



LAPORAN PENELITIAN

**RANCANG BANGUN  
SISTEM PENGUKUR KEKENTALAN BERBASIS  
KOMPUTER**

Disusun oleh :  
Dra. Sumariyah, MSi  
Ir. Ainie Khuriatie, DEA  
Jatmiko Endro Suseno, MSi

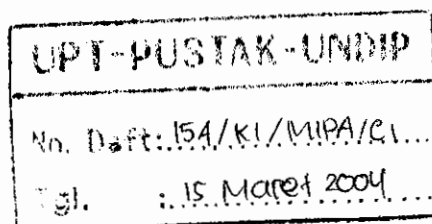
---

Dibiayai Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi  
Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,  
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda  
Nomor : 028/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28 Maret 2003.

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS DIPONEGORO

November, 2003



**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. a. Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Pengukur Kekentalan Berbasis Komputer  
b. Katagori Penelitian : II

2. Ketua Peneliti

a. Nama lengkap dan gelar : Dra. Sumariyah, MSi  
b. Jenis Kelamin : Wanita  
c. Golongan, pangkat dan NIP : Penata /IIID/ 131 787 926  
d. Jabatan Fungsional : Lektor  
e. Fakultas/Jurusan : MIPA /Fisika  
f. Universitas : Diponegoro  
g. Bidang Ilmu : Elektronika Dan Instrumentasi

3. Jumlah Tim Peneliti : 3 orang

4. Lokasi Penelitian : Kampus UNDIP, Tembalang


5. Jangka Waktu Penelitian : 28 Maret 2003 s/d 28 November 2003

6. Biaya yang diperlukan : Rp 5.000.000,-  
( Lima juta rupiah)

Semarang, 5 November 2003



Mengetahui,  
Dekan FMIPA UNDIP

  
(Dr. Wahyu Setia Budi, MS)  
NIP: 131 459 438

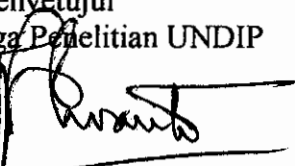
Ketua Peneliti



(Dra. Sumariyah, MSi)  
NIP : 131 787 926



Menyetujui  
Ketua Lembaga Penelitian UNDIP

  
(Prof. Dr. dr. I Riwanto)  
NIP 130 529 454

## RINGKASAN

# RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR KEKENTALAN BERBASIS KOMPUTER

## *(DESIGN AND CONSTRUCTION AN INSTRUMENT FOR VISCOSITAS OF LIQUID BASED ON COMPUTER)*

(Sumariyah, Ainie Khuriatie dan Jatmiko Endro Suseno : 2003, 49 halaman)

Pemakaian komputer dapat dikembangkan ke berbagai kebutuhan dengan membuat perangkat lunak (*software*) dan menambahkan perangkat keras (*hardware*) . Perangkat keras tambahan ini disebut antarmuka (*interface equipment*) yang berfungsi menghubungkan peralatan pelengkap tambahan dengan komputer. Salah satu pemakaian komputer yang telah dikembangkan adalah sebagai system pengukur kekentalan suatu fluida. Sistem pengukur kekentalan yang dilengkapi komputer ini akan dapat mengumpulkan, mengolah , menyimpan dan menampilkan ulang serta memberikn informasi yang lengkap. Misalkan informasi tentang tanggal, jenis fluidanya dan nilai kekentalannya.

Tujuan penelitian adalah merancang, merealisasi dan uji system pengukur kekentalan dengan menggunakan keterpaduan kerja antara hardware (*interface*) dan software (*program computer*). System ini telah terealisasi dan dapat bekerja secara terpadu.

Telah dirancang, dibuat dan diaplikasikan sistem pengukur kekentalan yang dapat menentukan waktu dan jarak minimal bola yang bergerak dalam fluida kental untuk mencapai kecepatan konstan serta dapat mencacah waktu tempuh bola bergerak dengan jarak tertentu, sedangkan hasil perhitungan adalah secara otomatis oleh komputer. Sistem pengukur ini terdiri dari 2 buah rangkaian sensor cahaya, penahan RS dan antarmuka PPI 8255. Kedua sensor cahaya ini menggunakan sensor optokopler. Sensor pertama berfungsi untuk memberikan sinyal untuk memulai mencacah waktu tempuh bola yang bergerak antara sensor pertama dan kedua. Sedangkan sensor kedua berfungsi untuk menghentikan pencacahan waktu. Penahan RS berfungsi untuk menahan logika

tegangan tegangan, sehingga pencacahan waktu bias tetap terjadi sampai bola menutup sensor kedua. Antarmuka PPI 8255 berfungsi untuk menghubungkan rangkaian elektronik dengan Komputer.

