



© 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

***UPGRADE HEAT EXCHANGER DAN ADDITIONAL
LUBRICATING CIRCULATION GEAR SYMETRO DI
564-MD1***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
SAMUDRA PERKASA ADI SURYA
NIM : 2002315012

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP, 2023



© 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

***UPGRADE HEAT EXCHANGER DAN ADDITIONAL
LUBRICATING CIRCULATION GEAR SYMETRO DI
564-MD1***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri,
Teknik Mesin

Oleh :
SAMUDRA PERKASA ADI SURYA
NIM : 2002315012

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP, 2023



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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

***UPGRADE HEAT EXCHANGER DAN ADDITIONAL
LUBRICATING CIRCULATION GEAR SYMETRO DI 564-MD1***

Oleh :

Samudra Pekasa Adi Surya

NIM. 20023115012

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Julius Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T

NIP. 199403092019031012

Pembimbing II

Arif Suryono

NIK. 62102320

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002



HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

UPGRADE HEAT EXCHANGER DAN ADDITIONAL LUBRICATING CIRCULATION GEAR SYMETRO DI 564-MD1

Oleh :

Samudra Perkasa Adi Surya
NIM. 2002315012

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji pada tanggal dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III Pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

| No. | Nama | Posisi | Tanda Tangan | Tanggal |
|-----|--|-------------------------------------|--------------|--------------|
| 1. | <u>Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T</u> NIP. 199403092019031012 | Dosen PNJ | | 26 Juli 2023 |
| 2. | Drs. Azwardi, S.T.,M.Kom. NIP. 195804061986031001 | Dosen PNJ | | 26 Juli 2023 |
| 3. | Bambang Kurnianto NIK. 62102208 | Reability Maintenance Manager | | 26 Juli 2023 |
| 4. | Umar Sigit NIK. 62200840 | Technical Manger | | 26 Juli 2023 |

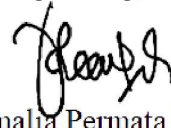
Cilacap, 26 Juli 2023

Disahkan Oleh :



Ketua Jurusan Teknik Mesin
Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE
NIP. 197707142008121005

Manager Program EVE



Gammalia Permata Devi, S.T.
NIK. 62501176

- 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



LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Samudra Perkasa Adi Surya
NIM : 2002315012
Program Studi : D3 Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Laporan Tugas Akhir 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 Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etila ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Cilacap, 26 Juli 2023



Samudra Perkasa Adi Surya
NIM. 2002315012

- 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 mengummumkan 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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Diploma III Program EVE kerjasama Politeknik Negeri Jakarta - PT Solusi Bangun Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Samudra Perkasa Adi Surya
NIM : 2002315012
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

UPGRADE HEAT EXCHANGER DAN ADDITIONAL LUBRICATING CIRCULATION GEAR SYMETRO DI 564-MD1

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : Juli 2023

Yang menyatakan

Samudra Perkasa Adi Surya
NIM. 2002315012



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

UPGRADE HEAT EXCHANGER DAN ADDITIONAL LUBRICATING CIRCULATION GEAR SYMETRO DI 564-MD1

Samudra Perkasa Adi Surya¹⁾, Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra²⁾, Arif Suryono³⁾

1) Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

2) Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

3) PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap Plant, Jl Ir. H. Juanda, Karangtalun, Cilacap, 53234

Email : samudra.eve16@gmail.com

ABSTRAK

Gear Symetro adalah roda gigi presisi yang ditujukan untuk transmisi efek tenaga besar pada laju kecepatan rendah untuk Output Shaft. Jika mesin yang bekerja adalah sebuah ballmill, Output Shaft Gear (poros torsi) dapat digabungkan langsung ke ballmill. Bearing dan *gear symetro* memerlukan pelumasan yang bertujuan untuk mencegah gesekan antar dua permukaan yang dapat menyebabkan keausan. Jika kerusakan terjadi diperlukan waktu hingga 2 hari full (48 Jam) menyebabkan *loss production cement* Rp. 6.106.193.440 dan kerugian mechanical Rp 631.792.018. Pelumasan yang optimal dilihat dari tebalnya lapisan oil fil diantara dua permukaan komponen yang saling bersentuhan. Lapisan *oil film* dapat diatasi dengan menambahkan *Heat Exchanger* dan *Circulation Lubrication* yang bertujuan untuk meningkatkan *flow* dan menurunkan temperatur pada *system* pelumasan *Gear Symetro 564-MD1 Finishmill*

Kata kunci : *Gear Symetro, pelumasan, Heat Exchanger, Circulatin Lubrication, temperature, flow*

ABSTRACT

Symetro gears are precision gears intended for the transmission of large power effects at low speed rates for the Output Shaft. If the working machine is a ballmill, the Output Shaft Gear (torque shaft) can be coupled directly to the ballmill. Symetro bearings and gears require lubrication to prevent friction between two surfaces that can cause wear. If damage occurs, it takes up to 2 full days (48 hours) causing a loss of cement production of Rp. 6,106,193,440 and a mechanical loss of Rp. 631,792,018. Optimal lubrication is seen from the thickness of the oil fil layer between two surfaces of components that touch each other. The oil film layer can be overcome by adding Heat Exchanger and Circulation Lubrication which aims to increase flow and reduce temperature in the Symetro 564-MD1 Finishmill Gear lubrication system

Key Word : *Gear Symetro, pelumasan, Heat Exchanger, Circulatin Lubrication, temperature, flow*



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunianya-Nya, saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Saya menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan bantuan dan bimbingan sejak masa perkuliahan sampai dengan penyusunan laporan Tugas Akhir. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang Tua (Bapak Miswadi & Ibu Suryati) dan Keluarga yang selalu meberikan doa, motivasi dan dukungan baik secara moral maupun material dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Ibu Gammalia Permata Devi, S.T, selaku Manager Program EVE (Enterprise based Vocational Education), dan EVE Team Cilacap yang telah memfasilitasi dari awal perkuliahan hingga penyusunan laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra S.Pd, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Arif Suryono, selaku pembimbing lapangan yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Tim Hidrolik Karyawan dan Kontraktor atas bimbingan ilmu dan pengalaman serta motivasi moril yang telah di berikan.
7. Teman-teman EVE, kontraktor dan karyawan PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir. Semoga Laporan Tugas Akhir dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Cilacap, Juli 2023

Samudra Perkasa Adi Surya



DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| HALAMAN SAMPUL..... | i |
| HALAMAN JUDUL..... | ii |
| HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| LAPORAN TUGAS AKHIR..... | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS..... | v |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | vi |
| ABSTRAK..... | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR TABEL..... | xxiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xxiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah Tugas Akhir..... | 4 |
| 1.4 Tujuan..... | 4 |
| 1.5 Lokasi Tugas Akhir..... | 5 |
| 1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir..... | 5 |
| 1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir..... | 5 |
| 1.7.1 BAB I Pendahuluan..... | 5 |

