

PEMILIHAN VISKOSIMETER OSTWALD.
(Studi Deskriptif, Literer, Praktek).

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Tarbiyah
Institut Agama Islam Negeri Sunan Kalijaga
Yogyakarta

untuk memenuhi sebahagian dari syarat-syarat
guna memperoleh Gelar Sarjana dalam ilmu
Tarbiyah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
oleh
M U H S O N A D J I

No. Induk: 0487 4415/Ty.

Jumadāl-Ākhir 1417 H.

Drs. GUNTUR MARUTO, SU.
DOSEN FAKULTAS TARBIYAH
IAIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

NOTA DINAS

Hal. : Skripsi Sdr.
Muhsonadji.
Lamp.: eksemplar.

Kepada
Yth. Bapak Dekan
Fak. Tarbiyah
IAIN SUNAN KALIJAGA
Di- Yogyakarta.

Assalāmu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk serta mengadakan pembahasan seperlunya maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa Skripsi Sdr. Muhsonadji yang berjudul:

"PEMILIHAN VISKOSIMETER OSTWALD" (Studi Deskriptif, Literer, Praktek);,

telah dapat diterima sebagai syarat-syarat guna memperoleh Gelar Sarjana dalam ilmu Tarbiyah pada Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta jurusan Tadris bidang IPA.

Harapan kami semoga dalam waktu relatif dekat Skripsi tersebut dapat diterima Fakultas dan selanjutnya diadakan pembahasan di dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah.

Wassalāmu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 14-8- 1416 H.

Pembimbing

(Drs. Guntur Maruto, SU).

NIP: 130530609.

Dra. MEIZER SAID NAHDI
DOSEN FAKULTAS TARBIYAH
IAIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

NOTA DINAS

Hal. : Skripsi Sdr.
Muhsonadji.

Lamp.: eksemplar

Kepada
Yth. Bapak Dekan
Fak. Tarbiyah
IAIN SUNAN KALIJAGA
Di- Yogyakarta

Assalāmu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk serta mengadakan perbaikan-perbaikan seperlunya sesuai dengan hasil Sidang Munaqosyah maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa Skripsi Sdr. Muhsonadji yang berjudul:

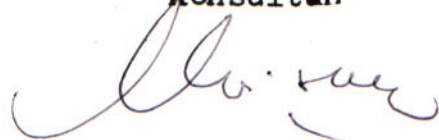
" PEMILIHAN VISKOSIMETER OSTWALD " (Studi Deskriptif, Literer, Praktek),

telah dapat diterima sebagai syarat-syarat guna memperoleh Gelar Sarjana dalam ilmu Tarbiyah pada Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Kalijaga Yogyakarta jurusan Tadris bidang IPA.

Wassalāmu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 5-4-1417 H.

Konsultan



(Dra. Meizer Said Nahdi)

NIP. 150219153.

PENGESAHAN

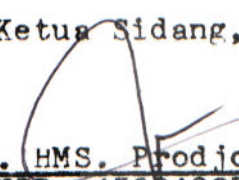
Skripsi berjudul
PEMILIHAN VISKOSIMETER OSTWALD
(Studi Deskriptif, literer, Praktek).
yang dipersiapkan dan disusun oleh

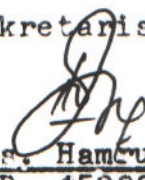
Muhsonadji

telah dimunaqosyahkan di depan Sidang Munaqosyah
pada tanggal 8 Romadlon 1416 H
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima
Sidang Dewan Munaqosyah

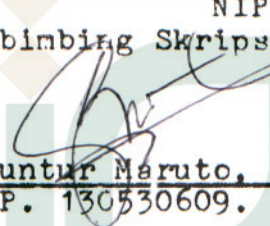
Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,


Drs. HMS. Prodjodikoro
NIP. 150048250.


Drs. Hamruni
NIP. 150223029.

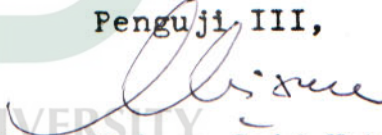
Penguji I/Pembimbing Skripsi,


Drs. Guntur Maruto, SU
NIP. 130530609.

