

DIKEMENTERAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNITAS KEMENTERIAN DAN PELAJARAN
JURUSAN TEKNIK KIMIA



SKRIPSI
ANALISIS KEMERAKSIAN KOLIGALAN GASEK AERAN
AIR NIRA TERBUK

OLEH :

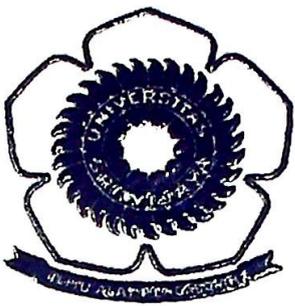
ARYANI

0601315070

8
532
~~ARY~~
95
2007



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**



SKRIPSI

**ANALISA EKSPERIMENTAL KERUGIAN GESEK ALIRAN
AIR NIRA TEBU**

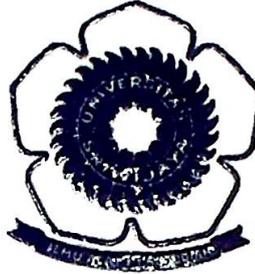
OLEH :

**ARYADI
03013150046**

R. 15894
16058

2007

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**



SKRIPSI

**ANALISA EKSPERIMENTAL KERUGIAN GESEK ALIRAN
AIR NIRA TEBU**

OLEH :

ARYADI

03013150046

**Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing**



Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA
NIP. 131 467 176



UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda Nomor : 1660/TA/IA/2007

Diterima tanggal : 19 Juni

Paraf :

Nama : Aryadi

NIM : 03013150046

Mata Kuliah : Mekanika Fluida

Spesifikasi : “Analisa Eksperimental Kerugian Gesek Aliran
Air Nira Tebu”

Diberikan tgl. : September 2006

Selesai tgl. : Juni 2007



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir. Helmy Alian, MT
NIP. 131 672 077

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA
NIP. 131 467 176

“Allah meninggikan derajat orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”

(QS. Al Mujadalah : 11)

“Menjaga hati untuk taat kepada Allah”

“Barang siapa benar-benar menjaga hatinya untuk taat kepada Allah maka Allah akan menjaga hatinya.”

“Belajarlah dari apa yang kamu ajarkan, agar kamu dapat amalkan apa yang kamu ajarkan.”

Kupersembahkan untuk :

- Ayahanda, H. Muchtaridi. AB

- Ibunda, Yusrina

- Saudara- saudara ku : Budi, Ria, Atik,

Junai dan Kiki

Ringkasan

Fluid Friction Apparatus adalah seperangkat alat yang didesain untuk melakukan pengujian kerugian tinggi tekanan pada aliran fluida dalam pipa (dalam hal ini fluida yang digunakan adalah nira tebu dan air).

Alat ini telah dilengkapi dengan peralatan – peralatan yang berhubungan dengan pengujian. Sehingga penguji hanya melakukan pengujian sesuai dengan petunjuk untuk melakukan pengujian (manual intruction). Pengujian ini dilakukan pada pipa tes yang telah tersedia, dimana telah terpasang empat pipa tes dengan diameter yang berbeda. Penguji hanya melakukan pengujian hanya pada pipa tes 1 dan 2 dengan debit dan temperatur yang berubah. Dimana pengaturan debit dilakukan dengan membuka atau menutup katup pengeluaran. Pengukuran tekanan dilakukan dengan menggunakan manometer yang telah terpasang di sisi kanan dan kiri dari peralatan. Kemudian dari pengujian didapat data pada masing pipa dengan fluida tersebut di atas yaitu berupa volume aliran yang ditentukan, waktu alir, yaitu waktu untuk mendapatkan volume aliran yang telah ditentukan, beda tekanan pada manometer , dan temperatur fluida. Dari hasil pengujian ini, kemudian dilakukan pengolahan dalam bentuk perhitungan – perhitungan untuk mendapatkan hasil berupa kerugian tinggi tekan (head loss), kemudian data hasil perhitungan akan dibandingkan terhadap hasil pengujian dan air.