Sebagai pengkalibrasi alat digunakan data referensi minyak castor dan gleserin . Hasil pengukuran kekentalan minyak castor adalah  $(7,280 \pm 0,028)$  poise, gliserin  $(8,937 \pm 0,218)$  poise, pelumas penzoil  $(4,135 \pm 0,062)$  poise, dan pelumas castrol  $(2,243 \pm 0,025)$  poise.

( Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro, Nomor : 028/DPPM/PDM/III/2003).

## SUMMARY

### DESIGN AND CONSTRUCTION AN INSTRUMENT FOR VISCOSITAS OF LIQUID BASED ON COMPUTER

(Sumariyah, Ainie Khuriatie dan Jatmiko Endro Suseno : 2003, 49 halaman)

Utilization of a personal computer can be developed for several needs in our live by developing a software and adding a hardware. This hardware, normally, is called as an interface equipment which has a function like a complement of computer. The instrument for viscositas of liquid which is completed by a computer has a capability to collect, to treat, to save the data of viscositas of liquid and also this system shows complete informatioan like date, time and name of liquid.

This research was oriented to design and to construct an instrument for viscisitas of liquid system by using a hardware (interface) and software (programming) of the computer. This system has been realized and operated like an integrated system measurement of viscositas.

Fluid viscosity measurement device has been made, designed and applied. This device can determine time and ball minimum distance to attain constant velocity and able to count the time of moving ball with certain distance and result of calculation are automatically counted by computer. The circuit device consist of two light transducers, RS latch, and PPI 8255. Both of light transducers are using optocoupler censor. The first censor has function to send the signal for start to count the time of moving ball between first censor and second censor, while the second censor has function to stop counting of time. RS latch has function to latch voltage logic, so time counting can also remain to happen until ball close the second censor. PPI 8255 has function to connect the electronic circuit to computer. The reference data of castor oil and glycerin is use as calibration device.

The result of measuring fluid viscous for castor oil is  $(7,280 \pm 0,028)$  poise, glycerin is  $(8,937 \pm 0,218)$  poise, penzoil lubricant is  $(4,135 \pm 0,062)$  poise, dan castrol lubricant is  $(2,243 \pm 0,025)$  poise.

(Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro, Nomor : 028/DPPM/PDM/III/2003).

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian ini

Penelitian ini merupakan penelitian di bidang Elektronika dan Instrumentasi dengan biaya dari Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda Nomor : 028/DPPM/PDM/III/2003 tanggal 28 Maret 2003.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Wahyu Setia Budi MS selaku dekan FMIPA UNDIP.
2. Bapak Ir. Hernowo Danusaputro, MT selaku Ketua Jurusan Fisika, FMIPA UNDIP.
3. Ibu Drs. Catur E.W., MT, selaku Ketua Laboratorium Elektronika Dan Instrumentasi jurusan Fisika FMIPA UNDIP.
4. Segenap staff dan karyawan FMIPA UNDIP atas segala bantuannya dan penyedia fasilitas lain yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini.
5. Segenap staff, karyawan dan laboran Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi jurusan Fisika FMIPA UNDIP atas segala bantuannya dan penyedia fasilitas lain yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan penelitian ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Namun besar harapan penulis, karya ini dapat bermanfaat.