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

| | |
|--|-----------|
| 1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka | 6 |
| 1.7.3 BAB III Metodologi | 6 |
| 1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan | 6 |
| 1.7.5 BAB V Kesimpulan..... | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Gear Symetro | 7 |
| 2.1.1 Prinsip Kerja Gear Symetro | 7 |
| 2.1.2 Bagian Bagian Gear Symetro..... | 8 |
| 2.1.3 Lubrikasi Gear Symetro | 16 |
| 2.1.4 Sistem Keamanan Gear Symetro..... | 21 |
| 2.2 Exsisting Circulation Lubrication Gear Symetro 564 MD 1 | 21 |
| 2.3 Oil Temperature 564 MD 1..... | 27 |
| 2.4 Perpindahan Panas | 29 |
| 2.4.1 Perpindahan Secara Konduksi..... | 29 |
| 2.4.2 Perpindahan Panas Secara Konveksi..... | 31 |
| Perhitungan Koefisien Perpindahan Panas Konveksi | 32 |
| 2.4.3 Perpindahan Panas Secara Radiasi..... | 33 |
| 2.5 Teori Keseimbangan Kalor | 34 |
| 2.6 Metode Log Mean Temperature Difference (LMTD)..... | 35 |
| 2.7 Metode Effectiveness-Number Tranfer of Unit (NTU)..... | 38 |
| 2.8 Pressure Drop Plate Heat Exchanger..... | 40 |
| 2.9 Head Loss..... | 41 |
| 2.9.1 Macam-macam Head Loss..... | 41 |
| 2.10 Pengertian Heat Exchanger..... | 45 |



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

| | |
|---|-----------|
| 2.11 Tipe Proses Transfer | 46 |
| 2.11.1 <i>Indirect Contact Heat Exchanger</i> | 46 |
| 2.11.2 <i>Dirrect Contact Type Heat Exchanger</i> | 46 |
| 2.12 Klasifikasi <i>Heat Exchanger</i> menurut arah aliran | 46 |
| 2.12.1 <i>Linear Flow</i> (aliran searah)..... | 46 |
| 2.12.2 <i>Counter Flow</i> (aliran berlawanan)..... | 47 |
| 2.12.3 <i>Cross Flow (CF)</i> | 47 |
| 2.13 Tipe Heat Exchanger..... | 48 |
| 2.13.1 <i>Plate Heat Exchanger</i> | 48 |
| 2.13.2 <i>Spiral Plate Heat Exchanger</i> | 54 |
| 2.13.3 <i>Panel Coil Heat Exchanger</i> | 55 |
| 2.13.4 <i>Lamella Heat Exchanger</i> | 55 |
| 2.13.5 <i>Tubular Heat Exchanger</i> | 56 |
| 2.13.6 <i>Extended Surface Exchangers</i> | 58 |
| 2.13.7 <i>Regenerative Heat Exchanger</i> | 59 |
| 2.14 Pengertian Pompa | 60 |
| 2.15 Jenis Jenis Pompa..... | 61 |
| 2.15.1 <i>Positive Displacement Pump</i> | 61 |
| 2.15.2 <i>Dynamic Pump / Sentrifugal Pump</i> | 62 |
| 2.16 Sistem Perpipaan..... | 65 |
| 2.16.1 Jenis Penginstallan Pipa..... | 65 |
| 2.16.2 Jenis Material Pipa | 65 |
| 2.17 Komponen Perpipaan | 67 |
| 2.17.1 Pipa | 67 |



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

| | |
|---|-----------|
| 2.17.2 Flange..... | 67 |
| 2.17.3 Katup (<i>Valve</i>)..... | 71 |
| 2.17.4 Sambungan (<i>Fitting</i>)..... | 73 |
| 2.18 Penelitian Terdahulu..... | 74 |
| 2.18.1 Jurnal “Peningkatan Kinerja Sistem Lubrikasi <i>Roller Raw Mill 362-RM1.</i> ” | 74 |
| 2.18.2 Jurnal “Rancang Bangun <i>Plate Heat Exchanger</i> untuk Kompresor Area Cement Transport (641-CP03 dan 641-CP04)” | 75 |
| 2.18.3 Jurnal “Modifikasi <i>Install Additional Low Pressure Pump</i> pada 362-LQ1 Untuk Meningkatkan Flow Lubricant pada <i>Gearbox 362-RM1</i> ” | 75 |
| 2.18.4 Jurnal “Studi Kinerja <i>Plate Heat Exchanger</i> pada sistem Pendingin PLTGU” | 76 |
| 2.18.5 Jurnal “Pengaruh Temperature dan Arah Aliran Terhadap Efektivitas Penukar Panas NTU (ϵ -NTU) Pada Alat Penukar Panas Tipe <i>Plate and Frame</i> ” | 77 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 78 |
| 3.1 Metode Penelitian..... | 78 |
| 3.2 Diagram Alir | 79 |
| BAB IV..... | 82 |
| HASIL DAN ANALISA..... | 82 |
| 4.1 Target | 82 |
| 4.2 Lokasi Tugas Akhir..... | 83 |
| 4.3 Biaya Tugas Akhir <i>Upgrade Heat Exchanger & Additional Circulating Lubrication Gear Symetro 564-MD1</i> | 85 |
| 4.4 Saving Financial Project Tugas Akhir <i>Gear Symetro 564-MD1</i> | 87 |



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

| | |
|---|-----|
| 4.5 Perhitungan Perpindahan Panas <i>Additional Heat Exchanger 564-MD1</i> | 87 |
| 4.6 Perhitungan <i>Reducing Power Loss</i> | 91 |
| 4.7 Menghitung Laju Kalor Aktual..... | 93 |
| 4.8 Menghitung Laju Perpindahan Kalor Maksimal | 96 |
| 4.9 LMTD (<i>Log Mean Temperature Difference</i>) sebelum modifikasi | 99 |
| 4.10 Menghitung <i>Total Heat Transfer Area</i> | 103 |
| 4.11 Menghitung <i>Number Of Transfer Unit (NTU)</i> | 104 |
| 4.12 Menghitung Efektivitas <i>Number Of Transfer Unit (NTU)</i> | 105 |
| 4.13 <i>Head Loss</i> Sebelum <i>Circulating Lubricaion Additional Heat Exchanger</i> | 106 |
| 4.14 <i>Head Loss</i> Sesudah <i>Circulating Lubricaion Additional Heat Exchanger</i> | 112 |
| 4.15 Perhitungan <i>Flow Oli</i> pada Ujung Pipa | 119 |
| 4.16 Perhitungan Perpindahan Panas <i>Additional Heat Exchanger 564-MD1</i> | 121 |
| 4.17 Perhitungan <i>Reducing Power Loss Additional Circulating Lubrication</i> | 124 |
| 4.18 Menghitung Laju Kalor Aktual <i>Additional Circulating Lubrication</i> | 124 |
| 4.19 Menghitung Laju Perpindahan Kalor Maksimal | 126 |
| 4.20 LMTD (<i>Log Mean Temperature Difference</i>)..... | 128 |
| 4.21 Menghitung <i>Total Heat Transfer Area</i> | 130 |
| 4.22 Menghitung <i>Number Of Transfer Unit (NTU)</i> | 131 |
| 4.23 Menghitung Efektivitas <i>Number Of Transfer Unit (NTU)</i> | 131 |
| 4.24 <i>Head Loss Additional Circulating Lubrication 564-MD1</i> | 132 |