Dari hasil perhitungan didapatkan secara umum kerugian tinggi tekan akan semakin besar dengan semakin besar kecepatan tetapi berbanding terbalik terhadap kenaikan temperatur dan besar perbandingan kerugian tinggi tekan pada aliran fluida nira terhadap aliran fluida air untuk tiap bukaan katup adalah seperti contoh di bawah ini :

- bukaan katup penuh = 2,469 m lebih besar daripada air
- bukaan katup 3/4 = 1,961 m lebih besar daripada air
- bukaan katup 1/2 = 2,168 m lebih besar daripada air
- bukaan katup 1/4 = 2,496 m lebih besar daripada air

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini dibuat untuk mempelajari kerugian gesek aliran fluida yang diberikan pengaruh perubahan debit dan temperatur yang di tinjau pada fluida nira tebu. Selain itu skripsi ini juga dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan studi penulis di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Kaprawi, DEA, selaku dosen Pembimbing Skripsi
2. Bapak DR. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. Helmy Alian, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, sekaligus sebagai dosen pembimbing akademik
4. Bapak Ir. M. Zahri Kadir, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
5. Dosen, Karyawan dan civitas akademika lainnya di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya
6. Kedua Orang Tuaku, dan saudara-saudara serta seluruh anggota keluarga yang lain atas semua bantuan yang telah diberikan
7. Saudara-saudara ku seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2001 dan rekan – rekan sesama mahasiswa Teknik Mesin lainnya

Dan semua pihak yang telah membantu yang telah memberikan yang terbaik kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak. Akhirnya penulis memohon maaf

yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dan kekurangan dalam skripsi ini dan berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amien.

Palembang, Mei 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR ISI	
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Tujuan Penulisan	I-2
I.3 Manfaat Penulisan	I-2
I.4 Pembatasan Masalah	I-2
I.5 Metode Penulisan	I-2
I.6 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Definisi Fluida	II-1
II.2 Viskositas Fluida	II-1
II.3 Bilangan Reynolds	II-2
II.4 Tekanan Fluida	II-4
II.5 Karakteristik Aliran Fluida dalam Pipa	II-7
II.6 Persamaan Dasar Aliran Fluida	II-8
II.7 Kerugian Gesek Aliran dalam Pipa	II-11
II.8 Faktor Gesekan	II-14
BAB III PROSEDUR PENGUJIAN	
III.1 Fluida Kerja	III-1
III.2 Deskripsi Peralatan	III-1
III. 2.1 Rangkaian Peralatan	III-1
III. 2.2 Alat Ukur	III-3
III. 2.3 Pompa yang digunakan	III-3
III.3 Prosedur Pengujian	III-4
III. 3.1 Langkah - langkah Pengujian	III-4

**UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRINJAYA**

No. DAFTAR: **070784**

TANGGAL: **9** Des **2007**

III. 3.2 Pengambilan Data	III-5
---------------------------------	-------

BAB IV PERHITUNGAN DATA DAN ANALISA DATA

IV.1 Perhitungan Data.....	IV-1
V.1.1 Aliran Nira pada Pipa Tes I.....	IV-1
V.1.2 Aliran Nira pada Pipa Tes II.....	IV-8
V.1.3 Aliran Air pada Pipa Tes I	IV-16
V.1.4 Aliran Air pada Pipa Tes II.....	IV-23
IV.2 Analisa Data	IV-30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	halaman
GAMBAR II.1 Manometer – manometer sederhana	II-5
GAMBAR II.2 Manometer diferensial	II-6
GAMBAR II.3 Profil kecepatan dan Gradien kecepatan aliran fluida	II-7
GAMBAR II.4 Volume kendali persamaan Bernoulli	II-9
GAMBAR II.5 Kerugian gesek pada pipa	II-12
GAMBAR III.1 Rangkaian peralatan pengujian	III-5
GAMBAR III.2 Alat ukur Manometer Air Raksa	III-5

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN :

- A-1. Tabel Hasil Pengujian
- A-2. Tabel Hasil Perhitungan
- B. Tabel Harga Viskositas Kinematik Nira Tebu dan Tabel Properties Air
- C. Tabel Harga Kekasaran dinding pipa (ε)
- D. Diagram Moody
- E. Grafik Hasil Perhitungan

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tak pernah lepas dari fluida baik berbentuk cair atau berbentuk gas. Dimana setiap fluida yang mengalir melalui suatu conduit tertentu akan mengalami gesekan yang dapat mengakibatkan penurunan tekanan aliran.

Air nira tebu hasil dari penggilingan tebu, setelah menjalani beberapa proses kemudian diteruskan ke bagian evaporator untuk penguapan dengan sistem pemompaan dan pemipaan. Sepanjang sistem pemipaan penurunan tekanan (*Pressure drop*) merupakan hal yang harus terjadi, tetapi kerugian-kerugian itu dapat diminimalisir dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Pada sistem pemipaan panjang pipa, struktur dan jenis pipa merupakan faktor yang sangat mempengaruhi. Dengan menganggap setiap sistem pemipaan memiliki kondisi yang harus dijaga, maka penting untuk memperhatikan kerugian aliran yang terjadi pada aliran fluida tersebut. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan penanganan secara baik untuk mencegah atau mengurangi kerugian-kerugian yang diakibatkan oleh gesekan antara fluida dengan dinding pipa. Sehubungan dengan masalah di atas maka untuk mengetahui pengaruh gesekan terhadap aliran fluida nira tebu di dalam pipa, perlu dilakukan pengujian.