Semarang, 5 November 2003

Ketua Peneliti,

Sumariyah

## DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	25
IV. METODE PENELITIAN .....	26
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	39
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN	

# DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Masukan dan keluaran logika pada penahan RS .....	20
Tabel 4.1.1 Hasil uji rangkaian sensor cahaya 1 .....	41
Tabel 4.1.2 Hasil uji rangkaian sensor cahaya 2 .....	42
Tabel 4.2 Hasil uji inverter .....	42
Tabel 4.3 Hasil uji penahan RS .....	43
Tabel 4.4. Hasil uji PPI 8255 .....	43
Tabel 4.5 Hasil pengujian rangkaian keseluruhan .....	45
Tabel A.1.1 Data percobaan pengukuran viskositas minyak castor dengan $m_{bola} = 0,25$ gram dan diameter = 0,395 cm .....	A-3
Tabel A.1.2 Data percobaan pengukuran viskositas minyak castor dengan $m_{bola} = 0,43$ gram dan diameter = 0,473 cm .....	A-3
Tabel A.1.3 Data percobaan pengukuran viskositas minyak castor dengan $m_{bola} = 2,03$ gram dan diameter = 0,793 cm .....	A-4
Tabel A.2.1 Data percobaan pengukuran viskositas gliserin dengan $m_{bola} = 0,25$ gram dan diameter = 0,395 cm .....	A-4
Tabel A.2.2 Data percobaan pengukuran viskositas gliserin dengan $m_{bola} = 0,43$ gram dan diameter = 0,473 cm .....	A-5
Tabel A.2.3 Data percobaan pengukuran viskositas gliserin dengan $m_{bola} = 2,03$ gram dan diameter = 0,793 cm .....	A-5
Tabel A.3.1 Data percobaan pengukuran viskositas pelumas penzoiil dengan $m_{bola} = 0,25$ gram dan diameter = 0,395 cm .....	A-6
Tabel A.3.2 Data percobaan pengukuran viskositas pelumas penzoiil dengan $m_{bola} = 0,43$ gram dan diameter = 0,473 cm .....	A-6
Tabel A.1.3 Data percobaan pengukuran viskositas pelumas penzoiil dengan $m_{bola} = 2,03$ gram dan diameter = 0,793 cm .....	A-7



Tabel A.4.1 Data percobaan pengukuran viskositas pelumas castrol dengan $m_{bola} = 0,25$ gram dan diameter = 0,395 cm .....	A-3
Tabel A.4.2 Data percobaan pengukuran viskositas pelumas castrol dengan $m_{bola} = 0,43$ gram dan diameter = 0,473 cm .....	A-3
Tabel A.4.3 Data percobaan pengukuran viskositas pelumas castrol dengan $m_{bola} = 2,03$ gram dan diameter = 0,793 cm .....	A-4
Tabel B.1.1 Ralat pengukuran viskositas minyak castor dengan $m_{bola} = 0,25$ gram dan diameter = 0,395 cm .....	B-2
Tabel B.1.2 Ralat pengukuran viskositas minyak castor dengan $m_{bola} = 0,43$ gram dan diameter = 0,473 cm .....	B-3
Tabel B.1.3 Ralat pengukuran viskositas minyak castor dengan $m_{bola} = 2,03$ gram dan diameter = 0,793 cm .....	B-4
Tabel B.2.1 Ralat pengukuran viskositas gliserin dengan $m_{bola} = 0,25$ gram dan diameter = 0,395 cm .....	B-5
Tabel B.2.2 Ralat pengukuran viskositas gliserin dengan $m_{bola} = 0,43$ gram dan diameter = 0,473 cm .....	B-6
Tabel B.2.3 Ralat pengukuran viskositas gliserin dengan $m_{bola} = 2,03$ gram dan diameter = 0,793 cm .....	B-7
Tabel B.3.1 Ralat pengukuran viskositas pelumas penzoil dengan $m_{bola} = 0,25$ gram dan diameter = 0,395 cm .....	B-8
Tabel B.3.2 Ralat pengukuran viskositas pelumas penzoil dengan $m_{bola} = 0,43$ gram dan diameter = 0,473 cm .....	B-9
Tabel B.3.3 Ralat pengukuran viskositas pelumas penzoil dengan $m_{bola} = 2,03$ gram dan diameter = 0,793 cm .....	B-10
Tabel B.4.1 Ralat pengukuran viskositas pelumas castrol dengan $m_{bola} = 0,25$ gram dan diameter = 0,395 cm .....	B-11
Tabel B.4.2 Ralat pengukuran viskositas pelumas castrol dengan $m_{bola} = 0,43$ gram dan diameter = 0,473 cm .....	B-12
Tabel B.4.3 Ralat pengukuran viskositas pelumas castrol dengan $m_{bola} = 2,03$ gram dan diameter = 0,793 cm .....	B-13

