

PENGHITUNGAN ULANG KEMUKAIAN HEAD INSTALASI PEMIPAAN  
PADA PUMPA SENTRIFUGAL 301-J  
PABRIK AMONIAK PUSRI III  
PT. PUPUK SRIWIJAYA  
PALEMBANG



Disusun oleh mahasiswa s1 prodi Teknik Mesin gelar Sarjana  
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

SAIFULHIMAL  
03033130081

JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA

707  
1/1





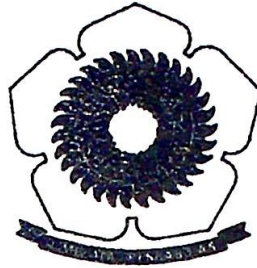
PENGHITUNGAN ULANG KERUGIAN HEAD INSTALASI PUMPA

PADA POMPA SENTRIFUGAL 201-J

PABRIK AMONIAK PUSRI III

PT. PUPUK SRIWIDJAJA

PALEMBANG



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana

Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

Oleh :

SAIFUL RIZAL

03033150081

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDERALAYA

2007

S  
621.6707  
riz  
P  
2007

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN



SKRIPSI

KONVERSI ENERGI

PENGHITUNGAN ULANG KERUGIAN HEAD INSTALASI PEMIPAAN  
PADA POMPA SENTRIFUGAL 201-J  
PABRIK AMONIAK PUSRI III  
PT. PUPUK SRIWIDJAJA  
PALEMBANG

Oleh :

SAIFUL RIZAL

03033150081

Disetujui Dan Disahkan Sebagai Laporan Skripsi

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Mesin




Ir. Helmy Alian, MT  
NIP. 131 672 077

Palembang, Juli 2007

Dosen Pembimbing

  
H. Ismail Thamrin, ST, MT  
NIP. 132 158 587

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN

Agenda No : 1676/TA/IA/2007  
Diterima tgl : 30 Agustus 2007  
Paraf : 

SKRIPSI

NAMA : SAIFUL RIZAL  
NIM : 03033150081  
MATA KULIAH : MEKANIKA FLUIDA  
SPESIFIKASI : PENGHITUNGAN ULANG KERUGIAN HEAD  
INSTALASI PEMIPAAN PADA POMPA  
SENTRIFUGAL 201-J PABRIK AMONIAK PUSRI III  
PT. PUPUK SRIWIDJAJA PALEMBANG  
DIBERIKAN : MARET 2007  
SELESAI : JULI 2007

Diketahui oleh,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
Ir. Helmy Alian, MT  
NIP. 131 672 077

Palembang, 2 Juli 2007

Diperiksa Dan Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

  
H. Ismail Chamrin, ST, MT  
NIP. 132 158 587

## ***Motto***

*“ Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang berilmu satu derajat lebih tinggi dari orang yang lain, karena itulah wajib bagi kita untuk berusaha menimba ilmu sebanyak mungkin baik itu ilmu agama ataupun ilmu dunia ”*

*“ Tuntutlah ilmu agama untuk akheratmu seolah-olah kamu akan mati besok dan tuntutlah ilmu dunia untuk duniamu seolah-olah kamu akan hidup seribu tahun lagi ”*

*“ Jangan pernah terucap kata malas sebelum apa yang ingin kamu kerjakan belum kamu mulai, dan jangan pernah terucap kata menyerah jika kamu telah mulai mengerjakannya ”*

*“ Hal apapun yang akan kita kerjakan awalilah selalu dengan doa, dengan doa yang kita panjatkan apapun hasil yang akan diraih itulah anugerah yang diberikan Allah SWT untuk kita, dengan doa itu pula sebagai perwujudan rasa syukur kita ke Hadirat-NYA ”*

## ABSTRAK

Pompa adalah suatu peralatan mekanik yang digunakan untuk memindahkan fluida dari tempat yang lebih rendah tekanannya ketempat yang bertekanan lebih tinggi atau dari tempat yang lebih rendah letaknya ketempat yang letaknya lebih tinggi dengan melalui sistem pemipaan. Dengan kegunaannya itulah pompa merupakan peralatan yang sangat penting di dunia industri.

Termasuk di PT Pupuk Sriwidjaja berbagai jenis pompa banyak digunakan salah satunya adalah pompa sentrifugal 201-J yang digunakan untuk memompakan larutan Benfield dari tangki Regenerator 202-E ke tangki Absorber 201-E.

Tugas Akhir ini membahas tentang Perhitungan Ulang Kerugian Head Instalasi Pemipaan Pada Pompa Sentrifugal 201-J Pabrik Amoniak Pusri III PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Pengambilan data dilakukan di pabrik Amoniak Pusri III PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, adapun data-data yang diambil adalah data pompa, data fluida, dan data sistem pemipaan.