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

| | |
|--|-----|
| 4.25 Perhitungan <i>Flow Oli</i> pada Ujung Pipa | 138 |
| 4.26 Perhitungan <i>Lifetime Gear Box Symetro</i> | 139 |
| 4.27 Additional Lubrication Pump Of Filter (POF) | 139 |
| 4.27.1 Motor Pump Of Filter | 140 |
| 4.27.2 <i>Pressure Gauge</i> | 141 |
| 4.27.3 <i>Valve</i> | 142 |
| 4.27.4 <i>Change Over Valve</i> | 142 |
| 4.27.5 Pompa | 143 |
| 4.27.6 <i>Filter</i> | 143 |
| 4.27.7 <i>Check Valve</i> | 144 |
| 4.28 <i>DHP Korea Heat Exchanger</i> | 145 |
| 4.29 <i>Design DHP Korea Heat Exchanger</i> | 147 |
| Nama Bagian Bagian <i>DHP Korea Heat Exchanger</i> | 148 |
| 4.30 <i>Shell and Tube Bowman Heat Exchanger</i> | 148 |
| 4.31 Kondisi Aktual <i>Temperature Gear Symetro 564-MD1</i> Sebelum dilakukan Modifikasi..... | 150 |
| 4.32 Kondisi Aktual <i>Temperature Gear Symetro 564-MD1</i> Sesudah dilakukan Modifikasi..... | 152 |
| 4.33 Tabel Parameter Sebelum dan Sesudah Modifikasi Additional Heat Exchanger dan Additional Lubricating Circulation Gear Symetro 564-MD1..... | 155 |
| 4.34 Proses Modifikasi <i>Additional Heat Exchanger Gear Symetro 564-MD1</i> | 157 |
| 4.35 Proses <i>Install Additional Circulating Lubrication Gear Symetro 564-MD1</i> | 163 |



© 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

| | |
|---------------------|-----|
| BAB V..... | 168 |
| PENUTUP..... | 168 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 168 |
| 5.2 Saran..... | 168 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 169 |
| LAMPIRAN..... | 172 |





DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. 1 Temperature Drive Bearing Gear Symetro 564-MD1 dari pantauan CCR (Central Control Room)..... | 3 |
| Gambar 1. 2 Flowsheet Area Finish Mill (Kiri) & Gambar 1. 3 Flowsheet Area 564-MD1 (Kanan) | 5 |
| Gambar 1. 4 Flowsheet Gear Symetro 564-MD1 | 5 |
| Gambar 2. 1 Gear Symetro 564-MD1..... | 7 |
| Gambar 2. 2 Bagian Bagian Gear Symetro | 8 |
| Gambar 2. 3 High Speed Pinion | 9 |
| Gambar 2. 4 Bearings | 10 |
| Gambar 2. 5 Clearance Bearings | 10 |
| Gambar 2. 6 Guide Rings Fixed | 11 |
| Gambar 2. 7 Gambar Balance Wheel | 11 |
| Gambar 2. 8 High Speed End | 12 |
| Gambar 2. 9 Coupling with Torsion Shaft | 13 |
| Gambar 2. 10 Balance wheel mill side | 14 |
| Gambar 2. 11 Torsion Shaft with Bering Ring..... | 14 |
| Gambar 2. 12 Bearing Device | 15 |
| Gambar 2. 13 Lubrikasi Gear Symetro | 16 |
| Gambar 2. 14 Lubrication Actual Gear Symetro..... | 17 |
| Gambar 2. 15 Sistem Pelumasan Internal | 18 |
| Gambar 2. 16 Sistem Pelumasan Internal 2 | 18 |
| Gambar 2. 17 Circulation System Gear Symetro | 19 |
| Gambar 2. 18 Existing Circulation Lubrication 564 MD 1 | 22 |
| Gambar 2. 19 Pandangan Depan Circulation Lubrication 564 MD 1 | 22 |
| Gambar 2. 20 Pandangan Samping Kanan Circulation Lubrication 564 MD 1 ... | 23 |
| Gambar 2. 21 Pandangan Samping Kiri Circulation Lubrication 564 MD 1..... | 23 |
| Gambar 2. 22 Pandangan Atas Circulation Lubrication 564 MD 1..... | 24 |
| Gambar 2. 23 Diagram Skematik Circulation Lubrication | 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

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 24 Diagram Skematik Jalur Oil 1 Circulation Lubrication 564 MD 1 | 25 |
| Gambar 2. 25 Diagram Skematik Jalur Oil 2 Circulation Lubrication 564 MD 1 | 26 |
| Gambar 2. 26 Diagram Skematik Jalur Heat Exchanger Circulation Lubrication 564 MD 1 | 27 |
| Gambar 2. 27 Proses Perpindahan Panas Secara Konduksi | 29 |
| Gambar 2. 28 Perpindahan Panas Konduksi Pada Bidang Datar | 30 |
| Gambar 2. 29 Proses Perpindahan Panas Secara Konveksi | 31 |
| Gambar 2. 30 Perpindahan Panas Konveksi dari permukaan padat ke fluida yang mengalir | 31 |
| Gambar 2. 31 Perpindahan Panas Secara Radiasi..... | 33 |
| Gambar 2. 32 Skema Konsep Kesetimbangan Kalor | 34 |
| Gambar 2. 33 Heat Exchanger Aliran Searah | 36 |
| Gambar 2. 34 Analogi Temperatur Heat Exchanger Aliran Searah | 36 |
| Gambar 2. 35 Heat Exchanger Aliran Berlawanan Arah..... | 36 |
| Gambar 2. 36 Analogi Temperatur Heat Exchanger Aliran Berlawanan Arah..... | 36 |
| Gambar 2. 37 Diagram Faktor Koreksi Heat Exchanger Cross Flow (Sumber :Cengel,2003,Hal 684) | 37 |
| Gambar 2. 38 Diagram Efektivitas-NTU Heat Exchanger Cross Flow One Fluid Mix..... | 39 |
| Gambar 2. 39 moody diagram..... | 44 |
| Gambar 2. 40 Linear Flow | 47 |
| Gambar 2. 41 Counter Flow | 47 |
| Gambar 2. 42 Cross Flow..... | 47 |
| Gambar 2. 43 Gasketed plate heat exchanger | 49 |
| Gambar 2. 44 Aliran fluida yang dilalui didalam Plate Heat Exchanger..... | 49 |
| Gambar 2. 45Jenis-jenis plate corrugations. (a) washboard, (b) zigzag, (c) chevron or herringbone, (d) protrusions and depressions (e) washboard with secondary corrugations, (f) oblique washboard. | 51 |
| Gambar 2. 46 Skema aliran turbulan di dalam plate heat exchanger | 51 |



© 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

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 47 Cross-section of two neighboring plates (contact), (a) Interlocking troughs (b), and (c) chevron troughs..... | 52 |
| Gambar 2. 48 Ventilasi di gasket untuk mendeteksi kemungkinan kebocoran..... | 52 |
| Gambar 2. 49 Bagian-bagian plate heat exchanger | 53 |
| Gambar 2. 50 Single - pass arrangement Suitable for most application | 53 |
| Gambar 2. 51 Multi - pass arrangement for application with low flow rates or close approach temperatures | 54 |
| Gambar 2. 52 Spiral plate heat exchanger (SPHEs)..... | 54 |
| Gambar 2. 53 Panel Coil Heat Exchanger..... | 55 |
| Gambar 2. 54 Lamella heat exchanger..... | 56 |
| Gambar 2. 55 Double pipe heat exchanger (a) Single pass dengan counterflow; dan (b) multipass dengan counterflow | 57 |
| Gambar 2. 56 Shell and Tube Heat Exchanger | 57 |
| Gambar 2. 57 Coiled tube heat exchanger | 58 |
| Gambar 2. 58 Extended Surface Exchanger (a) Tube-fin dan (b) plate-fin | 59 |
| Gambar 2. 59 Fixed-Matrix Regenerator | 59 |
| Gambar 2. 60 Rotary regenerator | 60 |
| Gambar 2. 61 pompa rotary..... | 61 |
| Gambar 2. 62 (a) pompa kerja tunggal, (b) pompa kerja ganda | 62 |
| Gambar 2. 63 Pompa Radial..... | 64 |
| Gambar 2. 64 Pompa Aksial..... | 64 |
| Gambar 2. 65 flange..... | 67 |
| Gambar 2. 66 Blind Flange | 68 |
| Gambar 2. 67 Weld Neck Flange | 68 |
| Gambar 2. 68 Weld Neck Orifice Flange..... | 69 |
| Gambar 2. 69 Slip On Flange | 69 |
| Gambar 2. 70 Socket Welding Flange | 70 |
| Gambar 2. 71 Threaded Flange | 70 |
| Gambar 2. 72 Stub Flange..... | 70 |
| Gambar 2. 73 LAP joint flange | 71 |



