Ukur jarak horisontal dari orifice ke jarum itu (x), dan jarak vertikal dari sumbu orifice keujung jarum (y).
7. Uangi No 3 s/d 6 untuk tinggi air yang berbeda (untuk kali ini yang dicatat hanya x day (pada jarum yang paling rendah saja).
8. Tutuplah katup isap pada pompa.
9. Ganti lubang 5 mm diatas dengan lubang 8 mm, dan ulangi No 2 s/d 8 pada ketinggian air yang sama.
10. Matikan pompa (selesai).

F. TUGAS

1. Gambarkan curve tes No 6 dari kedua diameter.
2. Amati dan simpulkan apa yang didapat dari kurve yang terbentuk.

E. OBSERVASI

Pengamatan	Pipa lubang Dia 5 mm			Pipa lubang Dia 8 mm		
	1	2	3	1	2	3
h (mm)						
V (ml)						
t (det)						
Q (ml / det)						
X1 (mm)						
X2 (mm)						
X3 (mm)						
X4 (mm)						
X5 (mm)						
X6 (mm)						
X7 (mm)						
X8 (mm)						
Y1 (mm)						
Y2 (mm)						
Y3 (mm)						
Y4 (mm)						
Y5 (mm)						
Y6 (mm)						
Y7 (mm)						
Y8 (mm)						

PRAKTIKUM 10

COEFICIENT OF ORIFICE II

A. TUJUAN

Mencari hubungan (kelipatan) besaran tinggi tekan terhadap flow rate pada suatu lubang.

B. PERALATAN

Alat yang digunakan Cusson Orifice Tank type 1164.

C. DASAR TEORI

$$Q = A \cdot \sqrt{2g} \cdot \sqrt{h}$$

$$\text{Log } Q = \text{Log } A + \frac{1}{2} \text{Log } 2g + \frac{1}{2} \text{Log } h$$

D. LANGKAH KERJA

1. Setel orifice tank dengan lubang 5 mm pada posisi vertikal.
2. Tutup katup tekan dan hidupkan pompa.
3. Atur flow rate dengan katup tekan .
4. Catatlah flow rate pada waktu tertentu dan catat pula tinggi permukaanya.
5. Ulangi observasi beberapa seri tinggi permukaan.
6. Tutuplah katup isap pompa dan matikan pompa.
7. Gantilah lubang 5 mm itu dengan lubang 8 mm dan ulangilah No 3 s/d 5 pada tinggi permukaan yang sama.
8. Matikan pompa (selesai).

E. OBSERVASI

Percobaan Ke.		h (mm)	V (ml)	t (det)	Q (ml/det)
Lubang Dia 5 mm	1				
	2				
	3				
	4				
Lubang Dia 8 mm	1				
	2				
	3				
	4				

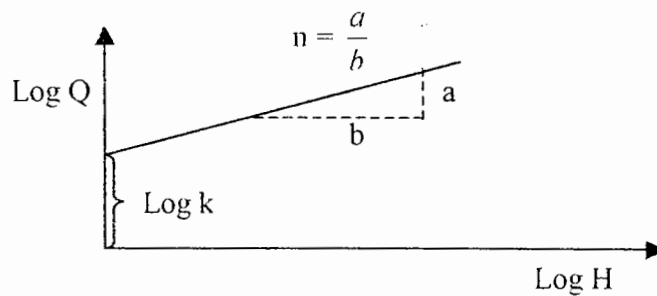
F. TUGAS

1. Gambarkan grafik log Q terhadap log H menurut rumus diatas.

Bila rumus diatas ditulis sebagai :

$$Q = k \cdot H^n \quad \text{maka } \log Q = \log k + n \cdot \log H$$

dan bila grafiknya diberi notasi sebagai berikut :



2. Hitung besarnya k dan n secara teoritis sehingga praktis.