Penguji II,

Penguji III,

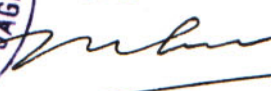

Drs. R. Sudirman
NIP. 130515734.


Dra. Meizer Said Nandi
NIP. 150219153.

Yogyakarta, Jum'at 30 Robi'ul-Awwal 1419 H.



Dekan


Drs. Muhammad Anies
NIP. 150058699.

PENGANTAR.

الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي أَنْعَمَ عَلَيْنَا بِبَحْثَاتِ الْإِيمَانِ،
وَصَلَّى اللَّهُ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَسَلَّمَ
تَسْلِيمًا، أَتَا بِحَدِّ.

Atur "matur nuwun" dalem aturaken dhumateng simbok-bapak ingkang ageng lelabetan panjenengan sarimbit dhatong dalem.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penulisan Skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

- *. Bapak Drs. Guntur Maruto, SU., yang telah berkenan memberikan bimbingan dalam penyusunan Skripsi ini.
- *. Bapak Drs. Agus Mirwan, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Kalijaga, yang telah bersedia meminjamkan peralatan laboratorium beserta tempat/laboratoriumnya kepada penulis.
- *. Bapak Drs. Syamsuddin, selaku Kepala Bina Riset, yang telah membantu memperlancar dalam hal surat-menyurat.
- *. Ibu Dra. Maizer SN., sebagai Dosen Pen. Akd. merangkap Kep. Lab. IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Kalijaga, yang telah membantu memperlancar penulisan Skripsi ini, serta bersedia meminjamkan peralatan laboratorium beserta tempat/laboratoriumnya kepada penulis.
- *. Mas Mulyono selaku staf Pengelola Laboratorium IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Kalijaga, yang telah memberikan

bantuan kepada penulis dalam terlaksananya praktikum.

- *. Bapak Kepala Tata Usaha beserta staf, yang telah membantu memperlancar dalam hal peminjaman peralatan laboratorium beserta tempat/laboratoriumnya.

Mudah-mudahan Ar-Rohmān memasukkan kita termasuk golongan orang-orang yang bertaubat kepadaNya, serta termasuk golongannya orang-orang yang mengadakan perbaikan 'amal.

Penulis,



(Muhsonadji)

NIM: 04874415/Ty.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI.

	HALAMAN
HALAMAN JUDUL.	i
HALAMAN NOTA DINAS.	ii
HALAMAN PENGESAHAN.	iii
PENGANTAR.	iv
DAFTAR ISI.	vi
BAB I . PENDAHULUAN.	
A. Penjelasan judul.	1
B. Latar Belakang Perscalan.	2
C. Rumusan Persoalan.	5
D. Tentang Jawaban Bagi RUMusan Persoalan Ter sebut di Atas.	5
E. Alasan Pemilihan Judul.	5
F. Maksud dan Kegunaan Penelitian.	6
G. Metode Penelitian.	6
H. Rumusan-rumusan yang Digunakan Dalam Pengo lahan Data.	6
I. Tinjauan Pustaka.	7
J. Pembabakan Pembahasan.	10
BAB II . SEKELUMIT GAMBARAN TENTANG KEGUNAAN DARI PEREKAYA SAAN DAN PEMILIHAN ALAT UKUR.	
BAB III. VISKOSIMETER.	
A. Beberapa Metode Pengukuran Kekentalan Cair an yang Diperkenalkan Orang.	15
B. Viskosimeter.Ostwald.	17
BAB IV . SELEKSI VISKOSIMETER OSTWALD.	
A. Konstruksi VOT.	20

B. Kerja.	20
C. Data Hasil Percobaan.	21
D. Data Hasil Konversi dari Data Hasil Percobaan.	21
E. Kurva yang Dianggap Sebagai Kriteria Seleksi.	28
F. Pengolahan Data.	31
G. Kumpulan Hasil Pengolahan Data.	31
H. Pencocokan dengan Kurva yang Ada Di Halaman 28 Dalam Skripsi Ini.	32
I. Pembahasan.	33
BAB V . KESIMPULAN, SARAN, PENUTUP.	
A. Kesimpulan.	36
B. Saran.	36
C. Penutup.	37
APPENDIX.	
LAMPIRAN-LAMPIRAN: Lampiran-1.	
	Lampiran-2.
	Lampiran-3.

