



© 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



**PENGARUH JUMLAH *PLUGGING TUBE* TERHADAP
EFEKTIVITAS DIKAITKAN DENGAN SPESIFIKASI
HIGH PRESSURE HEATER 05 UNIT 01
DI PLTU OMBILIN**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

ASTRY AFRILIA HAMZAH

NIM. 1802421008

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
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



**PENGARUH JUMLAH *PLUGGING TUBE* TERHADAP
EFEKTIVITAS DIKAITKAN DENGAN SPESIFIKASI
HIGH PRESSURE HEATER 05 UNIT 01
DI PLTU OMBILIN**

SKRIPSI

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

Oleh:

Astry Afrilia Hamzah
NIM. 1802421008

**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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



“Skripsi ini saya persembahkan untuk papa dan almarhum mama saya serta keluarga, sahabat, dan semua orang yang sudah memberi dukungan dalam perjalanan saya dalam menempuh pendidikan sampai saat ini, semoga hal ini menjadi langkah awal untuk kesuksesan kedepannya aamiin”

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN SKRIPSI**

**PENGARUH JUMLAH *PLUGGING TUBE* TERHADAP EFEKTIVITAS
DIKAITKAN DENGAN SPESIFIKASI *HIGH PRESSURE HEATER 05*
UNIT 01 DI PLTU OMBILIN**

Oleh:
Astry Afrilia Hamzah
NIM. 1802421008
Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I



Dr. Gun Gun Ramdhan G, S.T., M.T.
NIP. 197111142006041001

Pembimbing II



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

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga
Listrik



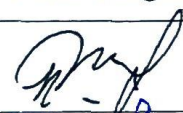


Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

**PENGARUH JUMLAH *PLUGGING TUBE* TERHADAP EFEKTIVITAS
DIKAITKAN DENGAN SPESIFIKASI *HIGH PRESSURE HEATER 05*
UNIT 01 DI PLTU OMBILIN**

Oleh:
Astry Afrilia Hamzah
NIM. 1802421008
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

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Gun Gun Ramdhan G, S.T.,M.T. NIP. 1971111142006041001	Ketua Sidang		31/08/22
2	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. NIP. 196604161995122001	Penguji I		31/08/22
3	Emir Ridwan, Ir., MT. NIP. 196002021990031001	Penguji II		31/08/22

Depok, 30 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Astry Afrilia Hamzah

NIM : 1802421008

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, 23 Agustus 2022

Astry Afrilia Hamzah

NIM. 1802421008

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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



PENGARUH JUMLAH *PLUGGING TUBE* TERHADAP EFEKTIVITAS DIKAITKAN DENGAN SPESIFIKASI *HIGH PRESSURE HEATER 05 UNIT 01* DI PLTU OMBILIN

Astry Afrilia Hamzah¹⁾, Gun Gun Ramdhan Gunadi¹⁾, Cecep Slamet Abadi¹⁾

1) Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: astry.afriliahamzah.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) pembangkit listrik yang memanfaatkan energi kinetik dari uap untuk membangkitkan energi listrik. Salah satu peralatan di PLTU adalah High Pressure Heater merupakan komponen penukar panas dengan tipe shell and tube yang digunakan untuk memanaskan feed water sebelum masuk ke boiler. Penelitian ini dilakukan di PLTU Ombilin peralatan High Pressure Heater terdapat kebocoran tube yang mempengaruhi proses heat transfer dan Efektivitas High Pressure Heater. Metode pemeliharaan yang dilakukan adalah proses plugging. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah plugging tube terhadap Efektivitas High Pressure Heater. Tahapan awal penelitian ini dilakukan perhitungan perpindahan panas High Pressure Heater 5 unit 1 hasilnya menunjukkan bahwa besar perpindahan maksimum 235,08138 MW dan perpindahan panas minimum sebesar 17,2060057 MW. Penelitian ini juga melakukan analisis Efektivitas standar jumlah plugging maksimal yang di izinkan. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan Efektivitas High pressure Heater standar sebesar 57% maka plugging maksimal yang di izinkan 43% . selanjutnya dilakukan perhitungan Efektivitas plugging tube yang hasilnya menunjukkan efektivitas pada jumlah plugging 40 tube sebesar 91%

