



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TEKANAN PADA PERFORMA *BOILER FEED PUMP* DI PLTU OMBILIN UNIT 1

SKRIPSI

Oleh

Irchas Iskandar

NIM. 1802421006

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TEKANAN PADA PERFORMA *BOILER FEED PUMP* DI PLTU OMBILIN UNIT 1

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Irchas Iskandar
NIM. 1802421006**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TEKANAN PADA PERFORMA
BOILER FEED PUMP DI PLTU OMBILIN UNIT 1

Oleh:

Irchas Iskandar

NIM. 1802421006

Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Ir. Budi Santoso, M.T.
NIP. 195911161990111001

Pembimbing II

Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T.
NIP. 196108011989031001

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TEKANAN PADA PERFORMA
BOILER FEED PUMP DI PLTU OMBILIN UNIT 1**

Oleh:

Irchas Iskandar

NIM. 1802421006

Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 23 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

| No | Nama | Posisi Penguji | Tanda Tangan | Tanggal |
|----|---------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|----------|
| 1. | Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001 | Ketua Sidang | | 31/08 22 |
| 2. | Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002 | Penguji I | | 31/08 22 |
| 3. | Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd, M.T. NIP. 199403092019031013 | Penguji II | | 31/08 22 |

Depok, 31 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



D. Engalla, Mushtin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197907142008121005



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irchas Iskandar

NIM : 1802421006

Program Studi : Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 31 Agustus 2022



Irchas Iskandar
NIM 1802421006



ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN TEKANAN PADA PERFORMA *BOILER FEED PUMP* DI PLTU OMBILIN UNIT 1

Irchas Iskandar¹, Budi Santoso¹, Paulus Sukusno¹

¹Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: irchas.iskandar.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Boiler Feed Pump merupakan jenis pompa sentrifugal *multistage* yang berukuran besar. Fungsinya untuk mengontrol dan menyuplai air dari *Feed Water Tank* menuju *Steam Drum* pada *Boiler*. *Boiler Feed Pump* mengalami perubahan performa akibat beberapa faktor. Perubahan disebabkan oleh waktu operasi yang cukup lama, perubahan tekanan, kapasitas aliran dan kavitasi. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan evaluasi terhadap performa *Boiler Feed Pump*. Penelitian dengan mencari nilai Kapasitas, Head, Daya Motor, Daya Hidrolik dan Efisiensi Pompa. Hasilnya performa *Boiler Feed Pump* mengalami penurunan dapat dilihat pada bulan Juli dengan efisiensi sebesar 65,70% mulai menurun hingga bulan Desember sebesar 61,41%. Perubahan tekanan yang kecil dengan debit dan Daya Motor yang besar mengakibatkan Efisiensi meningkat, sedangkan perubahan tekanan yang besar dengan debit dan Daya Motor yang kecil mengakibatkan Efisiensi Pompa menurun. Perubahan tekanan disebabkan oleh filter pada bagian suction pompa yang kotor. Solusi untuk mengurangi penyebab tersebut dengan melakukan perawatan dan pembersihan terjadwal pada pompa. Dari hasil tersebut disimpulkan perubahan Tekanan berpengaruh untuk performa *Boiler Feed Pump*.

Kata kunci: *Boiler Feed Pump*, Performa, Tekanan, Kapasitas, Efisiensi

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALYSIS OF THE EFFECT OF PRESSURE CHANGES ON BOILER FEED PUMP PERFORMANCE AT OMBILIN PLTU UNIT 1

Irchas Iskandar¹, Budi Santoso¹, Paulus Sukusno¹

¹Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: irchas.iskandar.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

Boiler Feed Pump is a type of large multistage centrifugal pump. Its function is to control and supply water from the Feed Water Tank to the Steam Drum in the Boiler. Boiler Feed Pump changes in performance due to several factors. Changes are caused by long operating times, changes in pressure, flow capacity and cavitation. The purpose of this research is to evaluate the performance of the Boiler Feed Pump. Research by looking for the value of Capacity, Head, Motor Power, Hydraulic Power and Pump Efficiency. As a result, the performance of the Boiler Feed Pump has decreased, which can be seen in July with an efficiency of 65.70% starting to decline until December of 61.41%. Small pressure changes with large discharge and motor power result in increased efficiency, while large pressure changes with small motor power and discharge result in decreased pump efficiency. The change in pressure is caused by a dirty filter on the suction part of the pump. The solution to reduce these causes is to perform scheduled maintenance and cleaning on the pump. From these results, it is concluded that changes in pressure affect the performance of the Boiler Feed Pump.

