

**ANALISA *HEAD LOSSES* PADA SISTEM PEMIPAAN POMPA
SENTRIFUGAL DI PT. ARCISTEC INTERNATIONAL *SITE*
LATI *TYPE* MULTIFLO 420 EXHV**

TUGAS AKHIR

(Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diploma tiga Perawatan Mesin untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A. Md.T.)



Oleh :
Rakyan Bagus Hartono
19303002

**PROGAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2022**

LEMBAR MOTTO

“Ibu segala akhlak adalah tempat kebijaksanaan, keberanian, kesucian diri dan keadilan”

-Imam Al-Ghazali



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul “*ANALISA HEAD LOSSES PADA SISTEM PEMIPAAAN POMPA SENTRIFUGAL DI PT ARCISTEC INTERNATIONAL SITE LATI TYPE MULTIFLO 420 EXHV*” ini diajukan oleh:

Nama : Rakyan Bagus Hartono

NIM : 19303002

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggung jawaban laporan Tugas Akhir.

Berau, 09 Agustus 2022

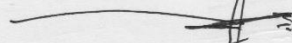
Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Feri Putra Prakus Tidar, S.T., M.T
NIDN.1110028701

Mengetahui,
Ketua Progam Studi
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T
NIDN. 1131039202

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul

**ANALISA HEAD LOSSES PADA SISTEM PEMIPAAAN POMPA
SENTRIFUGAL DI PT ARCISTEC INTERNATIONAL SITE LATI TYPE
MULTIFLO 420 EXHV**

Oleh :

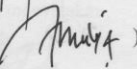
Rakyan Bagus Hartono
19303002

Telah dipertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Progam Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A. Md.T)

Hari : Senin

Tanggal : 05 September 2022

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir

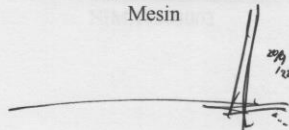
- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. Feri Putra Prakus Tidar, S.T., M.T | Pembimbing () |
| 2. Arfan Halim, S.T., M.T | Penguji I () |
| 3. Fajariyah Mulyani, S.T., M.T | Penguji II () |

Mengesahkan,
Wakil Direktur Akademik dan
Kemahasiswaan



Fanny Rizki, M.Sc., Apt
NIP. 170001

Mengetahui,
Ketua Progam Studi Perawatan
Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T
NIDN. 1131039202

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rakyan Bagus Hartono

NIM : 19303002

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA HEAD LOSSES PADA SISTEM PEMIPAAN POMPA SENTRIFUGAL DI PT ARCISTEC INTERNATIONAL SITE LATI TYPE MULTIFLO 420 EXHV”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 02 September 2022

Yang menyatakan,



Rakyan Bagus Hartono
NIM.19303002

ABSTRAK

Dalam dunia pertambangan salah satu jenis pompa yang digunakan adalah pompa sentrifugal. Sistem penyaliran aliran air yang terjadi pada sistem pemipaan terdapat yang namanya *head loss*. *Head loss* dibagi menjadi dua yaitu *head loss major* dan *head loss minor*. *Head loss major* adalah kerugian yang terjadi akibat gesekan fluida dengan penampang lurus sedangkan *head loss minor* adalah kerugian akibat gesekan fluida dengan *elbow*, *valve* dan *fitting*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen hal ini disesuaikan dengan data dan objek penelitian dilakukan dan variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah rpm pompa. *Total head loss* luas yang terjadi pada sistem pemipaan pompa sentrifugal dengan menggunakan kecepatan putaran pompa 1000 rpm adalah 81.169 m, untuk kecepatan putaran pompa 1045 rpm adalah 100.155 m, untuk kecepatan putaran pompa 1100 rpm *total head loss* adalah 126.669 m dan untuk kecepatan putaran pompa 1.150 rpm *total head loss* adalah 185.253 m. Dari perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi rpm yang digunakan maka semakin tinggi juga nilai *head loss* yang dikeluarkan.

Kata Kunci: *Head Loss Major, Head Loss Minor, Total Head Loss, Rpm dan Suhu.*

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

ABSTRACT

In the mining world, one type of pump used is a centrifugal pump. The water flow system that occurs in the piping system is called head loss. Head loss is divided into two, namely head loss major and head loss minor. Head loss major is a loss that occurs due to friction of fluid with a straight cross section while head loss minor is a loss due to friction of fluid with elbows, valves and fittings. The method used in this study is an experimental method, this is adjusted to the data and the object of the study is carried out and the free variable used in this study is the pump rpm. The total head loss area that occurs in the centrifugal pump piping system using 1000 rpm is 11.94 m, for 1045 rpm it is 13 m, for 1100 rpm the total head loss is 15.79 m and for 1,150 rpm the total head loss is 18.12 m. From the calculation above, it can be concluded that the higher the rpm used, the higher the head loss value issued.

Keywords: Head Loss Major, Head Loss Minor, Total Head Loss, Rpm, Temperature

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam tak lupa kita haturkan kepada junjungan Nabi besar kita Nabi Muhammad SAW. Atas ridho dan syafaat-NYA yang diberikan kepada kita semua.