Kata kunci : High Pressure Heater, Efektivitas, plugging

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



THE EFFECT OF THE NUMBER OF PLUGGING TUBE ON EFFECTIVENESS ASSOCIATED WITH THE SPECIFICATION OF HIGH PRESSURE HEATER 05 UNIT 01 AT OMBILIN PLTU

Astry Afrilia Hamzah¹⁾, Gun Gun Ramdhan Gunadi¹⁾, Cecep Slamet Abadi¹⁾

1) Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

Email: astry.afriliahamzah.tm18@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRACT

Steam Power Plant (PLTU) is a power plant that utilizes the kinetic energy of steam to generate electrical energy. One of the equipment in the PLTU is the High Pressure Heater, which is a shell and tube type heat exchanger that is used to heat the feed water before it enters the boiler. This research was conducted at PLTU Ombilin with High Pressure Heater equipment, there was a tube leak that affected the heat transfer process and the effectiveness of the High Pressure Heater. The maintenance method used is the plugging process. This study aims to determine the effect of the number of plugging tubes on the Effectiveness of the High Pressure Heater. The initial stage of this research is to calculate the heat transfer of High Pressure Heater 5 units 1, the results show that the maximum displacement is 235,08138 MW. and a minimum heat transfer of 17.2060057MW. This study also analyzes the standard effectiveness of the maximum number of plugging that is allowed. Based on the calculation results, the standard High pressure Heater Effectiveness is 57%, the maximum allowable plugging is 43%. The next step is to calculate the effectiveness of plugging tube which results show the effectiveness of the plugging number of 40 tubes is 91%.

Keywords: High Pressure Heater, effectiveness, plugging

- 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 dan syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Jumlah *Plugging Tube* Terhadap Efektivitas dikaitkan dengan Spesifikasi *High Pressure Hester 05 unit 01 di PLTU Ombilin*”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Cecep Slamet Abdi, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik Politeknik Negeri Jakarta dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II yang sudah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini .
3. Bapak Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi., S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang sudah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Drs. Jusafwar, M.T. dan Bapak Rahmat Subarkah, M.T. selaku Pembimbing Akademik.
5. Kedua Orangtua, Adik, dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Seluruh supervisor dan staf PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pembangkitan Ombilin yang telah membantu penulis dalam memberikan informasi terkait penelitian skripsi ini.
7. Seluruh karyawan alih daya PT Kharisma Karya Sejahtera (PT KKS) di bagian Pemeliharaan Turbin yang telah membantu penulis dalam memberikan informasi teknis tentang 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



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

8. Teman-teman Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik angkatan tahun 2018 yang memberi dukungan dan sama-sama berjuang menyelesaikan skripsi.

Penulis berharap semoga dengan adanya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang pembangkit listrik.

Depok, Agustus 2022

Astry Afrilia Hamzah

NIM. 1802421007





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSEUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan Skripsi	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) Ombilin	5
2.1.2 Siklus Rankine	7
2.1.3 Perpindahan Panas	8
2.1.4 <i>Heat Exchanger</i>	12
2.1.5 Analisis Perpindahan Kalor Pada <i>High Pressure Heater</i>	17
2.1.6 <i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	19
2.1.7 <i>Feed Water Heater</i> PLTU Ombilin	20
2.1.8 Perhitungan <i>High Pressure Heater</i>	23
2.2 Kajian Literatur	25

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 III	29
METODELOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Objek Penelitian.....	31
3.3 Pengumpulan Data	31
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian	33
3.5 Pengolahan Data.....	33
3.6 Analisis Data.....	35
BAB IV	36
HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Penelitian	36
4.1.1 Perhitungan Perpindahan Panas.....	37
4.1.2 Perhitungan Jumlah plugging maksimum.....	37
4.1.3 Perhitungan Standar Efektivitas <i>High Pressure Heater</i> (HPH)	48
4.1.4 Perhitungan Efektivitas plugging <i>High Pressure Heater</i> (HPH).....	50
4.2 Pembahasan.....	54
4.2.1 Jumlah <i>Plugging Tube</i> terhadap <i>Heat Transfer High Pressure Heater</i>	54
4.2.2 Efektivitas Jumlah <i>Plugging Tube High Pressure Heater</i>	55
BAB V	57
KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	61