© 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

| | |
|---|-----|
| Gambar 2. 74 Katup pintu (gate valve)..... | 71 |
| Gambar 2. 75 Katup bola (ball valve)..... | 72 |
| Gambar 2. 76 Katup dunia (globe valve)..... | 72 |
| Gambar 2. 77 Katup cek (check valve)..... | 73 |
| Gambar 2. 78 Katup kupu-kupu (butterfly valve)..... | 73 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir..... | 79 |
| Gambar 4. 1 Lokasi Tugas Akhir Circulation Lubrikasi Gear Symetro 564-MD1 | 83 |
| Gambar 4. 2 Skematik Diagram Existing Lubrication dan Additional Lubrication System Gear Symetro 564-MD1 | 83 |
| Gambar 4. 3 Skematik Diagram setelah Penambahan Heat Exchanger pada 564- MD1 | 84 |
| Gambar 4. 4 Jalur Lubrication System setelah Penambahan Heat Exchanger 564- MD1 | 84 |
| Gambar 4. 5 Faktor Koreksi LMTD Sebelum Modifikasi..... | 101 |
| Gambar 4. 6 Faktor Koreksi LMTD Sesudah Modifikasi..... | 103 |
| Gambar 4. 7 Efektivitas Number Of Transfer Unit..... | 106 |
| Gambar 4. 8 Moody Diagram..... | 109 |
| Gambar 4. 9 Moody Diagram..... | 115 |
| Gambar 4. 10 Faktor Koreksi LMTD | 130 |
| Gambar 4. 11 Efektivitas Number Of Transfer Unit..... | 132 |
| Gambar 4. 12 Pump Of Filter..... | 140 |
| Gambar 4. 13 Motor Pump Of Filter | 140 |
| Gambar 4. 14 Pressure Gauge | 141 |
| Gambar 4. 15 Valve..... | 142 |
| Gambar 4. 16 Change Over Valve..... | 142 |
| Gambar 4. 17 Pump (Kiri) & Gambar 4. 18 Gambar Eksentrik Gyrotory Pump (Kanan)..... | 143 |
| Gambar 4. 19 Casing Filter(Kiri) & Gambar 4. 20 Filter POF | 144 |
| Gambar 4. 21 Check Valve | 144 |



© 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

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 22 Penempatan Check Valve..... | 145 |
| Gambar 4. 23 Heat Exchanger DHP Korea..... | 146 |
| Gambar 4. 24 Design DHP Korea Heat Exchanger sumber PT Momentum Engineering | 147 |
| Gambar 4. 25 Design Shell & Tube Heat Exchanger | 149 |
| Gambar 4. 26 Shell and Tube Heat Exchanger Bowman GK 480-1658-7 | 149 |
| Gambar 4. 27 Temperature Drive Bearing 1 Sebeleum Modifikasi | 150 |
| Gambar 4. 28 Temperature Drive Bearing 2 Sebelum Modifikasi..... | 151 |
| Gambar 4. 29 Temperature Reducer Lube Oil Sebelum Modifikasi | 151 |
| Gambar 4. 30 Temperature Drive Bearing 1 Sesudah Modifikasi | 152 |
| Gambar 4. 31 Temperature Drive Bearing 2 Sesudah Modifikasi | 152 |
| Gambar 4. 32 Temperature Reducer Lube Oil Sesudah Modifikasi..... | 153 |
| Gambar 4. 33 Temperature Water Inlet (Kiri)HE Lama & Gambar 4. 34 Temperature Water Outlet (Kanan) HE lama..... | 153 |
| Gambar 4. 35 Pengecekan Temperature Oil Inlet HE Lama (Kiri) & Gambar 4. 36 Temperature Oil Outlet HE Lama (Kanan)..... | 154 |
| Gambar 4. 37 Pengecekan Temperature Water Inlet HE Baru (Kiri) & Gambar 4. 38 Temperature Water Outlet HE Baru (Kanan) | 154 |
| Gambar 4. 39 Pengecekan Temperature Oil Inlet HE Baru (Kiri) & Gambar 4. 40 Temperature Oil Outlet HE Baru (Kanan) | 154 |
| Gambar 4. 41 Bracket Heat Exchanger 564-MD1..... | 157 |
| Gambar 4. 42 Penempatan Heat Exchanger di area Lubrication System 564-MD1 | 157 |
| Gambar 4. 43 Perencanaan Jalur Output Heat Exchanger 564-MD1 | 158 |
| Gambar 4. 44 Perencanaan Input Additional Heat Exchanger 564-MD1..... | 158 |
| Gambar 4. 45 Pelepasan Pipa Input Heat Exchanger 564-MD1 | 159 |
| Gambar 4. 46 Welding Pipa Inlet Heat Exchanger (Kiri) & Gambar 4. 47 Welding Pipa Inlet Heat Exchanger (Kanan)..... | 159 |
| Gambar 4. 48 Flexible Joint terjadinya kebocoran (Kiri) & Gambar 4. 49 Flexible Joint Sesudah Penggantian (Kanan) | 159 |



© 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

| | |
|---|-----|
| Gambar 4. 50 Pemasangan T Connection Output Pump ke Additional Heat Exchanger..... | 160 |
| Gambar 4. 51 Pemasangan T-Connection Output HE Lama dan HE Baru | 160 |
| Gambar 4. 52 Pemasangan Valve pada T-Connection output Pompa..... | 160 |
| Gambar 4. 53 Pemasangan Valve pada T-Connection output Pompa (Pandangan Atas)..... | 160 |
| Gambar 4. 54 Pemasangan Valve T-Connection Output HE Lama & HE Baru | 161 |
| Gambar 4. 55 Pemasangan Valve pada T Connection Jalur Input Additional Heat Exchanger 564-MD1..... | 161 |
| Gambar 4. 56 Fabrikasi Water Input Additional Heat Exchanger 564-MD1 | 162 |
| Gambar 4. 57 Pemasangan Connection Pipa Oil Input & Output Additional Heat Exchanger 564-MD1..... | 162 |
| Gambar 4. 58 Install Pipa Lubrikasi Line Oil dan Water Additional Heat Exchanger 564-MD1..... | 162 |
| Gambar 4. 59 Modifikasi Additional Heat Exchanger 564-MD1 | 163 |
| Gambar 4. 60 Penempatan Pump Of Filter (Kiri) & Gambar 4. 61 Cleaning Filter POF (Kanan)..... | 164 |
| Gambar 4. 62 Install T-Connection & Valve Jalur Water Input Heat Exchanger | 164 |
| Gambar 4. 63 Pemasangan Pipa Water Input HE (1) (Kiri) & Gambar 4. 64 Pemasangan Pipa Water Input HE (2) (Kanan)..... | 164 |
| Gambar 4. 65 Pemasangan Pipa Water Input HE (3) Kiri & Gambar 4. 66 Pemasangan Pipa Water Input HE (4) (Kanan)..... | 164 |
| Gambar 4. 67 Pemasangan Pipa Water Output HE (Kiri) & Gambar 4. 68 Fabrikasi Pipa Water Output HE ke jalur pembuangan air | 165 |
| Gambar 4. 69 Pemasangan Jalur Offline Input dan Output Heat Exchanger (Kiri) & Gambar 4. 70 Jalur Output Heat Exchanger menuju Supply Oli Lubrikasi Gear Symetro (Kanan)..... | 165 |