DATA PENULIS.

BAB I

PENDAHULUAN.

A. PENJELASAN JUDUL.

Dalam penjelasan judul ini, pengertian istilah dari kamus, hanyalah sebagai perbandingan saja.

Dalam buku Kamus Besar Bahasa Indonesia, "pemilihan", dibatasi dengan: proses, cara, perbuatan memilih.¹⁾

"Viskosimeter" ialah alat ukur kekentalan zat cair, sedangkan "viskosimeter Ostwald" ialah alat ukur kekentalan zat cair, yang cara kerjanya, sebagaimana cara kerja alat ukur kekentalan zat cair yang dibuat oleh Ostwald.

Kata "viskosimeter" masih dipersempit dengan kata "Ostwald" karena memang masih ada viskosimeter jenis lain, yaitu misalnya viskometer silinder konsentrik.²⁾

Adapun yang dimaksud dengan "Pemilihan Viskosimeter Ostwald (Studi Deskriptif, Literer, Praktek)" dari judul beserta keterangannya ialah "pemaparan proses penyaringan dari beberapa alat ukur-alat ukur kekentalan zat cair Ostwald testee yang ada, di mana alat ukur-alat ukur kekentalan zat cair Ostwald testee tersebut merupakan hasil-hasil rekayasa, di samping viskosimeter Ostwald yang ada/telah tersedia di laboratorium IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Kalijaga, dengan kriteria harga kekentalan dalam buku teks, dan dengan praktek.

B. LATAR BELAKANG

¹⁾ Dept. P&K RI, Kamus Besar Bahasa Indonesia, pen. (Jakarta: Balai Pustaka, 1983), ed. pertama, h.683.

²⁾ Bisa diperiksa: Victor L. Streeter - E. Benjamin Wylie, Mekanika Fluida, Arko Priyono, pen. (Jakarta: Erlangga, 1988), jilid 2, ed. delapan, h.352.

B. LATAR BELAKANG PERSOALAN.

Al-Qur'ān adalah pedoman hidup kita. Firman Ar-Rohmān dalam Al-Qur'ān Suroh (12) Yūsuf : ayat 111 :

لَقَدْ كُنَّا فِي قَصَصِهِمْ عِبْرَةً لِّأُولِي الْأَلْبَابِ مَا كُنَّا حَدِيثًا
بِغُفْرَةٍ وَلَكِن تَصْدِيقًا الَّذِي بَيْنَ يَدَيْهِ وَتَفْصِيلًا
كُلِّ شَيْءٍ وَهُدًى وَرَحْمَةً لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ①

"Sungguh benar-benar pada kisah-kisah mereka (keluarga Ya'-qub) itu terdapat pelajaran bagi orang-orang yang berakal. Bukanlah dia (Al-Qur'ān) ini ceritera yang dibuat-buat, akan tetapi dia adalah membenarkan apa yang di hadapannya dan menjelaskan segala sesuatu dan petunjuk dan rohmat bagi kaum yang beriman." (QS 12:111).

Dan perintah Ar-Rohmān atas kita dalam Al-Qur'ān Suroh (96) Al-'alaq : ayat 1 sampai dengan ayat 5 :

اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ① خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ
عَلَقٍ ② اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ③ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ④
عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ⑤

"Bacalah dengan asma Robb-mu Yang telah menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari 'alaq. Bacalah, dan Robb-mulah Yang Maha Mulia. Yang mengajar dengan qalam. Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya." (QS 96: 1-5).