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Spesifikasi High Pressure Heater (HPH) 5 unit 01.....	36
Tabel 4. 2 Simulasi Perhitungan Heat Transfer.....	46
Tabel 4. 3 Simulasi Perhitungan Efektivitas High Pressure Heater (HPH).....	52





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema PLTU Ombilin	5
Gambar 2. 2 Siklus Rankine.....	7
Gambar 2. 3 Heat Transfer secara Konduksi.....	9
Gambar 2. 4 Perpindahan Panas Konveksi.....	10
Gambar 2. 5 Perpindahan Panas Radiasi	11
Gambar 2. 6 Aliran parallel flow.....	14
Gambar 2. 7 Aliran counter Flow.....	15
Gambar 2. 8 Faktor koreksi Heat Exchanger tipe Shell and tube	17
Gambar 2. 9 Heat Exchanger tipe shell and Tube	20
Gambar 2. 10 Zona Operasi High Pressure Heater.....	21
Gambar 2. 11 Bagian-bagian High Pressure Heater	22
Gambar 4. 1 Gambar grafik faktor koreksi LMTD.....	43
Gambar 4. 2 Nilai Koefisien Konveksi	45
Gambar 4. 3 Grafik Heat transfer pada jumlah plugging yang berbeda.....	54
Gambar 4. 4 Grafik nilai Efektivitas pada jumlah plugging berbeda.....	55

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

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Listrik merupakan sumber energi yang digunakan manusia. Banyaknya kebutuhan energi listrik di Indonesia mendesak pemerintah untuk membangun pembangkit energi listrik. Pembangkit listrik yang banyak digunakan adalah Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), selain dapat menghasilkan daya listrik relatif besar juga mudah untuk mendapatkan fluida utamanya. PLTU memanfaatkan energi panas dari uap dengan cara memanaskan air untuk mengubah fasa cair menjadi fasa uap untuk menghasilkan energi listrik (Handayani et al., 2020).

Unit Pelaksana Pembangkitan Ombilin merupakan salah satu PLTU yang terdapat di Indonesia. PLTU Ombilin ini terletak di Jalan Prof. Dr. Muhammad Yamin SH, Desa Sijantang Koto, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. Berjarak ± 110 km dari Pusat Kota Padang dengan waktu tempuh ± 3 jam. Unit Pelaksana Pembangkitan Ombilin mensuplai listrik tergabung dalam jaringan interkoneksi Sumatera. Dengan suplai daya maksimal 180 MW dan tegangan 150 kV.

Handayani, Tobing, and Sutrisno mengatakan bahwa *Feedwater Heater* merupakan komponen pembangkit listrik penukar kalor yang berfungsi untuk memanaskan air pengisi boiler sebelum masuk menuju boiler. Di PLTU Ombilin salah satu jenis feedwater yang digunakan adalah *High Pressure Heater* (HPH). *High pressure heater* merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memanaskan air yang akan diisi ke dalam boiler atau pemanas air umpan yang diolah pada *Feed water pump*. *High pressure heater* dibutuhkan untuk menaikkan temperatur air sebelum masuk ke boiler sehingga kerja boiler tidak terlalu berat dan apabila kinerja *High pressure heater* menurun akan berakibat naiknya konsumsi bahan bakar pada boiler sehingga menurunkan efisiensi PLTU dan biaya produksi meningkat (Handayani et al., 2020).

Di PLTU Ombilin terdapat permasalahan yaitu kebocoran *tube High*



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

Pressure Heater (HPH), untuk mengatasi permasalahan kebocoran *tube* pada *High Pressure Heater* maka dilakukan proses *plugging*. *Plugging* yaitu proses penutupan atau penyumbatan sisi *inlet* dan *outlet* pada *tube* yang bocor agar *feedwater* tidak dapat mengalir melewati *tube*, batas toleransi yang diizinkan untuk *plugging High Pressure Heater* (HPH) di PLTU Ombilin yaitu 10% dari jumlah *tube*.