© 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

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 71 Pipa Header jalur Supply oli Gear Symetro Pandangan Atas (Kiri) & Gambar 4. 72 Pipa Header Jalur Supply Oli Gear Symetro Pandangan Samping (Kanan)..... | 165 |
| Gambar 4. 73 Pemasangan Hose berukuran 1 ½” Input Pump Of Filter | 166 |
| Gambar 4. 74 Pemasangan Hose berukuran 1 ½” Output Pump Of Filter | 166 |
| Gambar 4. 75 I hose berukuran ¾ inch pada Pipa Header jalur Supply Lubrikasi Gear Symetro..... | 166 |
| Gambar 4. 76 Pemasangan strainer pada Jalur Offline Gear Symetro..... | 167 |
| Gambar 4. 77 Pemasangan Filter Before Pompa..... | 167 |
| Gambar 4. 78 Pemasangan Pompa dan Hose pada Jalur Supply Additional Circulating Gear Symetro | 167 |



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

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 4. 1 Total Biaya Upgrade Heat Exchanger & Additional Circulating Lubrication | 85 |
| Tabel 4. 2 Tabel Perpindahan Panas Upgrade Heat Exchanger | 88 |
| Tabel 4. 3 Absolute Roughness Coefficient | 108 |
| Tabel 4. 4 Tabel Minor Loss Coefficient | 110 |
| Tabel 4. 5 Tabel Loss Coefficient | 111 |
| Tabel 4. 6 Absolute Roughness Coefficient | 114 |
| Tabel 4. 7 Minor Loss Coefficient | 117 |
| Tabel 4. 8 Tabel Loss Coefficient | 117 |
| Tabel 4. 9 Perhitungan Perpindahan Panas Additional Circulating Lubrication 564-MD1 | 121 |
| Tabel 4. 10 Minor Loss Coefficient | 136 |
| Tabel 4. 11 Tabel Loss Coefficient | 136 |
| Tabel 4. 12 Spesifikasi Pump Of Filter | 140 |
| Tabel 4. 13 Spesifikasi Motor Pump Of Filter | 141 |
| Tabel 4. 14 Spesifikasi Pressure Gauge | 141 |
| Tabel 4. 15 Spesifikasi Valve POF | 142 |
| Tabel 4. 16 Spesifikasi Gyrotory Pump | 143 |
| Tabel 4. 17 Spesifikasi Filter POF | 144 |
| Tabel 4. 18 Spesifikasi Heat Exchanger DHP Korea | 146 |
| Tabel 4. 19 Nama Bagian DHP Korea Heat Exchanger | 148 |
| Tabel 4. 20 Spesifikasi Shell & Tube Heat Exchanger | 149 |
| Tabel 4. 21 Parameter Perbandingan Sebelum dan Sesudah Penambahan Heat Exchanger | 155 |



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 LAMPIRAN

| | |
|--|-----|
| Lampiran 1 Design Circulating Lubrication Gear Symetro 564-MD1 | 173 |
| Lampiran 2 Design Lubricating Circulation Gear Symetro setelah Penambahan DHP Heat Exchanger 564-MD1 | 174 |
| Lampiran 3 Design Exsiting Lubrication & Additional Circulating Lubrication Gear Symetro 564-MD1 | 174 |
| Lampiran 4 Bagian Bagian Design Lubrication System Gear Symetro 564-MD1 | 175 |





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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk (SBI, IDX: SMCB, beroperasi dengan merek dagang Dynamix) adalah sebuah perusahaan publik Indonesia dimana mayoritas sahamnya (83,52 %) dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk – produsen semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk menjalankan usaha yang terintegrasi terdiri dari semen, beton siap pakai, dan produksi agregat.

Perusahaan mengoperasikan empat pabrik semen masing-masing di Narogong, Jawa Barat, Cilacap, Jawa Tengah, Tuban di Jawa Timur dan Lhoknga, Aceh dengan total kapasitas gabungan per tahun 14.8 juta ton semen, dan mempekerjakan lebih dari 2,400 orang.

(<https://solusibangunindonesia.com/>)

PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk, merupakan perusahaan yang memproduksi semen. Terdapat 4 bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan semen yaitu: *limestone* (batu kapur), *clay* (tanah liat), *silica sand* (pasir silika), dan *iron sand* (pasir besi). Keempat bahan baku tersebut kemudian dicampurkan sesuai dengan komposisiya kemudian digiling di dalam *raw mill* menghasilkan *raw meal*. Dalam proses selanjutnya *raw meal* di kalsinasi di dalam *kiln* hingga membentuk *clinker*. Tahapan terakhir *clinker* akan dihaluskan menggunakan *ball mill* serta ditambah beberapa bahan aditif sehingga menghasilkan produk semen.

Dalam proses pembuatan semen terdapat Penggilingan akhir dimaksudkan untuk memperoleh semen dengan derajat kehalusan yang sesuai dengan ketentuan SII (Standar Industri Indonesia). Semen yang dihasilkan dengan penggilingan akhir mempunyai derajat kehalusan antara 3650 cm²/g. *Cement mill (ball mill)* yang digunakan untuk penggilingan akhir berbentuk silinder horisontal dimana didalamnya terdapat dua kamar



© 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

yang dibatasi oleh diafragma yang berfungsi untuk menahan media grinding agar tidak bercampur antara ukuran yang besar dan ukuran yang kecil dan juga bersifat menyaring material. SUMBER SEBUTKAN

Kamar I (*Compartment 1*) memiliki bola baja dengan diameter bolanya antara lain yaitu 60, 70, 80, 90 (dalam satuan mm) sedangkan kamar II diameter Grinding Ballnya adalah 15, 17, 20, 25, 30, 40, 50 (dalam satuan mm). Semen dapat keluar dari cement mill disebabkan karena perputaran dari cement mill, desakan dari bola-bola baja atau cypab, desakan *feed* yang masuk dan hisapan *ball mill venting fan (563-FN1)*. Material yang halus terbawa aliran udara menuju *dust collector (563- BF1)*. Debu yang terkumpul diangkut oleh *screw conveyor (563-SC1)* menuju *air slide (563-ASI)*. (Pengetahuan Dasar Teknologi Semen, hal 2 – 35, PT. Holcim Indonesia Tbk, Pabrik Cilacap) [1].

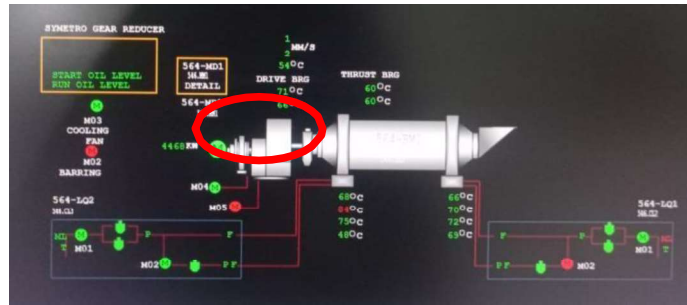
Pada proses penggilingan akhir tentunya terdapat penggerak untuk memutar *Ball Mill* agar semen yang dihasilkan menjadi butiran yang lebih halus, yang awal mula berbentuk *clinker* diubah menjadi berbentuk debu atau *dust*. Sehingga penggerak pada proses penggilingan akhir ini tentunya harus diperhatikan secara khusus untuk keberlangsungan proses produksi, penggerak *Ball Mill* disebut dengan *Main Drive. Equipment* ini disebut juga dengan *Gear Symetro*.