(QS 96:1-5) itulah perintah Ar-Rohmān atas kita, agar kita "membaca" "dengan asma-Nya". Ayat-ayat (QS 96:1-5) tersebut berhubungan dengan QS 3:190-195 , QS 13:27-29 , QS 38:27 , QS 55:5 , QS 54:49 , QS 13:8 , QS 25:2 , QS 15:19-21 , QS 87:1-3 , QS 34:10-14 , dan ayat-ayat yang lain.

Dan Al-Qur'ān Suroh (55) Ar-Rohmān : ayat 5 :

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ⑤

"Matahari dan bulan kedua-duanya dengan perhitungan." (QS 55:5).

Dan Al-Qur'ān Suroh (54) Al-Qomar : ayat 49 :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ④٩

"Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu dengan ukuran." (QS 54:49).

Adapun dunia Barat "membaca/mempelajari" alam ini bukanlah atas dasar "dengan asma-Nya". Hal tersebut jangan ditiru. Filsafat itu bukan jalan selamat, melainkan "jalan sesat".

Itulah peringatan/pesan penulis, sebelumnya.

Untuk mendapatkan suatu alat ukur dengan hasil ukur yang sama dengan hasil ukur dari alat ukur yang dianggap baku, butuh adanya kalibrasi.

Diketahui bahwa di antara jenis alat ukur (besaran alam) itu ada jenis yang bisa diganti kaliber-ukurnya, namun ada juga jenis yang tak bisa diganti kaliber-ukurnya (=permanen).

Cara mengkalibrasi buat kedua jenis alat ukur tersebut adalah berbeda.

Contoh cara mengkalibrasi buat jenis alat ukur yang disebut pertama itu misalnya pada pengkalibrasian alat ukur besaran panjang, "mistar" misalnya. Misal saja ada dua buah

mistar, dan kaliber ukur dari keduanya itu, berbeda. Selanjutnya dari kedua mistar tersebut yang satu dianggap mistar baku dan yang lain dianggap mistar tidak baku yang kaliber ukurnya mau disesuaikan dengan kaliber ukur mistar baku anggapan tadi. Maka untuk mengkalibrasinya dengan jalan menghapus skala ukur yang ada (pada mistar yang dianggap tidak baku tadi) dan menggantinya/meneranya sesuai dengan kaliber skala ukur mistar yang dianggap baku itu.

Hal tersebut di atas merupakan suatu contoh (dari cara pengkalibrasian) saja. Barangkali ada cara pengkalibrasian alat ukur jenis lain yang analog dengan cara pengkalibrasian tersebut di atas.

Viskosimeter Ostwald merupakan instrumen yang oleh perancangannya dimaksudkan untuk mengukur, yang sifatnya permanen, jadi tidak bisa distel untuk dikalibrasi. Jadi seandainya dipunyai dua buah viskosimeter Ostwald, yang mana hasil ukur dari keduanya itu berbeda, yang satu dianggap viskosimeter Ostwald yang baku dan yang lain dianggap viskosimeter Ostwald yang tidak baku, maka viskosimeter Ostwald yang dianggap tidak baku tersebut tidak bisa distel untuk dikalibrasi agar sekaliber dengan viskosimeter Ostwald yang dianggap baku itu.

Bagaimanakah agar didapatkan viskosimeter Ostwald turunan yang hasil ukurnya sesuai dengan viskosimeter Ostwald yang dianggap baku tersebut. Untuk mendapatkan hal ini adalah dengan cara coba-coba dari banyak calon viskosimeter Ostwald yang ada yaitu dengan cara diseleksi mana yang hasil ukurnya sesuai dengan hasil ukur viskosimeter Ostwald yang dianggap baku itu. Cara menyeleksinya dengan dicoba untuk mengukur kekentalan suatu cairan yang telah ditunjuk, dan keken-

talan cairan tersebut telah diketahui harganya dari hasil pengukuran dengan viskosimeter Ostwald yang dianggap baku sebelumnya itu.