Tabel D.1 Tabel data percobaan pengukuran viskositas minyak castor metode poisuille .....	D-2
Tabel D.2 Tabel data percobaan pengukuran viskositas gliserin metode poisuille .....	D-3
Tabel D.3 Tabel data percobaan pengukuran viskositas pelumas penzoil metode poisuille .....	D-4
Tabel D.4 Tabel data percobaan pengukuran viskositas pelumas castrol metode poisuille .....	D-5
Tabel E.1 Tabel hasil ukur dan hitung viskositas minyak castor metode poisuille .....	E-5
Tabel E.2 Tabel hasil ukur dan hitung viskositas gliserin metode poisuille .....	E-6
Tabel E.1 Tabel hasil ukur dan hitung viskositas pelumas penzoil metode poisuille .....	E-7
Tabel E.1 Tabel hasil ukur dan hitung viskositas castrol metode poisuille .....	E-8
Tabel G.1 Referensi viskositas minyak castor .....	G-2
Tabel G.2 Referensi viskositas gliserin .....	G-3
Tabel H.1 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam minyak castor bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{bola} = 2,03$ gam dan $D_{bola} = 0,793$ cm .....	H-4
Tabel H.2 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam minyak castor bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{bola} = 0,43$ gam dan $D_{bola} = 0,473$ cm .....	H-5
Tabel H.3 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam minyak castor bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{bola} = 0,25$ gam dan $D_{bola} = 0,395$ cm .....	H-6

Tabel H.4 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam gliserin bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 2,03$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,793$ cm .....	H-7
Tabel H.5 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam gliserin bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 0,43$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,473$ cm .....	H-8
Tabel H.6 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam gliserin bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 0,25$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,395$ cm .....	H-9
Tabel H.7 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam pelumas penzoil dan castrol bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 2,03$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,793$ cm .....	H-10
Tabel H.8 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam pelumas penzoil dan castrol bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 0,43$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,473$ cm .....	H-11
Tabel H.9 Tabel hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam pelumas penzoil dan castrol bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 0,25$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,395$ cm .....	H-12
Tabel H-10 Hubungan antara viskositas, waktu relaksasi dan jarak tempuh bola dengan pendekatan $0,99332V_T = V_T$ .....	H-16
Tabel I.1 Hasil pengujian keseluruhan PPI 8255 .....	I-2

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Aliran fluida dalam cairan kental .....	6
Gambar 2.2 Gaya-gaya yang bekerja terhadap bola kecil yang jatuh masuk ke dalam suatu fluida kental .....	8
Gambar 2.3 Grafik kecepatan-waktu sebuah benda yang masuk ke dalam zat kental .....	12
Gambar 2.4 Fluida yang mengalir dalam fluida .....	12
Gambar 2.5 Skema fototransistor .....	14
Gambar 2.6.(a) Rangkaian karakteristik transistor .....	15
Gambar 2.6.(b) Rangkaian transistor .....	15
Gambar 2.7 Lambang pemacu schmitt sebagai inverter .....	17
Gambar 2.8 Rangkaian pemacu schmitt sebagai inverter .....	18
Gambar 2.9 Karakteristik inverter pemacu schmitt .....	18
Gambar 2.10 Rangkaian penahan RS .....	19
Gambar 2.11 Diagram blok PPI 8255 .....	20
Gambar 2.12 Bagan format logika pengendalian pada PPI 8255 .....	22
Gambar 2.13 Diagram blok mikrokomputer .....	23
Gambar 3.1 Perancangan sistem pengukuran viskositas fluida Dengan menggunakan komputer .....	28
Gambar 3.2 Skema rangkaian sensor cahaya .....	30
Gambar 3.3 Skema rangkaian penahan RS .....	31
Gambar 3.4 Diagram perangkat lunak .....	36

