

**KAJI ULANG KINERJA POMPA SENTRIFUGAL TIPE
APUNG DENGAN MENGGUNAKAN PIPA HDPE PADA
PT.LEMATANG COAL LESTARI**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**AlginTrota
1602220514**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2020**

**KAJI ULANG KINERJA POMPA SENTRIFUGAL TIPE
APUNG DENGAN MENGGUNAKAN PIPA HDPE PADA
PT LEMATANG COAL LESTARI**



Oleh :

**ALGIN TROTA
1602220514**

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I

Ir. Hermanto Ali, M.T.

Pembimbing II,

Ir. Abdul Muin, M.T.

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**

Ir. H. M. Ali, M.T.

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

SKRIPSI

KAJI ULANG KINERJA POMPA SENTRIFUGAL TIPE
APUNG DENGAN MENGGUNAKAN PIPA HDPE PADA
PT LEMATANG COAL LESTARI

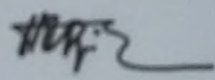
Oleh :


ALGIN TROTA
NPM 1602220514

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin


Ir. H. M. Ali, M.T.

Diperiksa dan Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing I,


Ir. Hermanto Ali, M.T.
Dosen Pembimbing II


Ir. Abdul Muin, M.T.

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik



Ir. H. Ishak Effendi, M.T.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Algin Trota
NPM : 1602220514
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Bidang Kajian Skripsi: Konversi Energi
Judul Skripsi :

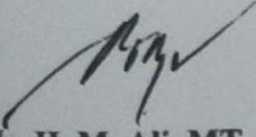
**Kaji ulang kinerja pompa sentrifugal tipe apung dengan menggunakan pipa HDPE
pada PT. Lematamh Coal lestari**

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Mesin UTP


Ir. H. M. Ali, MT

Palembang,

Yang Menyatakan,



Algin Trota

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Algin Trota
NPM : 1602220514
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Bid. Kajian Skripsi : Konversi Energi

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel ilmiah,

**Kaji ulang kinerja pompa sentrifugal tipe apung dengan menggunakan pipa HDPE
pada PT. Lematamh Coal lestari**

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

**Palembang,
Yang Menyatakan,**



Algin Trota

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : Algin Trota
NPM : 1602220514
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI
Bid. Kajian Skripsi : Konversi Energi

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Kaji Ulang Kinerja Pompa Sentrifugal Tipe Apung Dengan Menggunakan Pipa HDPE
Pada PT. Lematamh Coal Lestari**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang,

Tanggal Oktober 2020



Algin Trota



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 25%

Date: Selasa, Oktober 20, 2020

Statistics: 1210 words Plagiarized / 4900 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

i 1 BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat lain melalui pipa dengan cara menambahkan energi pada fluida yang dipindahkan dan berlangsung secara kontinu. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap dan bagian tekan.

Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme putaran roda impeller yang membuat keadaan sisi hisap menjadi vakum dibandingkan di sisi tekan yang bertekanan tinggi. Perbedaan tekanan inilah yang menjadi penyebab pengisapan cairan sehingga dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain. (Sularso, 1994) Terdapat banyak jenis pompa yang dapat dipakai dalam setiap kegiatan, salah satunya pompa sentrifugal.

Penggunaan pompa sentrifugal khususnya pada PT Lematang Coal Lestari memiliki peranan yang sangat penting, terutama untuk memindahkan air yang menggenangi dari main sump ke kolam penampungan limbah. Dalam pelaksanaan operasinya, pompa dapat bekerja secara tunggal, seri, dan paralel. Jenis pompa yang digunakan harus sesuai dengan tujuan dan kebutuhan penggunaan instalasi pompa.

Karakteristik pompa harus terlebih dahulu diketahui agar didapatkan sistem yang optimal. Sehingga penulis akan mengetahui kinerja pompa sentrifugal dalam bentuk hubungan kurva-kurva karakteristik dengan judul Tipe Apung Dengan Menggunakan 2 1.2. Rumusan Masalah Pada instalasi pompa sentrifugal di unit produksi batubara di PT Lematang Coal Lestari digunakan tiga buah pompa single stage, namun hanya satu pompa yang dioperasikan.