Key words: *Boiler Feed Pump, Performance, Pressure, Capacity, Head, Efficiency*

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi ini yang berjudul “Analisis Pengaruh Perubahan Tekanan pada Performa Boiler Feed Pump di PLTU Ombilin Unit 1”. Pembuatan Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam penyelesaian studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam pembuatan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dari segi penulisan. Namun berkat bantuan dan arahan dari berbagai pihak, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Ir. Budi Santoso, M.T. dan Dr. Paulus Sucusno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Drs. Jusafwar, M.T. dan Bapak Rahmat Subarkah, M.T. selaku Pembimbing Akademik.
5. Seluruh supervisor dan staf PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Ombilin yang telah membantu penulis dalam memberikan informasi terkait penelitian skripsi ini.
6. Kedua Orang Tua, kakak dan kembaran saya yang telah memberikan doa serta semangat dalam pembuatan skripsi ini sampai selesai.
7. Rekan rekan squad Ombilin yang selalu ada cerita, memberikan semangat dan saran selama pembuatan skripsi ini.
8. Kakak tingkat Power Plant yang memberikan arahan dan saran

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Seluruh teman seperjuangan Pembangkit Tenaga Listrik yang telah membantu dan memberikan dukungan selama pembuatan skripsi ini selesai.

Maka dari itu penulis berharap ilmu yang disampaikan dalam skripsi ini bermanfaat untuk semua pihak terutama mahasiswa Pembangkit Tenaga Listrik.

Depok, 31 Agustus 2022

Irchas Iskandar
NIM. 1802421006





DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PERSETUJUAN | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Penelitian | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah Penelitian | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.5 Sistematika Penulisan Skripsi | 3 |
| BAB II | 4 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Landasan Teori | 4 |
| 2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin | 4 |
| 2.1.2 Water To Steam Process (Air ke proses penguapan) | 5 |
| 2.1.3 Turbin Uap | 7 |
| 2.1.4 Pompa | 9 |
| 2.1.5 <i>Boiler Feed Pump</i> pada PLTU Ombilin | 13 |
| 2.1.6 Persamaan Perhitungan dalam Performa <i>Boiler Feed Pump</i> | 15 |
| 2.2 Kajian Literatur | 21 |
| BAB III | 23 |
| METODE PENELITIAN | 23 |
| 3.1 Jenis Penelitian | 23 |
| 3.2 Objek Penelitian | 24 |
| 3.3 Metode Pengambilan Sampel | 24 |

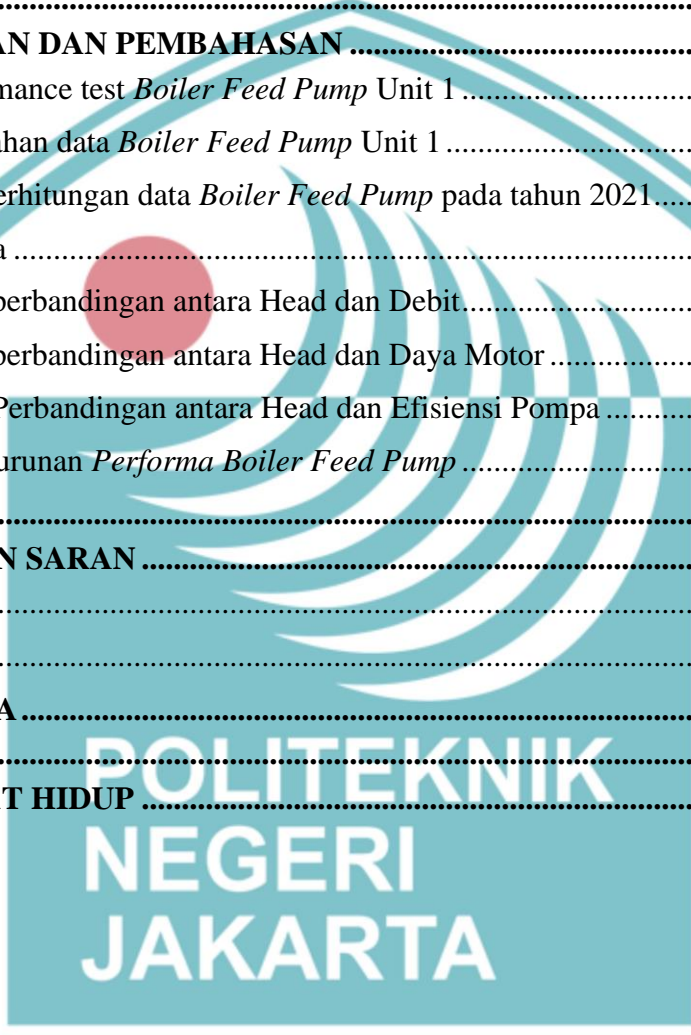
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