Adapun peralatan yang digunakan dalam pengujian atau penelitian ini adalah



Bab I Pendahuluan

Fluid Friction Apparatus pada laboratorium Konversi Energi jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui pengaruh perubahan debit dan temperatur yang bervariasi terhadap kerugian tinggi tekan aliran nira tebu melalui pipa dan membandingkan hasil dari pengujian dengan hasil perhitungan data serta membandingkannya terhadap fluida air.

1.3 Manfaat Penulisan

Manfaat penulisan adalah dapat memprediksi besar kerugian tinggi tekan pada pipa, mengetahui nilai faktor gesekan (f) pada pipa tersebut, sebagai sumber informasi dan bahan perbandingan bagi mahasiswa dalam mempelajari mekanika fluida.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar pembahasan dalam penulisan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penulisan, maka permasalahan hanya dibatasi pada kerugian tinggi tekan (*head loss*) akibat gesekan fluida di dalam pipa dengan debit dan temperature yang bervariasi.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam penulisan ini meliputi empat tahap, yaitu :



Bab I Pendahuluan

1. Eksperimen

Dengan cara melakukan pengujian fluida kerja dengan menggunakan peralatan *Fluid Friction Apparatus*. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengaturan dan pencatatan beberapa parameter yang diperlukan.

2. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan hasil survey lapangan di PTP. Nusantara VII UU.Cinta Manis. Serta hasil pengujian terhadap besaran yang diperlukan yaitu volume air dalam tangki volumetrik, waktu pencapaian volume air dalam tangki volumetrik, temperatur dan perbedaan tinggi pada manometer (Δh).

3. Metode Pengolahan data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian tersebut kemudian diolah dalam bentuk perhitungan dan hasilnya akan diplot dalam bentuk grafik.

4. Metode Studi Pustaka

Untuk melengkapi pembahasan teoritis yang diaplikasikan dalam pengolahan data dan penganalisaan maka dilakukan studi pustaka beberapa literatur serta buku – buku yang berkenaan dengan topik yang akan dibahas.

**1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, tujuan penulisan, manfaat penulisan, pembatasan masalah, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang landasan teori definisi fluida, viskositas fluida, tekanan fluida, karakteristik aliran dalam pipa, persamaan Bernoulli, kerugian gesek aliran dalam pipa.

BAB III PROSEDUR PENGUJIAN

Pada bab ini berisikan tentang fluida kerja, penjelasan instalasi peralatan pengujian, prosedur pengujian, langkah-langkah pengujian, parameter pengujian.

BAB IV PERHITUNGAN DATA DAN ANALISA DATA

Pada bab ini berisikan tentang pengolahan dan perhitungan data hasil pengujian serta analisa data hasil perhitungan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

DAFTAR PUSTAKA

- Douglass, J, F, 1986, Fluid Mechanics, Longman Scientific & Technical, Prentice Hall
- Dugdale, R, H, 1986, Mekanika Fluida, Erlangga, Jakarta
- IE. A. Jhon, L. Haberman William, 1998, Introduction To Fluid Mechanics, Third Edition , Prentice, Englewood Cliffts
- Jenkins, G. H, 1986, Handbook of Cane Sugar Engineering, St. Lucia , Bristone
- Mc Cabe, Warren, L, 1987, Operasi Teknik Kimia, Erlangga , Jakarta
- Olson Reuben M, Wright Steven M, 1993, Dasar-Dasar Mekanika Fluida Teknik, Edisi kelima, PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta
- Roy D. N, 1988, Applied Fluid Mechanic, John Wiley & Sons(SEA) Pte Limited, Singapore
- Streeter Victor E, Wylle E Benjamin, ArkoPriyono, 1999, Mekanika Fluida, Erlangga, Jakarta
- Suwono, Aryadi, 1989, Mekanika Fluida dan Mesin Fluida, Teknik Mesin ITB, Bandung
- Tim Penomena Dasar Mesin, 2002, Petunjuk Praktikum Fenomena Dasar Mesin, Departemen Pendidikan Nasional Universitas Sriwijaya Teknik Mesin, Indralaya
- White, Frank. M, 2002, Fluid Mechanics, fifth edition, Mc Graw-Hill, Singapore