Dilakukannya *plugging* pada *tube High Pressure Heater* (HPH) mengakibatkan penurunan proses pemanasan *feedwater* akibat kinerja *High Pressure Heater* (HPH) yang kurang optimal. Untuk itu perlu dilakukan kajian mengenai “Pengaruh Jumlah *Plugging Tube* Terhadap Efektivitas dikaitkan Dengan Spesifikasi *High Pressure Heater* 05 unit 01 di PLTU Ombilin” untuk mengetahui perpindahan panas maksimum dan perpindahan panas minimum *High Pressure Heater* 05, Menganalisis pengaruh jumlah *plugging tube* terhadap perpindahan panas *High Pressure Heater* 05, dan Menganalisis Efektivitas jumlah *Plugging tube High Pressure Heater* 05. sampai *High Pressure Heater* (HPH) tersebut tidak efektif lagi dan perlu dilakukan Retubing atau sampai penggantian komponen secara menyeluruh.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa perpindahan panas desain yang ditargetkan pabrikan *High Pressure Heater* 05
2. Berapa perpindahan panas minimum *High Pressure Heater* 05
3. Berapa standar Efektivitas *High Pressure Heater* 05
4. Bagaimana pengaruh *plugging tube* terhadap Efektivitas *High Pressure Heater* 05

Berdasarkan rumusan masalah diatas batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di PLTU Ombilin



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

2. Penelitian ini membahas tentang *High Pressure Heater* 05 di unit 01 di PLTU Ombilin
3. Data yang digunakan Data Spesifikasi *High Pressure Heater* 05 unit 01 PLTU Ombilin.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun penelitian ini memiliki Tujuan antara lain:

1. Menentukan perpindahan panas maksimum dan perpindahan panas minimum *High Pressure Heater* 05
2. Menganalisis pengaruh jumlah *plugging tube* terhadap perpindahan panas *High Pressure Heater* 05
3. Menganalisis Efektivitas jumlah *Plugging tube High Pressure Heater* 05

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang didapat dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk perusahaan, penelitian ini Bisa menjadi referensi bagi perusahaan untuk pembahasan pengaruh *plugging tube* terhadap Efektivitas *High Pressure Heater* (HPH) serta menjadi bahan belajar bagi mahasiswa yang melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PLTU Ombilin.
2. Untuk Politeknik Negeri Jakarta, penelitian ini dapat menjadi materi pembelajaran bagi instansi dan mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta.

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan pada penelitian ini mengacu pada ketentuan berikut ini :

BAB I Pendahuluan

Merupakan bagian awal dari penelitian yang menjabarkan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas kajian pustaka yang menunjang penelitian / penyusunan yang meliputi pembahasan topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam penulisan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III Metode Penelitian

Pada bab ini membahas mengenai metode yang digunakan untuk pemecahan masalah dalam penelitian yang meliputi prosedur, pengambilan sampel, pengumpulan data, teknis pengolahan dan analisis data.

BAB IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil dari penelitian pada yang menjabarkan langkah perhitungan serta analasi hasil yang didapatkan dari perhitungan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan bagian penutup yang berisikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan kajian yang dilakukan.



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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang “ Pengaruh Jumlah *Plugging Tube* Terhadap Efektivitas Dikaitkan Dengan spesifikasi *High Pressure Heater* 05 unit 01 Di PLTU Ombilin” dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. *High Pressure Heater* (HPH) 5 unit 01 PLTU Ombilin dapat diketahui bahwa *High Pressure Heater* (HPH) memiliki perpindahan panas maksimum 235,08138 MW Dan perpindahan minimum sebesar 17,2060 MW
2. Pengaruh jumlah *plugging* terhadap perpindahan panas yang terjadi pada peralatan *High Pressure Heater* dapat disimpulkan bahwa peralatan HPH memiliki *heat transfer* minimum sebesar 17,2060 MW dan *heat transfer* maksimum sebesar $\pm 235,08138$ MW. Penambahan jumlah *plug* berpengaruh pada penurunan *heat transfer* yang terjadi, yang mana setiap penambahan 1 *plug* akan menurunkan *heat transfer* sebesar 0,2 MW.
3. *High Pressure Heater* (HPH) PLTU Ombilin 5 unit 01 apabila tidak terdapat *plug* memiliki Efektivitas 100% sedangkan bila terdapat 1 *plug* dapat menurunkan Efektivitas 0,2% dengan nilai Efektivitas 99,8%. *Plug* maksimal yang di izinkan menurut standarpabrikan adalah 10% dari total 485 tube setara dengan 50 tube. *High Pressure Heater* 5 di PLTU Ombilin telah di *plugging* sebanyak 40 *tube*, dengan data ini dilakukan perhitungan dimana hasilnya menunjukkan bahwa disaat jumlah *tube* 40 nilai Efektivitas *High Pressure Heater* 5 sebesar 91 %.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran dari penulis adalah walaupun jumlah *plug* maksimal sebesar 50 tube akan tetapi tidak disarankan untuk menunggu sampai jumlah tersebut baru dilakukan *retubing*, karena akan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