PlagiarismCheckerX Summary Report



| | |
|---------|---|
| Date | Selasa, Oktober 20, 2020 |
| Words | 1210 Plagiarized Words / Total 4900 Words |
| Sources | More than 151 Sources Identified. |
| Remarks | Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement. |

Pernyataan Persetujuan Publikasi Skripsi Untuk Kepentingan Akademis

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Algin Trota
NIM : 16022110514
Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneklusif (*non eksklusice rolayity free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Kaji Ulang Kinerja Pompa Sentrifugal Tipe Apung Dengan Menggunakan Pipa HDPE Pada PT. Lematang Coal Lestari

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Dibuat Di Palembang
Tanggal : Oktober 2020

Algin Trota
NIM 1602220514

➤ **MOTTO :**

- ✓ **Selalu berfikir positif**
- ✓ **Jangan takut akan kegagalan.**
- ✓ **Suatu permasalahan pasti ada solusinya.**
- ✓ **Selalu bersikap rendah hati.**
- ✓ **Selalu bersyukur apa yang telah diberikan Tuhan kepada kita.**

Kupersembahkan untuk :

- ❖ **Kedua orang tuaku ibu Dan bapak yang ku cinta**
- ❖ **Keluargaku yang telah memberiku semangat**
- ❖ **Teman – teman seperjuangan 2020 Teknik Mesin**
- ❖ **Almamaterku**

ABSTRAK

Berdasarkan hasil penelitian ini penulis menemukan hasil dari efektifitas pompa selama kurun waktu 5 tahun, penelitian ini juga memiliki tujuan yaitu analisa pompa sentrifugal tipe apung ini adalah untuk mengetahui efisitas, ketahanan pompa terhadap cairan yang bercampur batu bara dan lumpur. Mengetahui kinerja pompa sentrifugal tipe apung ini Memberikan manfaat berupa solusi meningkatkan performance pompa sentrifugal

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui pipa dengan cara menambahkan energi pada fluida yang dipindahkan dan berlangsung secara kontinu. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap dan bagian tekan. Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap menjadi vakum dibandingkan di sisi tekan yang bertekanan tinggi. Perbedaan tekanan inilah yang menjadi penyebab pengisapan cairan sehingga dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain. (Sularso, 1994)

Kata Kunci :Pompa, Pipa,sentrifugal,efisiensi,Air

Based on the results of this study, the authors found the results of the effectiveness of the pump over a period of 5 years, this determination also has the aim of analyzing this floating type centrifugal pump, which is to determine the efficiency, durability of the pump against liquids mixed with coal and mud. Knowing the performance of this floating type centrifugal pump provides benefits in the form of solutions to increase the performance of centrifugal pumps

A pump is a device used to move fluid from one place to another, through a pipe by adding energy to the fluid being moved and takes place continuously. The pump operates on the principle of creating a pressure difference between the inlet and the press. This pressure difference results from a rotating mechanism of the impeller wheel which makes the suction side vacuum compared to the high pressure side. This pressure difference is what causes the suction of liquid so that it can move from one place to another. (Sularso, 1994)

Keywords: Pump, Pipe,Centrifugal,Efficiency,Water

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program sarjana 1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini, Penulis banyak menerima bimbingan dan bantuan dari semua pihak, dan pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Hj. Nyimas Manisah, MP. Selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir. Ishak Effendi, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir. H. M. Ali, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
4. Bapak Ir. Abdul Muin, MT, Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang
5. Bapak Ir. Hermanto Ali, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.