Adapun dalam hal calon-calon viskosimeter Ostwald yang diuji tersebut penulis merekayasa dari:

- buret,
- pipet ukur ukuran 10 ml,
- pipet gondok ukuran 50 ml,
- pipet gondok ukuran 25 ml,
- pipet gondok ukuran 10 ml,

di samping viskosimeter Ostwald yang telah ada tersedia di laboratorium IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Kalijaga.

Di dalam uji-test hasil ukur viskosimeter-viskosimeter Ostwald testee ini, yang dianggap sebagai hasil ukur bakunya adalah harga-harga yang tertera di dalam buku teks. (harga literatur).

C. RUMUSAN PERSOALAN.

Adapun persoalannya adalah: Calon-calon viskosimeter Ostwald turunan yang manakah yang hasil ukurnya cocok dengan harga yang tertera di dalam buku teks ?

D. TENTANG JAWABAN BAGI RUMUSAN PERSOALAN TERSEBUT DI ATAS.

Persoalan tersebut di atas tidak dijawab dengan hipotesa. Persoalan tersebut di atas memerlukan jawaban yang berupa hasil uji-coba. Dan hasil uji-coba itu tertera di halaman halaman bagian belakang dari Skripsi ini.

E. ALASAN PEMILIHAN JUDUL.

*. Sepengetahuan penulis, judul di depan belum pernah ditu-

lis orang.

F. MAKSUD DAN KEGUNAAN PENELITIAN

Maksud Penelitian:

Didapatkannya viskosimeter Ostwald turunan yang hasil ukurnya sesuai dengan harga yang tertera di dalam buku teks/literatur.

Kegunaan Penelitian:

Didapatkannya viskosimeter Ostwald yang murah.

G. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan uji-coba, yaitu dengan menguji masing-masing viskosimeter Ostwald testee dengan cairan-cairan yang diketahui harga-harga viskositas dinamik-nya dari buku teks. Adapun cairan-cairan yang dipakai adalah aquadest (H_2O), alkohol (C_2H_5OH) 95%, gliserin ($C_3H_5(OH)_3$).

H. RUMUSAN-RUMUSAN YANG DIPERGUNAKAN DALAM PENGOALAHAN DATA.

Rumusan-rumusannya yaitu

$$\bar{x} = \frac{\sum_{n=1}^k x_n}{k} \quad (1)^{3)}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^k (\delta x_n)^2}{k(k-1)}} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^k (x_n - \bar{x})^2}{k(k-1)}} \quad (2)^{4)}$$

di mana: x = nilai terukur.

$\bar{x}$ = purata dari nilai-nilai yang terukur.

$x_n = \dots$

3) Petunjuk Praktikum Fisika, pen. (Yogyakarta: Laboratorium Fisika Dasar UGM), p. (topik) M_4 .

4) Ibid.

x_n = nilai terukur dari pengukuran yang ke- n .

k = jumlah pengukuran.

S_x = deviasi standard purata.

δx_n = deviasi nilai terukur dari pengukuran yang ke- n .

Rumusan-rumusan tersebut di atas adalah dipergunakan untuk menghitung variabel-variabel yang diukur secara langsung. Sedangkan untuk variabel-variabel yang tidak bisa diukur secara langsung dengan instrumen yang ada, yang mana variabel-variabel tersebut merupakan variabel terikat yang merupakan fungsi dari variabel-variabel bebas, yang berupa variabel-variabel yang diukur secara langsung tadi, maka menghitung nilai puratanya, dengan memasukkan nilai-nilai purata dari variabel-variabel yang diukur secara langsung tadi ke dalam rumusan yang mendefinisikannya (variabel terikat) itu. Sedangkan menghitung deviasi standard puratanya (variabel terikat tadi), dengan perambatan ralat.

Rumusan-(1) dan rumusan-(2) tersebut di atas, di dalam skripsi ini, variabel pengukurannya, yaitu x , diganti dengan waktu-alir untuk cairan pembanding/aquadest (t_s), dan atau waktu-alir untuk cairan- x (t_x). Sedangkan untuk variabel terikatnya, berupa viskositas relatif cairan- x pada suhu ketika percobaan (η').