terjadi penurunan Efektivitas High Pressure Heater 04 yang akan berimbas pada operasi PLTU secara keseluruhan. Peneliti menyarankan saat dilakukan overhaul unit maka berapapun jumlah plug perlu dilakukan *retubing* agar Efisiensi PLTU tetap terjaga dan tetap dalam performa yang maksimal.



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arash. (2019). Pengaruh Tubes Plugging Terhadap Kinerja Kondensor Unit 1 PLTU Adipala 1X660 MW PT PLN (Persero). *ISSN 2502-3632 (Online) ISSN 2356-0304 (Paper) Jurnal Online Internasional & Nasional Vol. 7 No.1, Januari – Juni 2019 Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta, 53(9), 1689–1699. www.journal.uta45jakarta.ac.id*
- Cengel, Y. A. (2008a). *Introduction to thermodynamics and heat transfer*.
- Cengel, Y. A. (2008b). *Thermodynamics and Heat Transfer* (2nd ed.). McGraw-Hill Inc.
- Gahana, D. (2019). Analisis Kinerja High Pressure Heater (Hph) Tipe Shell and Tube Heat Exchanger. *Journal of Science and Application Technology, 2(1), 23–33. https://doi.org/10.35472/281416*
- Handayani, L., Tobing, L., & Sutrisno, J. (2020). *Analisis Efektivitas High Pressure Heater Unit 1 PLTU Pangkalan Susu Operation and Maintenance. 2(2).*
- Khoiriyah, S., Mukarromah, F., Elfi, ;, Rohmah, N., & Fachruddin, ; (2017). *Pengaruh Plugging Tube Terhadap Kinerja Kondensor ST1.0 Blok 1 PLTGU Muara Karang. ISSN 2085-, 391–397.*
- Napitupulu, D. J. (2019). *ANALISIS PERPINDAHAN PANAS (HEAT TRANSFER) KONDENSOR PADA UNIT 4 PLTU PT PLN (Persero) UNIT PELAKSANA PEMBANGKITAN BELAWAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MEDAN AREA MEDAN.*
- Putra, K. M. (2019). *Evaluasi Efektivitas High Pressure Heater Pada PLTU Unit Pelaksana Pembangkitan Ombilin Unit I. STT-PLN.*



Saputra, I. A. (2021). *KAJIAN TERMINAL TEMPERATUR DIFFERENCE, DRAIN COOLER APPROACH, DAN EFEKTIVITAS PADA HIGH PRESSURE HEATER TERHADAP NET PLANT HEAT RATE PLTU OMBILI. 02 1, 7.*

Sulaeman, & Satria, N. (2014). Analisa Efektivitas Alat Penukar Panas. *Jurnal Teknik Mesin, 4.*

Susu, P. (2019). *FAKTOR GESEKAN PADA ALAT PENUKAR KALOR JENIS SHEEL AND TUBE TIPE 1-2 PASS DI PT . INDONESIA POWER UJP PLTU* FAKULTAS TEKNIK : Teknik



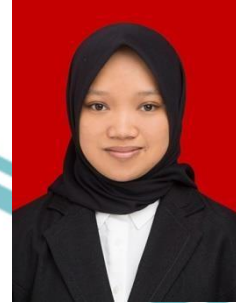
Hak Cipta :