Gear Symetro merupakan sebuah equipment yang kritis yang digerakan oleh *Main Drive* dengan kecepatan tinggi diubah menjadi kecepatan yang lebih lambat, karena terdapat beberapa *gear* yang memutar *ballmill*. Equipment ini memiliki harga yang mahal, perawatanya harus bersifat intensif baik dari segi mekanik maupun Lubrikasinya, karena *sparepart* dari *Gear Symetro* sangat mahal, tentunya perawatan yang dilakukan harus benar benar intensif untuk menjaga *Life Time* dari *Gear Symetro*.



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



Gambar 1. 1 Temperature Drive Bearing Gear Symetro 564-MD1 dari pantauan CCR (Central Control Room)

PT Solusi Bangun Indonesia memiliki 2 *Gear Symetro* di *Finishmill* dengan kode SBI Acces Code yaitu 563 MD 1 untuk Jalur 1 dan 564 MD 1 untuk Jalur 2. Pada Equipment 564 MD 1, Jalur 2 ditemukan temperature pada Gear Symetro yang cukup tinggi yaitu 70° c sedangkan temperatur normalnya adalah 60° C, penemuan kondisi *temperature* ini dipantau melalui CCR (*Central Control Room*) di PT Solusi Bangun Indonesia. Temperature yang tidak normal akan mempengaruhi *lifetime* dari *Gear Symetro*.

Kenaikan temperature pada Gear Symetro juga di dipengaruhi oleh proses lubrikasinya, dikarenakan *Heat Exchanger* yang terdapat *Gear Symetro* yang terpasang pada saat ini memiliki kapasitas hanya 200 LPM. Oleh karena itu perlunya peningkatan kapasitas dari *Heat Exchanger* pada *Circulation Lubrication Gear Symetro*, selain dari *heat exchanger* dari gear symetro, penambahan *circulation lubrication* juga perlu dilakukan mengingat gear yang bergesekan pasti akan menimbulkan temperature yang tinggi. Dengan peningkatan kapasitas *Heat Exchanger* serta *Additional Circulation Gear Symetro* dapat mengurangi temperature yang tinggi, menjaga *lifetime*, mengurangi *maintenance* dan *repair* dari *Gear Symetro* dan penggantian *sparepart* equipment Gear Symetro yang cenderung mahal.



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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah :

1. Bagaimana menjaga Performance Lubricant ?
2. Bagaimana menjaga kebersihan lubricant ?
3. Bagaimana menurunkan Operating Temperature Lubricant ?

1.3 Batasan Masalah Tugas Akhir

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup Gear Symetro 564-MD1:

1. Peningkatan pada Cooling System dan Filtration System Lubricant .
2. *Install Additional Cooling System atau Heat Exchanger.*
3. *Install Additional Filter Circulation (Additional Circulating Lubrication)*

1.4 Tujuan

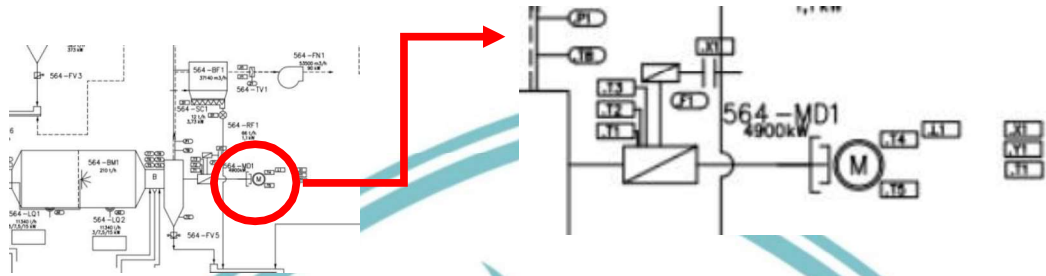
1. Menurunkan Operating temperature pada Symetro Gear Box 564-MD1 di area finishmill dengan Peningkatan Kapasitas *Heat Exchanger* dan *Additional Lubricating Circulation* pada *Symetro Gear Box*.
2. Mengurangi Biaya Break Down *Maintenance* dari *Symetro Gear Box*
3. Optimalisasi Operasional cost di *Symetro Gear Box*
4. Menambah Lifetime Equipment Symetro Gear Box & Mengurangi Loss Production dari Finishmill
5. Mencapai Target Produksi Finishmill dengan menunjang Kelancaran Operasional 564-BM1.



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

1.5 Lokasi Tugas Akhir



Gambar 1. 2 Flowsheet Area Finish Mill (Kiri) & Gambar 1. 3 Flowsheet Area 564-MD1 (Kanan)



Gambar 1. 4 Flowsheet Gear Symetro 564-MD1

1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir

Manfaat yang akan diperoleh setelah dilakukan pembuatan Tugas Akhir yaitu:

1. Menjaga Performa Lubricant dengan cara menjaga kebersihan Lubricant dan mengurangi operating temperature bearing, gear , dengan menurunkan temperature lubricant.
2. Memperpanjang *Lifetime* dari *Mechanical Part Equipment*.
3. Mengurangi Biaya *Break Down Maintenance* dari *Symetro Gear Box*.
4. Optimalisasi Operasional *cost* di *Symetro Gear Box*
5. Penunjang Kelancaran Operasional 564-BM1 pada Area FinishMill

1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

1.7.1 BAB I Pendahuluan

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan



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

pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan penelitian.

1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka

Memaparkan rangkuman kritis atau pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam penelitian.

1.7.3 BAB III Metodologi

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah / penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel dan pengumpulan data, teknik analisis data atau teknis perancangan.

1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi data penunjang latarbelakang, analisa masalah, identifikasi kebutuhan konsumen, desain yang akan dibuat, rencana pembuatan, dan waktu pembuatan.

1.7.5 BAB V Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian. Serta berisi saran yang berkaitan dengan penelitian.



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 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Tugas Akhir dalam *Upgradde Heat Exchanger* dan *Additional Circulating Lubrication Gear Symetro 564-MD1*, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. *Temperature* pada *Gear Symetro* terbukti mengalami penurunan setelah dilakukan penambahan *DHP Korea Heat Exchanger & Additional Circulating Lubrication (Jalur Offline)*. *Temperature Drive Bearing 1* berkurang $\pm 4^{\circ}\text{C}$ (dari 73°C menjadi 69°C), *Drive Bearing 2* $\pm 6^{\circ}\text{C}$ (dari 68°C menjadi 62°C), dan *temperature* pada *Reducer Lube Oil* mengalami penurunan $\pm 5^{\circ}\text{C}$ (dari 57°C menjadi 52°C).
2. Dengan adanya Modifikasi *Upgrade Heat Exchanger dan Additional Circulation Lubrication (Jalur Offline) Gear Symetro*, menghemat biaya untuk *maintenance* dari penggantian *Gear Symetro* yaitu sebesar Rp 29.003.469.058.
3. Dengan adanya *Cooling System* dan *Filtration* pada *Circulating Lubricant* dapat memperpanjang *Lifetime* dari *Gear Box Symetro 564-MD1*

5.2 Saran

1. Untuk *Additional Circulating Lubrication (Jalur Offline)* perlu adanya sistem yang terhubung dengan *CCR (Central Control Room)* sehingga lebih mudah dalam melakukan pemantauan.