Gambar C.1.1	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas minyak castor dengan $M_{bola} = 0,25$ gram dan $d = 0,395$ cm .....	C-3
Gambar C.1.2	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas minyak castor dengan $M_{bola} = 0,43$ gram dan $d = 0,473$ cm .....	C-3
Gambar C.1.3	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas minyak castor dengan $M_{bola} = 2,03$ gram dan $d = 0,793$ cm .....	C-4
Gambar C.2.1	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas gliserin dengan $M_{bola} = 0,25$ gram dan $d = 0,395$ cm .....	C-4
Gambar C.2.2	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas gliserin dengan $M_{bola} = 0,43$ gram dan $d = 0,473$ cm .....	C-5
Gambar C.2.3	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas gliserin dengan $M_{bola} = 2,03$ gram dan $d = 0,793$ cm .....	C-5
Gambar C.3.1	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas Pelmas penzoil dengan $M_{bola} = 0,25$ gram dan $d = 0,395$ cm .....	C-6
Gambar C.3.2	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas pelumas penzoil dengan $M_{bola} = 0,43$ gram dan $d = 0,473$ cm .....	C-6
Gambar C.3.3	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas pelumas penzoil dengan $M_{bola} = 2,03$ gram dan $d = 0,793$ cm .....	C-7
Gambar C.4.1	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas pelumas castrol dengan $M_{bola} = 0,25$ gram dan $d = 0,395$ cm .....	C-7
Gambar C.4.2	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas pelumas castrol dengan $M_{bola} = 0,43$ gram dan $d = 0,473$ cm .....	C-8
Gambar C.4.3	Hubungan antara t dan h pada pengukuran viskositas Pelumas castrol dengan $M_{bola} = 2,03$ gram dan $d = 0,793$ cm .....	C-8
Gambar E.2	Aliran volume fluida dalam pipa kapiler .....	E-2
Gambar G.1	Grafik hubungan antara suhu dengan $\ln(\text{viskositas})$	

	pada minyak castor .....	G-2
Gambar G.2	Grafik hubungan antara suhu dengan $\ln(\text{viskositas})$ pada gliserin .....	G-3
Gambar H.1	Grafik hubungan antara waktu tempuh-kecepatan pada Bola yang bergerak dalam minyak castor .....	H-5
Gambar F-1	Grafik hubungan antara waktu dengan $-\ln(h/h_0)$ Pada pengukuran viskositas minyak castor .....	F-3
Gambar F-2	Grafik hubungan antara waktu dengan $-\ln(h/h_0)$ Pada pengukuran viskositas gliserin .....	F-3
Gambar F-3	Grafik hubungan antara waktu dengan $-\ln(h/h_0)$ Pada pengukuran viskositas pelumas penzoil .....	F-4
Gambar F-4	Grafik hubungan antara waktu dengan $-\ln(h/h_0)$ Pada pengukuran viskositas pelumas castrol .....	F-4
Gambar H.1	Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam minyak castor bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 2,03$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,793$ cm .....	II-13
Gambar H.2	Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam minyak castor bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 0,43$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,473$ cm .....	H-13
Gambar II.3	Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam minyak castor bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 0,25$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,395$ cm .....	II-13
Gambar II.4	Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam gliserin bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 2,03$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,793$ cm .....	H-14
Gambar H.5	Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan Pada gerak bola dalam gliserin bila viskositas = 0,8 poise dengan $m_{\text{bola}} = 0,43$ gam dan $D_{\text{bola}} = 0,473$ cm .....	H-14
Gambar II.6	Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan	

Pada gerak bola dalam gliserin bila viskositas  
= 0,8 poise dengan  $m_{\text{bola}} = 0,25$  gam dan  
 $D_{\text{bola}} = 0,395$  cm ..... H-14

Gambar H.7 Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan  
Pada gerak bola dalam pelumas penzoil dan castrol  
bila viskositas = 0,8 poise dengan  $m_{\text{bola}} = 2,03$  gam dan  
 $D_{\text{bola}} = 0,793$  cm ..... H-15

Gambar H.8 Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan  
Pada gerak bola dalam pelumas penzoil dan castrol  
bila viskositas = 0,8 poise dengan  $m_{\text{bola}} = 0,43$  gam dan  
 $D_{\text{bola}} = 0,473$  cm ..... H-15

Gambar H.9 Grafik hubungan antara waktu tempuh dan kecepatan  
Pada gerak bola dalam pelumas penzoil dan castrol  
bila viskositas = 0,8 poise dengan  $m_{\text{bola}} = 0,25$  gam dan  
 $D_{\text{bola}} = 0,395$  cm ..... H-15

# DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	
Hasil percobaan dan pengukuran dan viskositas fluida .....	A-1
Lampiran B	
Perhitungan ralat pengukuran viskositas .....	B-1
Lampiran C	
Perhitungan grafik pengukuran viskositas .....	C-1
Lampiran D	
Data percobaan pengukuran viskositas fluida dengan Metode poisuille .....	D-1
Lampiran E	
Hasil perhitungan dan ralat viskositas fluida metode poisuille ...	E-1
Lampiran F	
Perhitungan grafik pengukuran viskositas fluida dengan metode poisuille .....	F-1
Lampiran G	
Referensi vskositas miyak castor dan gliserin .....	G-1
Lampiran H	
Tabel viskositas terhadap waktu tempuh bola untuk mencapai kecepatan konstan dan perhitungan posisi sensor 1 ...	H-1
Lampiran I	
Hasil pengujian PPI 8255 .....	I-1
Lampiran J	
Listing program penguji PPI 8255 .....	J-1
Lampiran K	
Listing program utama .....	K-1



Lampiran L

Tampilan program ..... L-1

Lampiran M

Gambar sketsa Alat ..... M-1

Lampiran N

Data sheet ..... N-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Dalam bidang industri maupun otomotif, pemberian minyak atau pelumasan terhadap peralatan mesin sangat dibutuhkan. Tujuan pelumasan adalah untuk menghindari gesekan langsung antara komponen logam satu dengan komponen logam lain yang saling bergerak dan menempel. Kondisi optimum pelumasan diperoleh bila pada saat dua permukaan dipisahkan secara sempurna oleh lapisan selaput minyak untuk menghindari kontak antara logam dengan logam.

Viskositas atau kekentalan merupakan besaran utama yang digunakan dalam mengklasifikasikan minyak pelumas sesuai dengan tujuan penggunaannya. Mesin yang bekerja dengan kecepatan tinggi membutuhkan nilai viskositas yang berbeda dengan mesin yang bekerja dengan kecepatan rendah. Atau mesin yang bekerja pada sistem tertutup juga membutuhkan nilai viskositas berbeda dengan mesin pada sistem terbuka.

Karena itu, Society of Automotive Engineer (SAE) telah membuat klasifikasi viskositas. Sehingga pada kaleng minyak pelumas yang diperdagangkan tercantum kode-kode seperti SAE 30, SAE 40 yang semuanya mencirikan viskositas pelumas tersebut (Anton, 1983).

Pemakaian komputer dapat dikembangkan ke berbagai kebutuhan dengan membuat perangkat lunak (*software*) dan menambahkan perangkat keras (*hardware*).

Perangkat keras tambahan ini disebut sebagai antarmuka (*interface equipment*) yang berfungsi menghubungkan peralatan pelengkap tambahan dengan komputer (Rahendra, S., 1998).

Salah satu pemakaian komputer yang akan dikembangkan adalah untuk pengukuran viskositas zat cair. Pengukuran viskositas suatu zat cair amat dibutuhkan. Misal : di industri makanan dan pelumas. Pengukuran viskositas zat cair yang dilakukan berdasarkan hukum Stoke telah menjadi bahan praktikum fisika dasar di Laboratorium Fisika Dasar Universitas Diponegoro. Sistem pengukuran viskositas zat cair yang dilengkapi komputer ini mempunyai keunggulan/ kelebihan terhadap alat ukur manual (hukum Stoke) yaitu disamping untuk mengoptimalkan fungsi komputer PC, alat ukur yang akan dikembangkan juga dapat mengolah data secara otomatis tanpa penghitungan manual.

Di beberapa tempat (Laboratorium Fisika Dasar Universitas Diponegoro dan Politeknik Negeri Semarang) sudah terdapat alat ukur yang digunakan secara manual maupun semi otomatis. Lanjut pada tahun 1998 dari Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro juga pernah membuatnya. Namun dalam penggunaannya, alat tersebut belum praktis. Misalnya nilai viskositas yang didapat merupakan hasil perhitungan secara manual. Untuk itu Kami merancang dan membuat alat pengukur viskositas fluida dengan memanfaatkan komputer yang dengan alat ini data dapat diambil dan diolah secara otomatis.

Selain itu, dengan memanfaatkan komputer akan lebih meyakinkan pengamat yang melakukan pengukuran, karena tampilan pada display yang menarik, dan hasilnya sudah dalam angka perhitungan akhir atau dapat juga dimodifikasi sesuai dengan keinginan.