| | | |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4 | Jenis dan Sumber Data Penelitian | 24 |
| 3.5 | Metode Pengumpulan Data Penelitian | 24 |
| 3.6 | Metode Analisis Data | 25 |
| BAB IV | | 26 |
| HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | 26 |
| 4.1 | Data Performance test <i>Boiler Feed Pump</i> Unit 1 | 26 |
| 4.1.1 | Pengolahan data <i>Boiler Feed Pump</i> Unit 1 | 26 |
| 4.1.2 | Hasil Perhitungan data <i>Boiler Feed Pump</i> pada tahun 2021..... | 31 |
| 4.2 | Analisa Data | 32 |
| 4.2.1 | Grafik perbandingan antara Head dan Debit..... | 32 |
| 4.2.2 | Grafik perbandingan antara Head dan Daya Motor | 33 |
| 4.2.3 | Grafik Perbandingan antara Head dan Efisiensi Pompa | 34 |
| 4.3 | Analisa Penurunan <i>Performa Boiler Feed Pump</i> | 34 |
| BAB V | | 37 |
| KESIMPULAN DAN SARAN | | 37 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 37 |
| 5.1 | Saran | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 39 |
| LAMPIRAN | | 41 |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP | | 43 |





DAFTAR GAMBAR

| | |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Siklus Utama PLTU Ombilin..... | 4 |
| Gambar 2. 2 Turbin Uap | 5 |
| Gambar 2. 3 Diagram Alur Water to Steam Process | 5 |
| Gambar 2. 4 Siklus Rankine..... | 8 |
| Gambar 2. 5 Penampang Impeller(kiri), Arah aliran dalam Impeller(kanan)..... | 9 |
| Gambar 2. 6 Klasifikasi Pompa | 10 |
| Gambar 2. 7 Komponen Pompa | 11 |
| Gambar 2. 8 Boiler Feed Pump PLTU Ombilin | 13 |
| Gambar 3. 1. Alur Penelitian..... | 23 |
| Gambar 4. 1 Properties of Saturated Water Table | 27 |
| Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan antara Head dan Debit..... | 32 |
| Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Head dan Daya Motor..... | 33 |
| Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan antara Head dan Efisiensi | 34 |
| Gambar 4. 5 RCFA penurunan Performa Boiler Feed Pump..... | 36 |

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1. Spesifikasi Boiler Feed Pump | 14 |
| Tabel 4. 1. Data Performance Test Boiler Feed Pump Unit 1..... | 26 |
| Tabel 4. 2. Density kondisi Suction | 28 |
| Tabel 4. 3. Density kondisi Discharge | 29 |
| Tabel 4. 4. Hasil Perhitungan data Boiler Feed Pump tahun 2021 | 31 |





BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Saat ini energi listrik menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Penggunaan listrik untuk kegiatan sehari-hari semakin bertambah karena perkembangan teknologi yang tidak pernah berhenti mendorong pemakaian listrik di Indonesia. Maka sangat dibutuhkan pasokan energi listrik yang selalu dapat diandalkan. Untuk memenuhi kebutuhan itu maka dibangunlah Pembangkit Listrik, salah satunya yaitu PLTU. PLTU merupakan pembangkit listrik utama di Indonesia karena dapat menghasilkan energi listrik yang besar [1]. Salah satu pembangkit listrik yang memanfaatkan tenaga uap adalah PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Ombilin.