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] 491-516. <https://doi.org/10.1111%2Fj.1540-6520.2010.00384.x> Lim, D. S., Morse, E. A., Mitchell, R. K., & Seawright, K. K. *Ins* 34(3), “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” *titutional Environ. Entrep. Cogn. A Comp. Bus. Syst. Perspect. Entrep. theory Pract.*, no. 564, pp. 1–73, 2010.
- [2] S. Gear, “SYMETRO™,”
- [3] “Spherical roller bearings,” *World Pumps*, vol. 1995, no. 349, p. 14, 1995, doi: 10.1016/s0262-1762(99)81113-4.
- [4] “prepared by : M.Kashif 1,” pp. 1–37.
- [5] “01.04.(026) - Section 1 (Oil Level Monitor - Capacitive).pdf” .
- [6] P. T. H. Indonesia, “PUMP STATION TYPE D / D RIGHT HAND SYSTEM Instruction No .:”
- [7] “01.01.(026) - Section 1 (Operation & Maintenance).pdf” .
- [8] R.S. Khurmi & J.K. Gupta., “A textbook of MACHINE DESIGNA TEXT OF MACHINE DESIGN, Eurasia publishing house (pvt.) ltd RAM NAGAR, NEW DELHI,” no. 1, pp. 1–1251, 2005.
- [9] M. Kaviany and A. Kanury, *Principles of Heat Transfer*, vol. 55, no. 5. 2002.
- [10] M. Nitsche and R. O. Gbadamosi, *HEAT EXCHANGER DESIGN GUIDE A Practical Guide for Planning*. 2015.
- [11] L. F. Moody, “Friction Factors for Pipe Flow,” *Journal of Fluids Engineering, Transactions of the ASME*, vol. 66, no. 8. pp. 671–678, 1944, doi: 10.1115/1.4018140.
- [12] “JENIS HEAT EXCHANGER.” .



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

- [13] I. P. Knowledge, “Mengenal Komponen Sistem Pemipaan,” 2014.
<http://www.idpipe.com/2014/07/dasar-sistem-pemipaan.html>.
- [14] I. P. Knowledge, “Jenis Jenis Flange,” 2014. .
- [15] E. Hartono, “Jenis Jenis Valve,” *Blognya Ery Hartono*.
<https://eryhartoyo.wordpress.com/2012/08/14/jenis-jenis-valve/>,.
- [16] I. P. Knowledge, “Jenis Jenis Fitting Pipa,” 2014.
<http://www.idpipe.com/2014/08/jenis-jenis-fitting-pada-pipa.html>.
- [17] R. Raw, M. Rm, and L. T. Akhir, “JURUSAN TEKNIK MESIN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – EVE PT SOLUSI BANGUN INDONESIA,” 2021.
- [18] J. P. G. A. Siwabessy, K. Ui, and M. Kuliah, “POLITEKNIK NEGERI JAKARTA Soal-Soal :,” no. 021, pp. 21–22, 2021.
- [19] L. T. Akhir, *MODIFIKASI INSTALL ADDITIONAL LOW PRESSURE PUMP PADA 362-LQ1 UNTUK MENINGKATKAN FLOW LUBRICANT PADA GEARBOX 362-RM1 Oleh : MODIFIKASI INSTALL ADDITIONAL LOW PRESSURE PUMP PADA 362-LQ1 UNTUK MENINGKATKAN FLOW LUBRICANT PADA GEARBOX 362-RM1*. 2022.
- [20] R. Walikrom, A. Muin, J. Teknik Mesin, F. Teknik, and U. Tridinanti Palembang, “40 Studi Kinerja Plate Heat Exchanger Pada Sistem Pendingin Pltgu,” *J. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 2621–3354, 2018, [Online]. Available: www.univ-tridinanti.ac.id/ejournal/.
- [21] R. Yuniarti, F. Achmad, Y. L. Listyadevi, and L. Angraini, “JURNAL INTEGRASI PROSES Website : <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip> PENGARUH TEMPERATUR DAN ARAH ALIRAN TERHADAP EFEKTIVITAS PENUKAR PANAS NTU (ϵ -NTU) PADA ALAT PENUKAR PANAS TIPE PLATE AND FRAME 1 Program Studi Teknik

Kimia , Institut Teknologi,” vol. 11, no. 1, pp. 32–39, 2022.

- [22] Sularso and K. Suga, “Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin,” p. 5, 2004.



© 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





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

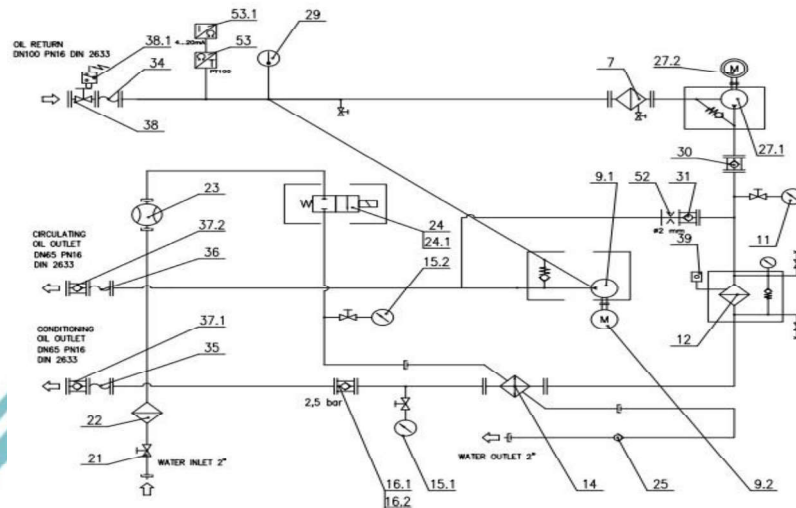
LAMPIRAN

A. Personalia Tugas Akhir

1. Nama Lengkap : Samudra Perkasa Adi Surya
2. Jenis Kelamin : Laki – laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 6 Juni 2002
4. Nama Ayah : Miswadi
5. Nama Ibu : Suryati
6. Alamat : Jalan Beo Timur No 2 RT 03 RW 04
Tegalreja, Cilacap Selatan, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia.
7. E-mail : samudra.eve16@gmail.com
8. Hobi : Berlari, Berenang, dan Touring
9. Pendidikan :
 - TK (2007 – 2008) : TK Al Irsyad 02 Cilacap
 - SD (2008 – 2014) : SD Negeri Tegalreja 04
 - SMP (2014 – 2017) : SMP Negeri 6 Cilacap
 - SMA (2017 – 2020) : SMK Negeri 2 Cilacap
10. Pengalaman proyek : Modifikasi Office EVE Workshop
Rancang Bangun Hot Sampler SLC
Case Study Design Modifikasi Guide Roller 332-AC1
Project New Equipment Circulation Lubrication 482 FN 5