Pada kesempatan ini saya ucapkan terima kasih diberikan kepada Bapak Feri Putra Prakus Tidar S.T., M.T selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, serta tak lupa juga ucapan terima kasih diberikan kepada :

1. Allah yang Maha Esa, karena nikmat yang ia berikan begitu besar, anugerah ilmu, kesempatan dan kesehatan dari-NYA, penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ilmawan Suryapradana, ST., MT, selaku Ketua Prodi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
3. Bapak Feri Putra Prakus Tidar S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Seluruh dosen dan instruktur Diploma III Prodi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal.
5. Orang tua yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk selalu semangat dan tak kenal putus asa. Terima kasih atas segala bentuk dukungan baik materil maupun spiritual sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
6. Seluruh anggota karyawan ACI yang telah membantu dan membimbing baik ilmu maupun pengalaman pada saat melaksanakan Prakerin di PT. Arcistec International.
7. Bapak Rakian Trisno Valentino S.T selaku PJO di PT. Arcistec International telah membantu dan memberikan kesempatan untuk melaksanakan Prakerin di PT Arcistec International.
8. Keluarga besar Program Studi Perawatan Mesin angkatan 2019 yang telah memberikan informasi, semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia – Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak – pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa adanya keterbatasan dalam penyusunan tugas akhir ini. Besar harapan penulis akan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar kedepanya dalam menyelesaikan tugas akhir ini dapat lebih baik lagi. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan diterima dengan baik bagi para pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Berau, 02 September 2022

Penulis



DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR MOTTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Pompa Sentrifugal.....	3
2.2 Klasifikasi Susunan <i>Impeller</i>	5
2.3 Kerja Pompa Sentrifugal.....	5
2.4 Sistem Pemipaan.....	6
2.4.1 Pipa	7
2.4.2 <i>Nominal Pipe Size</i> (NPS).....	7
2.4.3 <i>Fitting</i>	7
2.5 <i>Head</i> Pompa.....	8
2.6 <i>Head</i> Kecepatan	9
2.7 <i>Head</i> Statis Total.....	9

2.8 <i>Head Tekanan</i>	9
2.9 <i>Head Loss</i>	10
2.9.1 <i>Major head loss</i>	10
2.9.2 <i>Minor Head Loss</i>	11
2.10 <i>Total Losses</i>	11
2.11 <i>Persamaan Bernoulli</i>	11
2.12 <i>Kavitasi</i>	12
2.13 <i>Penurunan Preassure Loss</i>	14
2.14 <i>Penelitian Pendahuluan</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 <i>Diagram Alir</i>	16
3.2 <i>Bar-chart penyusunan pelaksanaan penelitian</i>	18
3.3 <i>Metode Penelitian</i>	18
3.4 <i>Rancangan Penelitian</i>	19
3.5 <i>Teknik Analisa Data</i>	19
3.6 <i>Alat dan Bahan</i>	19
3.6.1 <i>Ultrasonic Flow Meter</i>	20
3.6.2 <i>Alat ukur (Vacum Gauge)</i>	20
3.6.3 <i>Alat ukur (Preasure Gauge)</i>	21
3.6.4 <i>Thermometer Digital</i>	21
3.6.5 <i>Pipa HDPE (High Density Polyethylene)</i>	22
3.7 <i>Prosedur Penelitian</i>	22
BAB IV DATA DAN ANALISA	24
4.1 <i>Data Analisa</i>	24
4.1.1 <i>Faktor yang mempengaruhi nilai head loss</i>	24
4.1.2 <i>Pengaruh kecepatan rpm pompa terhadap head losses pada sistem pemipaan</i>	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 <i>Kesimpulan</i>	36
5.2 <i>Saran</i>	36
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	39

BIODATA PENULIS 65



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pompa sentrifugal.....	3
Gambar 2.2 Skematik pompa sentrifugal.....	4
Gambar 2.3 Skematik potongan <i>impeller</i>	4
Gambar 2.4 Jenis <i>impeller</i>	5
Gambar 2.5 Bagian aliran fluida didalam pompa sentrifugal	6
Gambar 2.6 <i>Fitting</i>	8
Gambar 2.7 Diagram moody.....	10
Gambar 2.8 Erosi kavitasi pada <i>impleller</i>	13
Gambar 3.1 Diagram alir.....	16
Gambar 3.2 <i>Ultrasonic flow meter</i>	20
Gambar 3.3 <i>Vacum gauge</i>	20
Gambar 3.4 <i>Discharge preasure</i>	21
Gambar 3.5 Termometer digital.....	21
Gambar 3.6 pipa HDPE.....	22
Gambar 4.1 Grafik <i>head loss major</i> vs rpm.....	32
Gambar 4.2 Grafik <i>head loss minor</i> vs rpm.....	33
Gambar 4.3 Grafik <i>total head loss</i>	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Pipe size designators</i> : NPS dan DN.....	7
Tabel 2.2 Sifat-sifat air.....	12
Tabel 2.3 Penelitian pendahuluan.....	14
Tabel 3.1 <i>Bar-chart</i> penyusunan pelaksanaan penelitian	18
Tabel 3.2 Skema pengambilan data hasil pengujian	23
Tabel 4.1 Perhitungan <i>head loss major</i>	26
Tabel 4.2 Perhitungan <i>head loss minor</i>	28
Tabel 4.3 Perhitungan <i>total head loss</i>	29
Tabel 4.4 Perhitungan <i>pressure loss</i>	31

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instalasi Pemasangan Alat Ukur	41
Lampiran 2. Hasil Pengukuran <i>Flow</i> dan <i>Velocity</i>	49
Lampiran 3. APD Yang Digunakan Dalam Penelitian.....	57
Lampiran 4. Perhitungan <i>head losses</i> , <i>pressure loss</i> dan sudut	



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**