PLTU Ombilin adalah pembangkit listrik yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi panas di daerah Sawahlunto Sumatra Barat. Energi panas digunakan untuk mengubah air menjadi uap bertemperatur dan bertekanan tinggi. Energi panas dari uap digunakan untuk memutar sudu turbin sehingga dapat membangkitkan energi listrik melalui generator. Peralatan utama PLTU Ombilin antara lain *Boiler*, Turbin, Generator, Kondensor, *Boiler Feed Pump*.

Boiler Feed Pump merupakan jenis pompa sentrifugal *multistage* yang berukuran besar. Pompa ini berfungsi untuk mengontrol dan menyuplai air dari *Daerator Feed Water Tank* menuju *Steam Drum* pada *Boiler* [2]. Pada PLTU Ombilin ditemukan bahwa *Boiler Feed Pump* ini mengalami perubahan performa. Perubahan performa dapat dilihat dari penurunan efisiensi pompa kondisi sekarang dengan efisiensi pada desainnya dimana pada desain efisiensi awal sebesar 81%. Hal tersebut bisa berasal dari material, man, metode dan kondisi lingkungan yang terjadi. Dengan begitu timbul dugaan bahwa pompa tersebut mengalami perubahan performa. Maka dari itu perlu dilakukan evaluasi terhadap performa *Boiler Feed*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pump. Diharapkan dari hasil evaluasi tersebut mengetahui *Boiler Feed Pump* masih dapat beroperasi atau harus melakukan perbaikan (overhaul).

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Dalam laporan hasil pencatatan parameter *Boiler Feed Pump* seminggu sekali terdapat perubahan tekanan. Maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apa saja yang mempengaruhi perubahan tekanan pada *Boiler Feed Pump* Unit 1 PLTU Ombilin?
2. Bagaimana pengaruh kemampuan pompa dalam pengisian Boiler yang menghasilkan massa uap yang dibutuhkan untuk daya turbin?
3. Apa solusi untuk meningkatkan performa Boiler Feed Pump?

Adapun batasan masalah yang diangkat pada penelitian ini :

1. Penelitian dilakukan di PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangunan Ombilin
2. *Boiler Feed Pump* berjenis pompa sentrifugal *multistage*
3. Penelitian dilakukan pada *Boiler Feed Pump* Unit 1
4. Data perbandingan performa *Boiler Feed Pump* diambil pada tahun 2021
5. Tidak membahas head loss

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin didapat dari penelitian ini antara lain :

1. Menganalisa penyebab perubahan tekanan pada *Boiler Feed Pump* Unit 1 PLTU Ombilin
2. Menganalisa pengaruh kemampuan pompa pada pengisian *Boiler* yang menghasilkan massa uap yang dibutuhkan untuk daya turbin
3. Menganalisis dan memberikan solusi untuk meningkatkan performa *Boiler Feed Pump*

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberi pengetahuan bagi pembaca dan hasil penelitian ini dapat menjadi media pembelajaran untuk Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Untuk perusahaan, penelitian ini bisa menjadi rekomendasi analisis performa *Boiler Feed Pump* serta menjadi bahan belajar untuk mahasiswa yang melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di perusahaan tersebut

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi yang akan dilakukan terdiri dari 5 sub bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Bab I

Bab ini merupakan bab yang meliputi latar belakang skripsi ini dilakukan, rumusan masalah penelitian, pertanyaan penelitian untuk melengkapi perumusan dari masalah tersebut, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian setelah penelitian skripsi ini selesai dilakukan.

2. Bab II

Bab ini merupakan bab tinjauan pustaka yang berisi dasar teori dalam penelitian skripsi ini. Landasan teori serta kajian literatur yang di dapatkan dari jurnal, buku, manual book, serta informasi kredibel dari internet.