Setelah melakukan perhitungan, maka berdasarkan analisa diperoleh penurunan nilai head pada waktu operasi dengan head pada kondisi design pompa sebesar 1,1494 m. Penurunan ini disebabkan karena umur pipa yang digunakan sudah puluhan tahun serta terdapat banyak belokan pipa yang terjadi dan kekasaran permukaan pada dinding pipa bagian dalam bertambah, sehingga kerugian gesekan antara fluida dan pipa bertambah.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan Syukur senantiasa kita panjatkan keHadirat Allah SWT yang menguasai dan mengawasi alam semesta ini beserta isinya. Semoga shalawat dan salam senantiasa teruntuk kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW.

Dengan izin-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul :  
**" Penghitungan Ulang Kerugian Head Instalasi Pemipaan Pada Pompa Sentrifugal 201-J Pabrik Amoniak Pusri III PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang "**  
untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, guna mendapatkan gelar sarjana teknik.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu atas terselesaikannya skripsi ini, antara lain:

1. Bapak H. Ismail Thamrin, ST, MT selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan bimbingan serta dukungan untuk terselesaikannya tugas akhir ini.
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 Srwijaya.
4. Bapak Ir. Zahri Kadir, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Srwijaya.

5. Kedua Orang tua dan adik - adikku tercinta yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Tidak terlupakan kepada 'Fenny Te' yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan semangat kepada penulis selama penyelesaian tugas akhir ini.
7. Dan semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moril dan materil dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya penulis berharap agar karya tulis ini dapat berguna bagi kita semua dan tak lupa penulis tetap membuka diri atas saran dan kritik yang mengarah kepada perbaikan untuk masa yang akan datang.

Inderalaya, Juli 2007

Penulis

SAIFUL RIZAL  
NIM. 03033150081



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Tujuan Penulisan.....	I-2
I.3 Batasan Masalah.....	I-2
I.4 Metode Pengumpulan Data.....	I-2
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Pengertian Pompa.....	II-1
II.2 Klasifikasi Pompa.....	II-1
II.2.1. Positive Displacement.....	II-1
II.2.2. Rotodynamic Pump.....	II-6
II.3 Bagian-Bagian Pompa.....	II-9

II.3.1 Rumah Pompa.....	II-9
II.3.2 Impeller.....	II-10
II.3.3 Stuffing Box.....	II-10
II.3.4 Poros.....	II-11
II.3.5 Bantalan.....	II-11
II.3.6 Rumah Bantalan.....	II-11
II.4 Head Total Pompa.....	II-12
II.4.1 Head Tekanan.....	II-13
II.4.2 Head Kinetik.....	II-13
II.4.3 Head Potensial.....	II-13
II.4.4 Kerugian Head Instalasi Pipa.....	II-14
II.4.4.1 Kerugian Head Mayor.....	II-14
II.4.4.2 Kerugian Head Minor.....	II-16
II.5 Daya Fluida.....	II-21
II.6 Daya Poros.....	II-21

### **BAB III DATA SURVEY LAPANGAN**

III.1 Pompa Sentrifugal 201-J.....	III-1
III.2 Fluida Yang Dialirkan.....	III-1
III.3 Pipa Yang Digunakan.....	III-2
III.4 Kelengkapan Instalasi.....	III-2
III.4.1 Suction.....	III-2
III.4.2 Discharge.....	III-2

## **BAB IV PEMBAHASAN**

IV.1 Perhitungan.....	IV-1
IV.2 Perhitungan Head Total.....	IV-1
IV.2.1 Head Tekan.....	IV-3
IV.2.2 Head Statis.....	IV-3
IV.2.3 Kerugian Head Instalasi Pipa.....	IV-4
IV.2.3.1 Kerugian Head Mayor.....	IV-4
IV.2.3.2 Kerugian Head Minor.....	IV-13
IV.2.4 Head Kinetik.....	IV-22
IV.3 Daya Fluida.....	IV-23
IV.4 Daya Poros.....	IV-23
IV.5 Analisa Perhitungan.....	IV-24

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

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

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pompa Aksi Langsung.....	II-2
2.2 Pompa Diafragma.....	II-3
2.3 Pompa Kam dan Piston.....	II-4
2.4 Pompa Roda Gigi Luar.....	II-4
2.5 Pompa Cuping.....	II-5
2.6 Pompa Sekrup.....	II-5
2.7 Pompa Baling.....	II-6
2.8 Pompa Sentrifugal.....	II-6
2.9 Pompa Turbin.....	II-7
2.10 Pompa Aliran Aksial.....	II-8
2.11 Pompa Aliran Campuran.....	II-8
2.12 Bagian-bagian Pompa.....	II- 9
2.13 Macam-macam Bentuk Impeler.....	II-10
2.14 Berbagai Bentuk Ujung Masuk Pipa.....	II-16
2.15 Koefisien Gesekan Mulut Lonceng Dibawah Permukaan Air.....	II-17
2.16 Pembesaran Penampang Secara Gradual.....	II-19
2.17 Pengecilan Penampang Secara Gradual.....	II-19
2.18 Penampang Pipa Keluar.....	II-20
3.1 Sistem Pemipaan Pompa Sentrifugal 201-J.....	III-4
4.1 Gambar 2 Dimensi Sistem Pemipaan Pompa Sentrifugal 201-J.....	III-4