6. Bapak Ir. Abdul Muin, MT selaku dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan dan saran.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi Mahasiswa, Khususnya Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Palembang, Oktober 2020

Penulis,

Algin trota

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI..... | v |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO..... | vii |
| ABSTRAK | viii |
| KATA PENGANTAR..... | ix |
| DAFTAR ISI..... | x |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| BAB I. PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4. Tujuan | 3 |
| 1.5. Manfaat..... | 3 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Tinjauan Umum Pompa | 4 |
| 2.2. Kasifikasi Pompa. | 4 |

| | |
|---|----|
| 2.2.1. Positive Displacement Pump..... | 5 |
| 2.2.2 Non Positive Displacement Pump..... | 6 |
| 2.3. Pompa Sentrifugal..... | 8 |
| 2.4 Komponen Pompa Sentrifugal..... | 8 |
| 2.5 Kerja. Pompa Sentrifugal..... | 10 |
| 2.6. Jenis-jenis Pompa Sentrifugal..... | 11 |
| 2.6.1 Menurut Pada Jenis Impeler..... | 11 |
| 2.6.2 Menurut Pada Bentuk Rumah..... | 12 |
| 2.7. Jenis Aliran Fluida..... | 13 |
| 2.8. Head Pompa..... | 13 |
| 2.8.1 Head Efektif Instalasi Pompa..... | 15 |
| 2.8.2 Head Statis..... | 16 |
| 2.8.3 Head Dinamis..... | 17 |
| 2.9. Head Loss Pada Pipa..... | 19 |
| 2.9.1 Head Loss Mayor..... | 19 |
| 2.9.2 Head Loss Minor..... | 21 |
| 2.10 Daya Penggerak..... | 21 |
| 2.10.1 Daya Pompa/Daya Fluida (WHP)..... | 22 |
| 2.10.2 Daya Poros..... | 22 |
| 2.11 Sistem Pemipaan..... | 23 |

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|----------------------------------|----|
| 3.1. Metode Penelitian..... | 24 |
| 3.1.1 Metode Studi Lapangan..... | 24 |

| | |
|---|----|
| 3.1.2 Metode Studi Pustaka..... | 24 |
| 3.1.3 Waktu Dan tempat..... | 24 |
| 3.2 Alat Dan Bahan | 25 |
| 3.2.1 Alat Yang Digunakan..... | 25 |
| 3.2.2 Bahan Yang Digunakan | 25 |
| 3.3. Diagram Alir. | 26 |
| 3.4. Prosedur Penelitian..... | 27 |
| 3.5. Data Pompa | 27 |
| 3.5.1. Data Pompa. | 27 |
| 3.5.2. Data Pipa. | 27 |
| 3.6. Instalasi Pompa Sentrifugal Tipe Apung. | 28 |

BAB IV. PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA

| | |
|--|----|
| 4.1.Umum..... | 29 |
| 4.2.Perhitungan Sistem Distribusi Air Limbah | 29 |
| 4.2.1 Perhitungan Kecepatan Aliran | 29 |
| 4.2.2 Head Efektif | 30 |
| 4.2.3 Daya Penggerak..... | 33 |
| 4.2.4 Daya Pompa | 33 |
| 4.2.5 Daya Poros | 34 |
| 4.2.6 Daya Hidrolik Pompa..... | 34 |
| 4.2.7 Efisiensi Pompa..... | 34 |
| 4.3. Hasil Perhitungan | 35 |
| 4.4.Analisa Dan Perhitungan..... | 35 |

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 37

5.2. Saran..... 37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Kasifikasi Pompa..... | 4 |
| Gambar 2.2 Positive Displacement Pump..... | 6 |
| Gambar 2.3 Non Positive Displacement Pump..... | 7 |
| Gambar 2.4 Bagian Pompa Sentrifugal..... | 8 |
| Gambar 2.5 Aliran Fluida Di Dalam Pompa..... | 10 |
| Gambar 2.6 Metode Mengukur Head..... | 15 |
| Gambar 2.7 Head Efektif Instalasi | 16 |
| Gambar 2.8 Moody Diagram | 19 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian | 26 |
| Gambar 3.2 Instalasi Pompa Tipe Apung | 28 |
| Gambar 4.1 Skema Suction Head Pompa | 30 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 3.1. fitting dan nilai k pada pipa..... | 28 |
| Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Pompa Sentrifugal | 35 |
| Tabel 4.2 Data Perbandingan Hasil Perhitungan | 35 |