I. TINJAUAN PUSTAKA.

Di dalam tinjauan pustaka ini dipaparkan beberapa rumusan, yang diambil dari buku fisika sebagai berikut:

1. Rumusan Debit Aliran (kecepatan aliran volum) Cairan Dalam Pipa yang Dirumuskan oleh Poiseuille.

Rumusan debit aliran cairan dalam pipa yang dirumus

kan oleh Poiseuille, terdapat di dalam buku fisika: "Fisika untuk Universitas 1. mekanika. Panas. Bunyi." oleh F.W. Sears - M.W. Zemansky, yang buku tersebut merupakan saduran bebas oleh Ir. Soedarjana dan Drs. Amir Achmad, penerbit: Binacipta, Bandung, cetakan keenam, 1985, halaman 345.

$$Q = \frac{\pi(p_1 - p_2)}{2\eta L} \int_0^R (R^2 - r^2) r dr = \frac{\pi}{8} \frac{R^4}{\eta} \frac{p_1 - p_2}{L} \quad (3)$$

di mana: Q = debit aliran cairan.

p_1 = tekanan pendorong.

p_2 = tekanan penghambat.

η = viskositas dinamik.

R = radius lubang pipa.

r = radius variabel.

$\frac{p_1 - p_2}{L}$ = gradien tekanan di sepanjang pipa.

Rumusan debit aliran cairan tersebut di atas, merupakan hasil pengintegralan dari rumusan kecepatan aliran cairan dalam pipa yang dirumuskan oleh Poiseuille juga, terhadap elemen luas penampang.

Rumusan debit aliran cairan dalam pipa yang dirumuskan oleh Poiseuille ini sebagai dasar guna menghitung viskositas relatif (η') nanti, sebagaimana yang tersebut pada tinjauan pustaka nomor 2.

2. Rumusan untuk Menghitung Viskositas Relatif (η').

Rumusan ini merupakan turunan dari rumusan debit aliran cairan dalam pipa yang dirumuskan oleh Poiseuille.

$$Q = \frac{\pi}{8} \frac{R^4}{\eta} \frac{p_1 - p_2}{L} = \frac{\pi R^4 \cdot \Delta p}{8\eta L} = \frac{\pi R^4 \cdot P}{8\eta L} \quad (4)$$

$$Q = \dots$$

$$Q = \frac{\pi R^4 \cdot P}{8\eta L} \rightarrow \frac{V}{t} = \frac{\pi R^4 \cdot P}{8\eta L} \rightarrow \eta = \frac{\pi R^4 \cdot P \cdot t}{8V L} \quad (5)$$

di mana: $p_1 - p_2 = \Delta p = P$ = selisih tekanan.

V = volume cairan.

t = waktu alir.

Keterangan lain = keterangan pada rumusan-(3).

Rumusan terakhir tersebut diatas, oleh Ostwald, digunakan untuk menghitung kekentalan relatif (η'), dengan usaha menyamakan variabel-variabel volume (V), radius lubang pipa (R), serta panjang kolom pipa (L), untuk dua cairan yang berbeda (cairan yang satu, dianggap sebagai cairan pembanding, dan cairan yang lain, dianggap sebagai cairan-x), sehingga

$$\eta'_x = \frac{\eta_x}{\eta_s} = \frac{\frac{\pi R^4 P_x \cdot t_x}{8V L}}{\frac{\pi R^4 P_s \cdot t_s}{8V L}} = \frac{\pi R^4 P_x \cdot t_x}{\pi R^4 P_s \cdot t_s} = \frac{P_x \cdot t_x}{P_s \cdot t_s} \quad (6)$$

Karena tekanan berbanding lurus dengan kerapatan (ρ)nya, maka:

$$\eta'_x = \frac{\eta_x}{\eta_s} = \frac{\rho_x \cdot t_x}{\rho_s \cdot t_s} \rightarrow \eta'_x = \frac{\rho_x \cdot t_x}{\rho_s \cdot t_s} \quad (7)$$

Karena kerapatan, harganya merupakan fungsi dari suhu (t)nya, yang berarti pula viskositas dinamik (η), harganya merupakan fungsi dari suhunya juga, maka rumusan-(7) tersebut di atas, untuk suatu suhu, menjadi

$$\eta'_x = \frac{\rho_x \cdot t_x}{\rho_s \cdot t_s} \quad (8)$$

Keterangan untuk rumusan-rumusan (6), (7) dan (8):

s = simbol cairan pembanding.

x = simbol cairan-x.