Gambaran *modifikasi* Circulation Lubrication Gear Symetro 564-MD1



Lampiran 1 Design Circulating Lubrication Gear Symetro 564-MD1

Jalur MO 4

Jalur MO5

Jalur Water HE (Water Line)

| | | |
|--|----------------------|-----------------------------|
| 38.1 (Proximity Sensor) | 9.2 (Electric Motor) | 21 (Two Way Ball Valve) |
| 34 (Compensantor) | 9.1 (Screw Pump) | 22 (Strainer) |
| 38 (Butterfly Valve) | 52 (Orifice) | 23 (Water Meter) |
| 55 (Ferromagnetic Particle Detector) | 31 (Check Valve) | 24 (Solenoid Valve) |
| 53 (Resistant Thermometer) | 36 (Compensantor) | 24.1 (Solenoid Valve) |
| 29 (Machine Glass Thermometer) | 37.2 (Check Valve) | 14 (Single Shell & Tube HE) |
| 7 (Suction Filter) | | 25 (Check Valve) |
| 27.2 (Electric Motor) | | |
| 30 (Check Valve) | | |
| 11 (Pressure Gauge) | | |
| 12.2 (Differential Clogging Indicator) | | |
| 12.1 (Low Pressure Filter Oil) | | |
| 54 (Water in Oli Detector) | | |
| 15.1 (Pressure Gauge) | | |
| 16 (Check Valve) | | |
| 35 (Compensantor) | | |
| 37.1 (Check Valve) | | |

Hak Cipta :

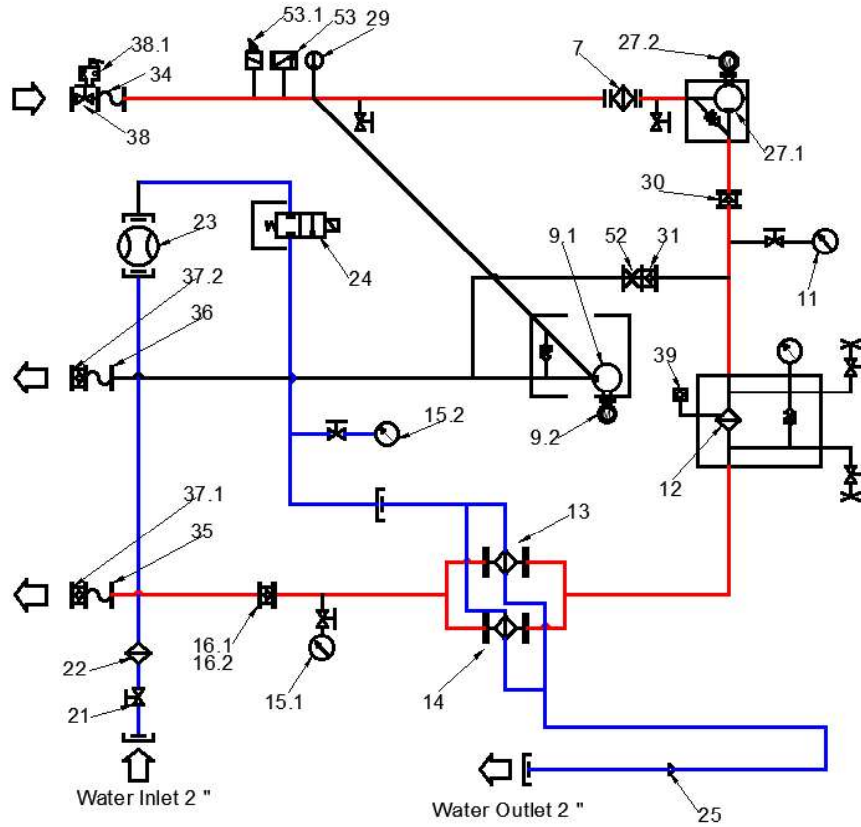
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



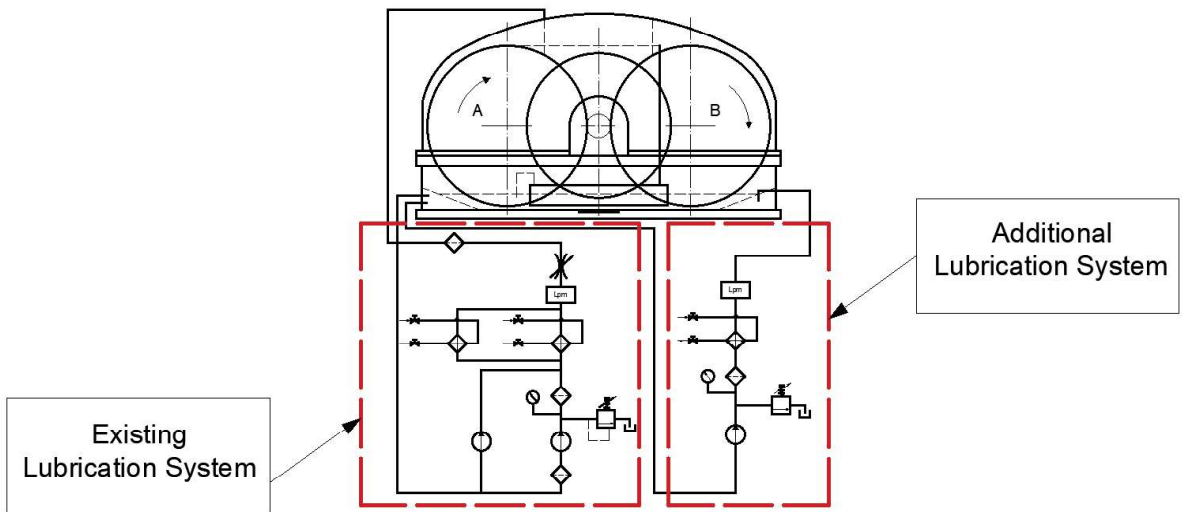
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lampiran 2 Design Lubricating Circulation Gear Symetro setelah Penambahan DHP Heat Exchanger 564-MD1



Lampiran 3 Design Existing Lubrication & Additional Circulating Lubrication Gear Symetro 564-MD1

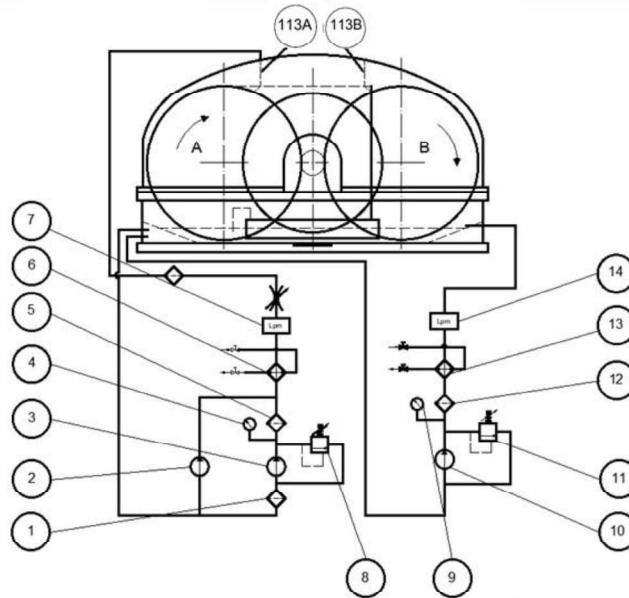


Hak Cipta :

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

Gambar diatas merupakan gambaran design untuk Existing Lubrication System dan Additional Lubrication System.

Berikut adalah Nama Bagian dari Equipment Circulation Lubrication Existing dan Additional



Lampiran 4 Bagian Bagian Design Lubrication System Gear Symetro 564-MD1

| Komponen Lubrication System Existing | Additional Lubrication System |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Filter Suction (Filter Oil) | 9. Pressure Gauge |
| 2. Pump 330 L | 10. Additional Pump |
| 3. Pump 210 L | 11. Pressure Relief Valve |
| 4. Pressure Gauge | 12. Filter |
| 5. Filter Oil | 13. Heat Exchanger |
| 6. Heat Exchanger | 14. Flowmeter |
| 7. Flowmeter | |
| 8. Pressure Relief Valve | |