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Ukuran Elbow 90°
2. Ukuran Pipa Baja
3. Diagram Moody
4. Koefisien Kerugian Belokan Pipa dan Koefisien Kerugian Pada Katub.



---

---

## BAB I PENDAHULUAN

### **I.1 Latar Belakang**

Didalam dunia industri pompa mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu proses produksi. Seperti dalam proses pembuatan Amoniak di pabrik Amoniak Pusri III PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Larutan yang digunakan adalah larutan benfield, larutan benfield ini diperlukan untuk menyerap gas CO<sub>2</sub> yang dialirkan dari tangki regenerator 202-E ke tangki CO<sub>2</sub> absorber 201-E, dimana tekanan yang dimiliki oleh tangki CO<sub>2</sub> absorber tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan yang dimiliki oleh tangki regenerator, sehingga untuk mengalirkan larutan benfield dari tangki regenerator 202-E ke tangki CO<sub>2</sub> absorber 201-E digunakan pompa sentrifugal 201-J.

Dimana dalam penyaluran larutan benfield tersebut terdapat banyak kerugian yang terjadi pada sistem pemipaan. Hal itu disebabkan karena pipa yang digunakan telah berumur puluhan tahun , sehingga kekasaran pada permukaan dinding pipa bagian dalam bertambah yang dapat memperbesar kerugian gesek antara fluida dengan dinding pipa bagian dalam.

Dari berbagai latar belakang diatas, maka pada penulisan tugas akhir ini penulis mengambil judul “ **Penghitungan Ulang Kerugian Head Instalasi Pemipaan Pada Pompa Sentrifugal 201-J Pabrik Amoniak Pusri III PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang**”.





## **I.2 Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui perbedaan antara head pada kondisi design terhadap head pada kondisi operasi pompa sentrifugal 201-J pada pabrik Amoniak Pusri III PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang,

## **I.3 Batasan Masalah**

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membatasi masalah hanya mengenai perhitungan kerugian head pada sistem pemipaan pompa sentrifugal 201-J.

## **I.4 Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data dalam penulisan ini didapat dari survey lapangan di pabrik Amoniak Pusri III PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dan dari buku-buku literatur tentang pompa.

## **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan :

### **BAB I Pendahuluan**

Berisi latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Berisi pengertian pompa, klasifikasi pompa, head total pompa yang terdiri dari head tekanan, head statis, head kinetik serta kerugian head instalasi pemipaan.



## ***Bab I. Pendahuluan***

---

### **BAB III Data Survey Lapangan**

Berisi tentang pompa yang dipakai, fluida yang dialirkan, pipa yang digunakan dan kelengkapan pada sistem pemipaan.

### **BAB IV Pembahasan**

Berisi tentang analisa pipa, laju aliran, nilai kekerasan pipa, kecepatan aliran dalam pipa, bilangan Reynolds, harga koefisien gesek pipa, perhitungan head total yang terdiri dari perbedaan head tekanan, head statis, head kinetik dan kerugian head instalasi pipa yang terdiri dari kerugian mayor dan kerugian minor.

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dan saran.

Daftar Pustaka

Lampiran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sularso & Haruo Tahara, "*Pompa Dan Kompresor*", PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 2004.
- Granet Irving, "*Fluid Mechanics For Engineering Technologi*", Third Edition, Prentice-Hall inc, EngleWood Chiffs, 1989.
- J. Karassik, Igor dan C. Krutzsch, William. "*Pump Handbook*", United States Of America, McGraw-Hill, inc, 1951.
- Austin H. Church, "*Pompa dan Blower Sentrifugal*", Erlangga, Jakarta, 1990.
- Tyler G. Hicks, P.E., T.W. Edwards. P.E., "*Teknologi Pemakaian Pompa*", Erlangga, Jakarta, 1996.
- Raswari, "*Teknologi & Perencanaan Sistem Perpipaan*", Universitas Indonesia, 1989.
- Fritz Dietzel & Dakso Sriyono, "*Turbin, Pompa Dan Kompresor*", Erlangga, Jakarta, 1988
- Ranald V. Giles, B.S., M.S. in C.E., "*Mekanika Fluida dan Hidraulika*", Edisi Kedua, Jakarta, Erlangga, 1996