η'_x = viskositas relatif.

PERPUSTAKAAN
IAIN SUNAN KALIJAGA

$\eta = \dots$
 x

- η_x = viskositas dinamik cairan-x.
 η_s = viskositas dinamik cairan pembanding.
 P_s = selisih tekanan untuk cairan pembanding.
 P_x = selisih tekanan untuk cairan-x.
 t_s = waktu-alir cairan pembanding.
 t_x = waktu-alir cairan-x.
 ρ_s = kerapatan cairan pembanding.
 ρ_x = kerapatan cairan-x.
 η'_{x_t} = viskositas relatif cairan-x pada suhu t .
 ρ_{s_t} = kerapatan cairan pembanding pada suhu t .
 ρ_{x_t} = kerapatan cairan-x pada suhu t .

3. Bilangan Reynold (N_R).

Peristiwa aliran suatu cairan itu bisa bersifat turbulen (olak-an), namun juga bisa bersifat stedi (arus tenang).

Guna usaha mengidentifikasi keadaan tersebut, Reynold menyusun rumusan sebagai berikut

$$N_R = \frac{\rho v D}{\eta} \quad 5) \quad (9)$$

di mana: N_R = bilangan Reynold.

ρ = rapat massa fluida.

η = viskositas

v = kecepatan alir rata-rata.

D = diameter pipa.

Sama sebagaimana Poiseuille, di dalam buku "Fisika untuk Universitas I" pun disebutkan bahwa kecepatan tepi,

5) FW. Sears - MW. Zemansky, Fisika untuk Universitas I Mekanika. Panas. Bunyi., Soedardjana - Amir Achmad, pen. (Bandung: Binacipta, 1985), cet. keenam, h.374. Dikutip beserta keterangannya.

tentang bilangan Reynold ini, juga "dianggap sama dengan nol", tersebut sebagai berikut: "Kecepatan aliran di dalam lapisan batas pada dinding pipa adalah nol dan semakin bertambah besar secara uniform di dalam lapisan itu."⁶⁾

J. PEMBABAKAN PEMBAHASAN.

Guna mengetahui isi dari Skripsi ini secara garis besar, maka di sini penulis berusaha memaparkan terlebih dulu, tentang isi skripsi tersebut secara sepintas-kilas.

Skripsi ini terdiri dari lima bab.

Bab I berisi beraneka macam topik yang menyangkut hal-hal yang tidak spesifik suatu bidang masalah. Di sana terdapat topik: penjelasan judul, latar belakang persoalan, rumusan persoalan, tentang jawaban bagi rumusan persoalan tersebut di atas, alasan pemilihan judul, maksud dan kegunaan penelitian, rumusan-rumusan yang dipergunakan dalam pengolahan data, tinjauan pustaka, serta pembabakan pembahasan ini. Bab I ini merupakan bab "PENDAHULUAN".

Bab II, yaitu "SEKELUMIT GAMBARAN TENTANG KEGUNAAN DARI PEREKAYASAAN DAN PEMILIHAN ALAT UKUR". Di sana diceritakan tentang kegunaan dari perekayasa dan pemilihan alat ukur.

Bab III, yaitu "VISKOSIMETER", di sana disebutkan beberapa macam viskosimeter yang diperkenalkan orang, yang di antaranya adalah viskosimeter Ostwald.

Bab IV yaitu "SELEKSI VISKOSIMETER OSTWALD", yang mana di dalamnya terkandung masalah-masalah seleksi itu sendiri yang di antaranya menyangkut konstruksi peralatan, data hasil percobaan, serta pengolahan data hasil percobaan tersebut.