3. Bab III

Bab ini merupakan bab metode penelitian dimana penulis akan menjelaskan sumber data penelitian skripsi ini didapat, cara pengumpulan data, serta metode apa yang digunakan dalam menganalisis data.

4. Bab IV

Bab ini merupakan bab hasil penelitian dan pembahasan. Dalam bab ini berisi penulis akan menjelaskan langkah-langkah dalam mengolah data yang telah didapat sehingga data yang dihasilkan menjadi hasil yang diharapkan dan komprehensif.

5. Bab V

Bab ini merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dari semua kegiatan penelitian skripsi. Kesimpulan yang disebutkan merupakan sebuah hasil dari tujuan penelitian. Terdapat saran terhadap penelitian ini untuk menggugah pembaca untuk melanjutkan dan memperdalam penelitian skripsi ini

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut ini merupakan pemaparan kesimpulan dan saran dari pengolahan dan analisa data pada bab sebelumnya.

5.1 Kesimpulan

1. Penyebab perubahan Tekanan dapat dilihat ketika daya motor tinggi dengan nilai head yang rendah, ini diakibatkan karena tekanan pada sisi suction mengalami gangguan berupa filter suction yang kotor yang menyebabkan tekanan pada sisi suction menurun. Sedangkan pada bagian discharge dengan daya motor pompa yang tinggi untuk menghasilkan tekanan yang cukup untuk kebutuhan boiler telah disesuaikan. Maka perbedaan discharge dan suction yang lebih kecil bisa dikatakan mengalami gangguan. Lain halnya ketika daya motor rendah dengan nilai Head yang yang tinggi, ini karena pada sisi suction tidak mengalami gangguan.
2. Kemampuan pompa sangat berpengaruh untuk pengisian pompa, dapat dilihat dari kinerja pompa itu sendiri. Pada saat bulan Juli perubahan tekanan yang terjadi kecil dibandingkan dengan nilai dari debit dan daya motor yang besar mengakibatkan nilai dari efisiensi pompa tinggi. Penurunan terjadi hingga bulan Desember, dengan nilai perubahan tekanan yang besar dibandingkan dengan nilai dari debit dan daya motor yang kecil mengakibatkan nilai dari efisiensi pompa rendah. Maka dari itu kemampuan pompa sangat berpengaruh untuk pengisian pada Boiler.
3. Beberapa faktor yang membuat perfoma Boiler Feed Pump berubah diantaranya bisa terjadi karena kerusakan komponen pada BFP, filter pada suction BFP yang kotor, supply minyak pelumas kurang memadai dan kebocoran pada pipa area BFP. Maka dari itu Adapun solusi yang bisa digunakan untuk mengurangi penyebab dari hal tersebut seperti perawatan dan pembersihan terjadwal pada pompa, pengecekan supply minyak pelumas untuk BFP dan melakukan maintenance pada area pipa BFP.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.1 Saran

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka penulis data membuat saran sebagai berikut:

1. Dalam melakukan perawatan dan pembersihan harus dilakukan secara rutin dan terjadwal.
2. Jika ada bagian komponen yang rusak harus segera diperbaiki atau di ganti.
3. Kondisi komponen yang lain harus dijaga agar performa komponen lain tidak terganggu.
4. Dalam menangani semua kerusakan harus ditindak dengan cepat dan serius, agar dampaknya tidak berkelanjutan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Septiawan, “Analisis Pengaruh Coal Blending Terhadap Nilai Efisiensi Boiler Unit 2 PLTU Ombilin PT.PLN UPK Ombilin,” 2020.
- [2] R. Aryo P, “ANALISIS PENURUNAN PERFORMA PADA BOILER FEED PUMP SEBAGAI LANGKAH REACTIVE MAINTENANCE DI PT PJB UP GRESIK,” 2018.
- [3] M. Trojan, J. Taler, D. Taler, and P. Dzierwa, “MODELING OF SUPERHEATER OPERATION IN A STEAM BOILER,” *ASME Power Conf.*, vol. 46087, pp. 1–15, 2014.
- [4] T. Wibianto, S. Prajogo, and R. F. Muldiani, “Perancangan Pompa Tipe Sentrifugal Kapasitas 12 L / S pada Water Treatment Plant di PT . Pania Indonesia Resources,” *Pros. 12th Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, pp. 4–5, 2021.
- [5] A. Mahmudi, *Pompa dan Kompresor* . .
- [6] D. Wahyudi, “Perbandingan Head dan Kapasitas Pompa Sentrifugal Tunggal dan Seri,” *Energy*, vol. 9, no. 1, pp. 44–51, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.upm.ac.id/index.php/energy/article/view/553>.
- [7] V. Antono and A. Gunawan, “Analisis Losses Pada Boiler Feed Pump PLTU Muara Karang Unit 5,” *J. Powerpl.*, vol. 1, pp. 79–93, 2013.
- [8] K. Yudhy and Kusnandar, “Uji Karakteristik Pompa Sentrifugal Pada Cooling Hydronic System,” *J. Teknol. Terap.*, vol. 4, no. 1, pp. 63–71, 2018.
- [9] A. Fadzli, “Perancangan Pompa Air Umpan Ketel Uap (Boiler) untuk Kebutuhan Air pada PT. PLN Sector Belawan,” Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2017.
- [10] Helmizar, E. Setiawan, and A. Nuramal, “Karakteristik Aliran Pada Susunan Pompa Yang Berbeda Head Secara Seri Dan Paralel,” *Tek. Mesin, Univ. Bengkulu*, vol. 3, no. 0736, pp. 31–36, 2019.
- [11] J. G. Dongoran, “Analisa Performansi Pompa Sentrifugal Susunan Tunggal, Seri Dan Paralel,” 2012.
- [12] M. Abdim Purnomo, “ANALISA PERFORMA EFISIENSI BOILER FEED PUMP TURBINE UNIT 1 PLTU 3 JAWA TIMUR TANJUNG AWAR-

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- AWAR TUBAN,” 2015.
- [13] Y. Iswahyudi and M. Tamjidillah, “ANALISIS PENGARUH VIBRASI TERHADAP PERFORMA BOILER FEEDWATER PUMP (BFP) 3B PLTU ASAM ASAM,” vol. 2, no. 2, pp. 235–244, 2020.
 - [14] Sukamta, Sudarja, and M. M. I. Wathon, “Analisis Unjuk Kerja Boiler Feed Pump Turbine Untuk Kapasitas Ketel Uap 2000 Ton / Jam Di PLTU Cirebon Jawa Barat,” *Jumlah Ilm. Semesta Tek.*, vol. 18, no. 1, pp. 21–29, 2015.
 - [15] Z. E. N. Ardanu, Nofirman, and Mefrizon, “Pengaruh Debit Terhadap Peforma Boiler Feed Pump (Bfp) 1 Dan 2 Pada Pltu Pt . Pln (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Ombilin Unit 1,” vol. xx, no. xx, pp. 90–99, 2019.
 - [16] F. Alfian, “PEMELIHARAAN BOILER FEED WATER PUMP (PLTU) UNIT 3 & 4 GRESIK,” *J. Tugas Akhir*, pp. 1–11, 2012.
 - [17] Rahayu, “ANALISA POMPA AIR UMPAN BOILER (BOILER FEED PUMP) KAPASITAS 151 M³ / JAM DI PLTU UNIT 3 SICANANG BELAWAN,” 2015.
 - [18] A. B. Setiawan, “PERENCANAAN ULANG INSTALASI HIGH PRESSURE BOILER FEED PUMP PADA BLOK III PLTGU PT . PJB UP BOILER FEED PUMP AT BLOCK III PLTGU PT . PJB UP GRESIK,” 2018.
 - [19] A. R. Maulana, “Analisis Efisiensi Boiler Feed Pump Turbine (Bfpt) Unit 6 Sebelum Dan Sesudah Overhaul Analisis Efisiensi Boiler Feed Pump Turbine (Bfpt) Unit 6 Sebelum Dan Sesudah Overhaul Di PLTU Suralaya,” 2020.
 - [20] W. F. Nurrochim, B. P. M, and W. B. Mursanto, “Rancangan pompa pengisi air ketel uap pada pembangkit listrik tenaga uap (pltu) kapasitas 200 mw,” pp. 1–7, 2017.
 - [21] S. Zahara, “Analisa Permansi Pompa Sentrifugal Dengan Variasi Kecepatan Putaran Mesin Dan Debit Aliran,” *Tek. Mesin, Univ. IBA, Palembang*, vol. 6, no. 2, pp. 102–110, 2018.