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui pipa dengan cara menambahkan energi pada fluida yang dipindahkan dan berlangsung secara kontinu. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap dan bagian tekan. Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap menjadi vakum dibandingkan di sisi tekan yang bertekanan tinggi. Perbedaan tekanan inilah yang menjadi penyebab pengisapan cairan sehingga dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain. (Sularso, 1994)

Terdapat banyak jenis pompa yang dapat di pakai dalam setiap kegiatan, salah satunya pompa sentrifugal. Penggunaan pompa sentrifugal khususnya pada PT Lematang Coal Lestari memiliki peranan yang sangat penting, terutama untuk memindahkan air yang menggenang dari main sump ke kolam penampungan limbah.

Dalam pelaksanaan operasinya, pompa dapat bekerja secara tunggal, seri, dan paralel. Jenis operasi yang digunakan harus sesuai dengan tujuan dan kebutuhan penggunaan instalasi pompa. Karakteristik pompa harus terlebih dahulu diketahui agar didapatkan sistem yang optimal. Oleh karena itu disini penulis akan mengetahui kinerja pompa sentrifugal dalam bentuk hubungan kurva-kurva karakteristik dengan judul **“Kaji Ulang Kinerja Pompa Sentrifugal Tipe Apung Dengan Menggunakan Pipa HDPE Pada PT Lematang Coal Lestari”**

1.2. Rumusan Masalah

Pada instalasi pompa sentrifugal di unit produksi batubara di PT Lematang Coal Lestari digunakan tiga buah pompa single stage, namun hanya satu pompa yang di operasikan. Dikarenakan usia pompa tersebut sudah mencapai 5 tahun, maka dalam skripsi ini penulis ingin mengkaji ulang kinerja pompa sentrifugal pada unit produksi PT Lematang Coal Lestari dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Usia pompa telah mencapai 5 tahun.
2. Pompa yang di gunakan yaitu pompa sentrifugal
3. Fluida yang dialirkan merupakan air batubara yang bercampur dengan lumpur.
4. Dalam 1 hari, jam kerja pompa tersebut sebanyak 18 jam.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan hal-hal yang membatasi penelitian yang mencakup ruang lingkup pembahasan agar tidak menyimpang dari tujuan yang sebenarnya.

Adapun batasan masalah yang dihadapi dalam menulis tugas akhir ini adalah:

1. Efisiensi pompa sentrifugal pada spesifikasi pabrikasn sebesar 76%
2. Kapasitas atau debit aliran dihasilkan pompa yaitu $1000\text{m}^3/\text{h}$
3. Daya pompa
4. Penggunaan Pipa HDPE

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari analisa pompa sentrifugal tipe apung ini adalah :

1. Untuk mengetahui ketahanan pompa terhadap cairan yang bercampur batu bara dan lumpur.
2. Mengetahui performa pompa tersebut setelah digunakan selama kurun waktu 5 tahun.

1.5. Manfaat

Adapun Manfaat dari analisa pompa sentrifugal tipe apung adalah sebagai berikut :

1. Menambah pengetahuan bagi penulis dan pembaca skripsi ini tentang pompa sentrifugal
2. Mengetahui kinerja pompa sentrifugal tipe apung ini
3. Memberikan manfaat berupa solusi meningkatkan peformance pompa sentrifugal

DAFTAR PUSTAKA

Dietzel, Fritz. *Turbin Pompa dan Kompresor, Alih Bahasa.*

Sularso ; Tahara, Haruo. 2006. *Pompa dan Kompresor.* Jakarta : PT Pradnya Paramita.

Frank M. White, "*Mekanika Fluida*", edisi kedua jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1991.

Frank M. White, "*Mekanika Fluida*", edisi kedua jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1994.