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



LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup



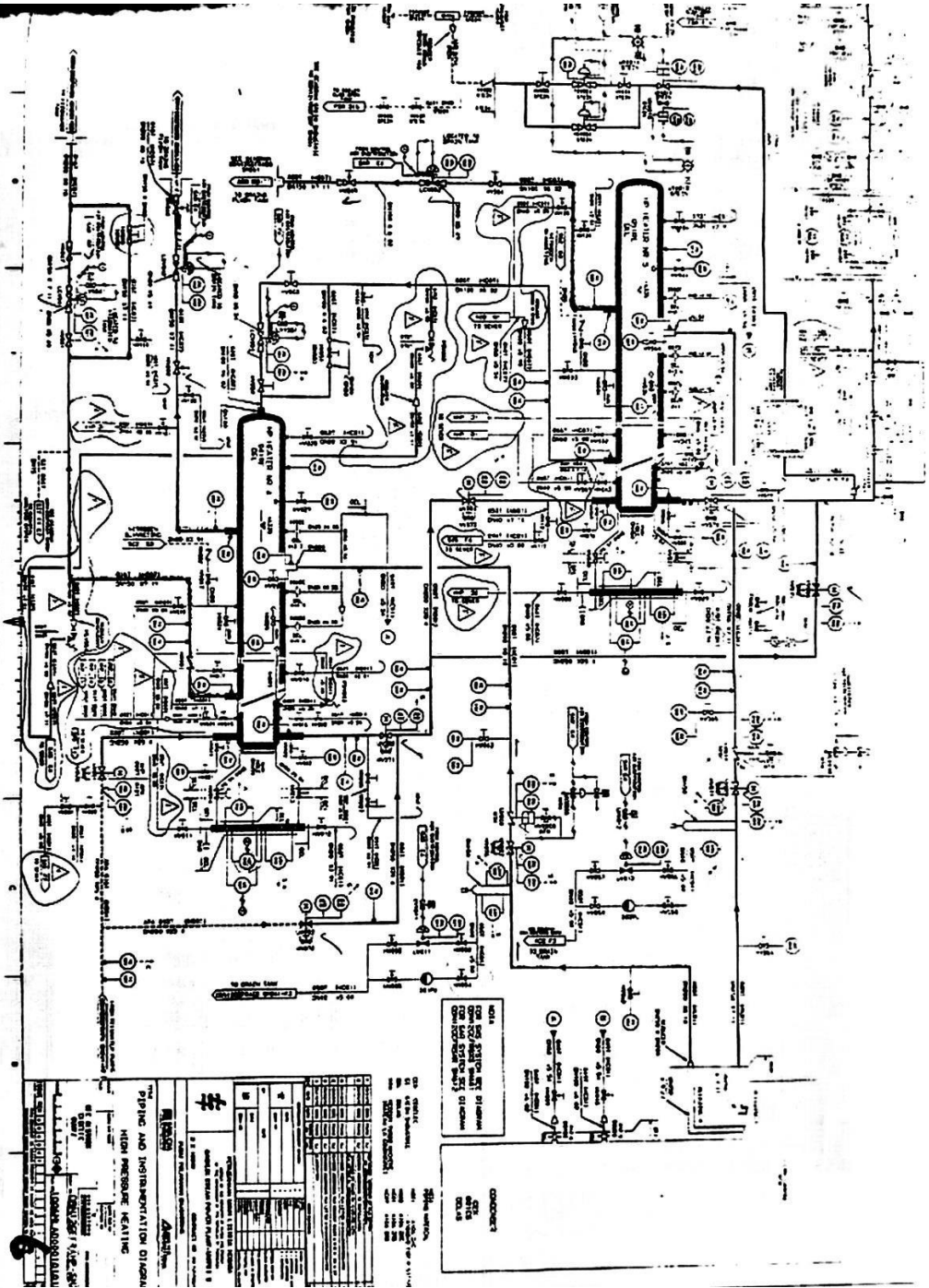
1. Nama Lengkap : Astry Afrilia Hamzah
2. NIM : 1802421008
3. Tempat, Tanggal Lahir : Makale, 29 April 2000
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Alamat : To Kaluku, Alla, Enrekang Sulawesi Selatan
6. Email : Astry.afriiahmzah.tm18@mhs.w.pnj.ac.id
7. Pendidikan
 - a. SD (2006-2012) : SD Negeri 54 Kalosi
 - b. SMP (2012-2015) : MTS Muhammadiyah Kalosi
 - c. SMA (2015-2018) : SMA Negeri 1 Enrekang
8. Program Studi : D4-Pembangkit Tenaga Listrik/ Power Plant
9. Bidang Peminatan : Pembangkit Listrik Tenaga Uap

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

Lampiran 2 P&ID High Pressure Heater PLTU Ombilin



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