LAMPIRAN

Lampiran 1 konfirmasi permintaan data



Lampiran 2 Hasil perhitungan data BFP

| No. | Bulan | Pressure Suction (Bar) | Pressure Discharge (Bar) | Arus (A) | Power Suction (kW) | Power Discharge (kW) | Flow (m³/h) | Flow (m³/d) | | |
|-----|--------|------------------------|--------------------------|----------|--------------------|----------------------|-------------|-------------|--------|-------|
| 1 | Feb-21 | 4,84 | 5,84 | 134,25 | 135,25 | 136,05 | 153,00 | 153,99 | 216,23 | 60,06 |
| 2 | Mar-21 | 4,00 | 5,00 | 132,79 | 133,79 | 140,29 | 153,93 | 152,00 | 222,87 | 61,91 |
| 3 | Apr-21 | 4,96 | 5,96 | 129,84 | 130,84 | 141,40 | 157,22 | 160,11 | 231,70 | 64,36 |
| 4 | May-21 | 5,24 | 6,24 | 129,95 | 130,95 | 141,61 | 157,07 | 157,96 | 235,82 | 65,51 |
| 5 | Jun-21 | 4,29 | 5,29 | 129,58 | 130,58 | 140,91 | 153,14 | 153,45 | 237,14 | 65,87 |
| 6 | Jul-21 | 4,44 | 5,44 | 127,37 | 128,37 | 142,74 | 153,81 | 156,11 | 242,09 | 67,25 |
| 7 | Aug-21 | 4,82 | 5,82 | 133,92 | 134,92 | 137,44 | 153,54 | 155,16 | 215,29 | 59,80 |
| 8 | Sep-21 | 5,03 | 6,03 | 136,99 | 137,99 | 134,64 | 154,72 | 155,61 | 206,34 | 57,32 |
| 9 | Oct-21 | 4,65 | 5,65 | 140,11 | 141,11 | 130,01 | 151,30 | 153,05 | 190,29 | 52,86 |
| 10 | Nov-21 | 4,42 | 5,42 | 141,26 | 142,26 | 127,77 | 149,73 | 151,79 | 179,21 | 49,78 |
| 11 | Dec-21 | 4,21 | 5,21 | 141,80 | 142,80 | 127,84 | 146,14 | 149,84 | 182,43 | 50,68 |

| Bulan | Power Suction (kW) | Power Discharge (kW) |
|--------|--------------------|----------------------|
| Feb-21 | 912,10 | 920,19 |
| Mar-21 | 911,11 | 922,09 |
| Apr-21 | 907,89 | 913,73 |
| May-21 | 908,08 | 915,93 |
| Jun-21 | 911,90 | 920,45 |
| Jul-21 | 911,25 | 917,65 |
| Aug-21 | 911,56 | 919 |
| Sep-21 | 910,41 | 918,73 |
| Oct-21 | 913,77 | 921,47 |
| Nov-21 | 915,30 | 922,79 |
| Dec-21 | 918,82 | 924,74 |

Lampiran 2 Hasil perhitungan data BFP

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Irchas Iskandar
2. NIM : 1802421006
3. Tempat, Tanggal Lahir : Depok, 24 Maret 2000
4. Jenis Kelamin : Laki laki
5. Alamat : Jl. Margonda Raya
Kp. Manggah RT/RW 05/12
no. 12
6. Email : iskandarirchas@gmail.com
7. Pendidikan
 - a. SD : SD Pondok Cina 1
 - b. SMP : SMP Negeri 1 Depok
 - c. SMA : SMA Negeri 1 Depok
8. Program Studi : D4 Pembangkit Tenaga Listrik
9. Bidang Pendidikan : Energi



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