⁶⁾ Ibid.

but, dan pembahasannya.

Bab V yaitu "KESIMPULAN, SARAN, PENUTUP", sebagai bab terakhir dari Skripsi ini.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

KESIMPULAN. SARAN, PENUTUP.

A. KESIMPULAN,

Dari eksperimen & pembahasannya, dapat disimpulkan bahwa.

1. Apparatus yang memberikan harga terdekat dengan harga yang diberikan oleh viskosimeter Ostwald Laboratorium adalah (apparatus) yang terekayasa dari pipet gondok ukuran 10 ml.
2. Apparatus yang dibuat, cukup bisa dipakai sebagai ukuran kasar.
3. Harga yang diberikan viskosimeter Ostwald Laboratorium berbeda dengan harga dari buku.

Adapun saran di bawah ini merupakan alasan terhadap persoalan sejak dari "dasar".

B. SARAN.

Dalam tulisan ini landasan pengukuran itu justru diungkapkan. Tersirat di halaman 33 (dalam Skripsi ini), demikian itulah prinsip metode Ostwald. Karena itu lewat Skripsi ini penulis hendak mengemukakan saran sebagai berikut.

Al-Qur'an adalah pedoman hidup kita. Tak ada jalan selamat bagi kita selain berpegang padanya.

Berangkat dari perintah Ar-Rohman dalam Al-Qur'an Suruh Al-'alaq : ayat 1 - ayat 5 , QS 3:190-195 , QS 13:27-29 , QS 38:27 , QS 54:49 , QS 13:8 , QS 25:2 , QS 15:19-21 , QS 87:1-3 , QS 34:10-14 , serta ayat-ayat yang lain, penulis mempersilahkan pembaca untuk mencari cara pengukuran kekenyalan cairan yang benar.

C. PENUTUP.

Al-hamdu lillāhi robbil-'ālamīn, segala puji hanyalah milik Ar-Rohmān semata. Ar-Rohmān Dia-lah Yang senantiasa mencurahkan ni'mat atas penulis. Dan penulis berlindung kepadaNya dari termasuk golongannya orang-orang yang tidak mengharap^{kan} ni'mat-Nya. Hanya karena ni'mat-Nya itulah penulis bisa menyelesaikan Skripsi ini.

Iantaren ni'mat-Nya penulis berusaha menulis Skripsi ini dengan sebaik-baiknya, namun demikian penulis tak akan lepas dari sifat bisa salah, maka kemungkinan ada kesalahan dalam Skripsi ini pasti ada. Tegur sapa yang sifatnya menuju kepada keridldan-Nya, penulis terima dengan senang hati dan terima kasih.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA.

AL-QUR'AN.

1. Streeter Victor L. and Wylie E. Benjamin; Mekanika Fluida; jilid 2; Arko Priyono, M.S.E.; Jakarta; pen. Erlangga; ed. ke 8; 1988.
 2. Edt.: Weast Robert C, PhD; Handbook of Chemistry and Physics; Cleveland; CRC PRESS; ed. ke 57; 1976-1977.
 3. Olson Reuben M; Engineering Fluid Mechanics; Scranton; International Textbook Company; ed. ke 4; 1965.
 4. Petunjuk Praktikum Fisika; Yogyakarta; Laboratorium fisika dasar UGM.
 5. Sears FW and Zemansky MW; Fisika untuk Universitas 1 Mekanika. Panas. Bunyi.; jilid 1; Ir. Soedarjana dan Drs. Amir Achmad; Bandung; pen. Binacpita; ed. ke 6; 1985.
 6. Holman J.P. dibantu oleh W.J. Gajda, Jr.; Metode Pengukuran Teknik; Ir. E. Jasjfi, m.Sc; Jakarta; pen. Erlangga; ed. ke 4; 1985.
 7. Sukardjo, Kimia-Fisika; Jakarta; Bina Aksara; ed. ke 2; 1989.
 8. Dept. P&K RI; Kamus Besar Bahasa Indonesia; Jakarta; Balai Pustaka; ed. ke 1; 1988.
-

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA