



© 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



**SOLUSI BANGUN
ANDALAS**

PNJ – PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS

**PERANCANGAN INSTALASI *OIL FLOWMETER*
DENGAN SISTEM *INTERLOCK* PADA SEPARATOR
562-SR01 DI PT SOLUSI BANGUN ANDALAS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

**M. GHIFARI
NIM 1902315024**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI - PROGRAM EVE
KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN ANDALAS
JURUSAN TEKNIK MESIN
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



PNJ – PT. SOLUSI BANGUN ANDALAS

**PERANCANGAN INSTALASI OIL FLOWMETER
DENGAN SISTEM INTERLOCK PADA SEPARATOR
562-SR01 DI PT SOLUSI BANGUN ANDALAS**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

**M. GHIFARI
NIM 1902315024**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI - PROGRAM EVE
KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN ANDALAS
JURUSAN TEKNIK MESIN
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

Disudut manakah dunia ini terdapat keadilan mutlak, keadilan diperjuangkan bukan didapat dengan percuma.

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada Ayah & Ibu, pembimbing & teman seperjuangan almamaterku.



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN
PERANCANGAN INSTALASI OIL FLOWMETER
DENGAN SISTEM INTERLOCK PADA
SEPARATOR 562-SR01

Naskah Tugas Akhir ini dinyatakan siap untuk ujian Tugas Akhir

Oleh:

M. GHIFARI

NIM. 1902315024


**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**


Lhoknga, 24 Agustus 2022


Pembimbing I

Pembimbing II

Pembimbing III


Hasyienda M. Ridwan, S.T., M.T.
NIP. 19901216201831001


Munzir, S.T.
NIK. 62502519


Victor Bengga Saputra
NIK. 62502535



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN INSTALASI OIL FLOWMETER
DENGAN SISTEM INTERLOCK PADA
SEPARATOR 562-SR01

Oleh:

M. GHIFARI
NIM. 1902315024

Tugas Akhir ini telah disidangkan pada tanggal 24 Agustus 2022
Dan sesuai dengan ketentuan.

Tim Penguji

Pembimbing : 1. Hasvienda M. Ridlwan, S.T., M.T. :
NIP. 19901216201831001

2. Munzir, S.T.
NIK. 62502519


3. Victor Bengga Saputra
NIK. 62502535

Penguji : 1. Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. :
NIP. 196010301986031001


2. Romi Hariawan, S.T. :
NIK. 62502458

Lhoknga, 24 Agustus 2022
Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197706142008121005

Koordinator Program EVE


Priyatno, S.T.
NIK. 62102437



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Ghifari

NIM : 1902315024

Program Studi : D3 - Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam 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 etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lhoknga, 30 Agustus 2022



M. Ghifari

NIM. 1902315024



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah Ini :

Nama : M. Ghifari
NIM : 1902315024
Jurusan : Teknik Mesin
Study : Konsentrasi Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir
No. HP/ Email: 0822-8490-1076 / m.ghifari.tm19@mhs.wpnj.ac.id

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta- PT.Solusi Bangun Andalas Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah ini yang berjudul “Perancangan Instalasi *Oil flowmeter* dengan sistem *interlock* pada separator 562-SR01” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta- PT. Solusi Bangun Andalas berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir ini selama tetap mencantumkan Irfan Riadi sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini di buat dengan sebenarnya, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Dibuat di : Lhoknga

Pada tanggal : 30 Agustus 2022

Yang menyatakan

M. Ghifari
NIM. 1902315024

- 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

PERANCANGAN INSTALASI *OIL FLOWMETER* DENGAN SISTEM *INTERLOCK* PADA SEPARATOR 562-SR01

M. Ghifari¹⁾, Hasvienda²⁾, Munzir³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin –EVE, Jurusan Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri, Politeknik Negeri Jakarta

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

³⁾Dept. Maintenance, PT. Solusi Bangun Andalas Tbk.

Email:m.ghifari.tm19@mhs.w.pnj.ac.id, @mesin.pnj.ac.id, munzir.bukhari@sig.id.

ABSTRAK

Cement Mill adalah adalah area yang penting dalam proses semen, peralatan-peralatan yang terdapat pada *cement mill* harus sangat diperhatikan supaya tidak menghambat proses produksi semen dikarenakan kurangnya pemantauan dan monitoring pada peralatan-peralatan itu.

Separator adalah suatu alat pemisah debu halus dan kasar sebelum memasukin *tube mill*, maka *bearing* yang merupakan komponen utama sebagai penopang blade *separator* harus dijadikan perhatian khusus. Untuk menjaga keawetan *bearing* membutuhkan pelumas sebagai media perada gesekan yang berlebihan. Oleh karena itu maka *supply* pelumas ke dalam *bearing* harus di monitoring dan dapat di pantau pada sistem CCR.

Namun hal ini masih memiliki kekurangan dimana terdapat kasus pelumas tidak tersalurkan ke *bearing* dikarenakan *Valve* yang tertutup. Maka dilakukanlah rencana instalasi *flowmeter* pada perpipaan supply oli ke *bearing* untuk dapat memonitoring dan dapat dipantau melalui sistem CCR dan juga membuat *Interlock* antara *flowmeter* dengan separator untuk mencagah terjadinya separator berjalan tanpa pelumas pada *bearing*.

Kata kunci: *Separator, Flowmeter, Interlock, Bearing*



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

PERANCANGAN INSTALASI *OIL FLOWMETER* DENGAN SISTEM *INTERLOCK* PADA SEPARATOR 562-SR01

M. Ghifari¹⁾, Hasvienda²⁾, Munzir³⁾

¹⁾Mechanical Engineering Study Program – EVE, Mechanical Engineering Major, Industrial Engineering Concentration, Jakarta State Polytechnic

²⁾ Mechanical Engineering Major, Jakarta State Polytechnic

³⁾Maintenance Department, PT. Solusi Bangun Andalas Tbk.

Email:m.ghifari.tm19@mhs.w.pnj.ac.id, @mesin.pnj.ac.id, munzir.bukhari@sig.id.

ABSTRACT

Cement Mill is the most important area in the cement process, the equipment contained in the cement mill must be very careful so as not to hamper the cement production process due to the lack of monitoring and monitoring of the equipment.

The separator is a means of separating fine and coarse dust before entering the tube mill, so the bearing which is the main component as a support for the separator blade must be given special attention. To maintain the durability of bearings, lubricants are needed as a medium for excessive friction. Therefore, the supply of lubricant into the bearing must be monitored and can be monitored on the CCR system.

However, this still has drawbacks where there are cases of lubricant not being channeled to the bearing due to a closed Valve. Then a flowmeter installation plan was carried out on the oil supply pipe to the bearing to be able to monitor and can be monitored through the CCR system and also made interlock between the flowmeter and the separator to prevent the separator running without lubricant on the bearing.

Keywords: *Separator, Flowmeter, Interlock, Bearing*



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

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Laporan Tugas Akhir dibuat dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Andalas Tbk. Saya menyadari Tugas Akhir ini tidak terlepas dari semua bantuan dan Bimbingan dari berbagai pihak selama masa perkuliahan sampai dengan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, akan sangat sulit bagi saya dalam menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T, sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin PNJ, Bapak Priyatno sebagai koordinator Program EVE PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk, dan EVE Team yang telah memfasilitasi dari awal perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Hasvienda, S.T, M.T, sebagai dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam bimbingan penyusunan Tugas Akhir saya.
3. Bapak Munzir, S.T., sebagai pembimbing lapangan yang sudah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya selama masa spesialisasi di departemen mekanik sampai penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Victor Bengga Saputra sebagai pembimbing lapangan yang sudah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya selama masa spesialisasi di departemen mekanik sampai penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Marzuki dan ibu Darmiati selaku orang tua, serta saudara saya sebagai motivator/support yang selalu memberikan perhatian, doa dan dukungan yang tiada hentinya.



Hak Cipta :

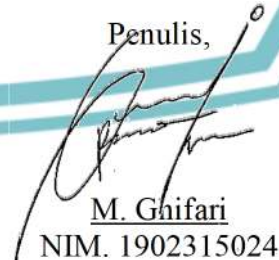
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

6. Teman-teman EVE Batch 15, semua siswa EVE Program dari PT. Solusi Bangun Andalas Tbk Pabrik Lhoknga maupun PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Narogong yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
7. Bapak Juwaini, bapak Rizalsyah dan bapak Endang serta seluruh karyawan/ti PT. Solusi Bangun Andalas Tbk yang telah mambantu meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya dalam penyusunan Tugas Akhir.
8. Fernanda Dian Shafira selaku teman yang telah setia mendampingi dan membantu serta bimbangan tambahan untuk bertukar pikiran dalam pembuatan tugas akhir ini.
9. Kepada seluruh casual cement mill dan lubrikasi yang telah membantu saya dalam mengumpulkan data untuk Tugas Akhir.
10. Terima kasih kepada PT Solusi Bangun Andalas dan PT Solusi Bangun Indonesia atas kesempatan yang telah diberikan untuk menimba ilmu dan spesialisasi serta mendanai perkuliahan dan semua yang dibutuhkan selama perkuliahan.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Lhoknga, 30 Agustus 2022

Penulis,



M. Ghifari
NIM. 1902315024



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 ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN Peretujuan | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS | v |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | vi |
| ABSTRAK..... | vii |
| ABSTRACT | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 2 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 5 |
| 1.4. Tujuan..... | 5 |
| 1.4.1 Tujuan Umum | 5 |
| 1.4.2 Tujuan Khusus..... | 6 |
| 1.5. Manfaat..... | 6 |
| 1.6. Lokasi | 7 |
| 1.7. Sistematika Penulisan..... | 7 |
| 1.7.1 BAB I Pendahuluan..... | 7 |
| 1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka | 7 |
| 1.7.3 BAB III Metodologi | 8 |
| 1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan | 8 |
| 1.7.5 BAB V Kesimpulan | 8 |
| BAB II..... | 9 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 9 |



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

| | | |
|----------------------------|--|-----------|
| 2.1. | <i>Separator</i> | 9 |
| 2.2. | Komponen Sistem Lubrikasi | 10 |
| 2.3. | Fluida..... | 13 |
| 2.4. | Laju Aliran atau Debit (<i>Flow</i>) | 14 |
| 2.5. | Alat Ukur Aliran Fluida | 15 |
| 2.6. | <i>Oil</i> (Pelumas)..... | 16 |
| 2.6.1 | Klasifikasi Oli (Pelumas) | 16 |
| 2.6.2 | Karakteristik Oli (Pelumas)..... | 17 |
| 2.6.3 | Karakteristik Penting untuk Oli Cair..... | 19 |
| 2.6.4 | Jenis-Jenis Fluida | 20 |
| 2.7. | Perpipaan..... | 20 |
| 2.7.1 | Dasar Perhitungan | 21 |
| 2.8. | <i>Flow Meter</i> [6] | 22 |
| 2.8.1 | Parameter Pemilihan Jenis <i>Flowmeter</i> | 23 |
| 2.8.2 | Pemasangan (<i>Installation</i>)..... | 24 |
| 2.8.3 | Jarak Instalasi | 25 |
| 2.8.4 | Metode Instalasi | 26 |
| 2.8.5 | Akurasi <i>Flowmeter</i> | 26 |
| 2.9. | Sistem <i>Interlock</i> | 29 |
| 2.9.1. | PLC..... | 29 |
| 2.9.2. | Pemograman PLC | 30 |
| 2.9.3. | Sinyal pada PLC..... | 30 |
| 2.9.4. | Sistem pengamanan pada <i>Interlock</i> | 31 |
| BAB III | | 32 |
| METODE PENYELESAIAN | | 32 |
| 3.2. | Identifikasi Masalah | 33 |
| 3.3. | Perumusan Masalah..... | 33 |
| 3.4. | Studi Literatur dan Studi Lapangan | 33 |
| 3.5. | Pengumpulan Data dan Analisa | 33 |
| 3.6. | Proses Perancangan Instalasi..... | 33 |
| 3.7. | Proses Perancangan Sistem | 34 |
| 3.8. | Diskusi Hasil Perancangan..... | 34 |
| 3.9. | Pemilihan <i>Oil flowmeter</i> | 34 |
| 3.10. | Kesimpulan dan Saran..... | 34 |



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 IV | 35 |
| HASIL DAN ANALISA | 35 |
| 4.1. Kerugian Produksi..... | 35 |
| 4.2. Masalah yang mengakibatkan <i>Bearing</i> rusak..... | 36 |
| 4.3. Analisa Kebutuhan Konsumen..... | 36 |
| 4.4. Parameter untuk menentukan <i>Flowmeter</i> | 37 |
| 4.4.1 Mengidentifikasi Jenis dan Ukuran Pipa..... | 37 |
| 4.4.2 Mengidentifikasi Jenis Fluida | 38 |
| 4.4.3 Mengidentifikasi Tekanan, Suhu dan Kecepatan | 38 |
| 4.4.4 Mengidentifikasi Karakteristik Oli..... | 40 |
| 4.4.5 Menghitung <i>Head loss</i> Pipa sebelum dipasang <i>Flowmeter</i> | 41 |
| 4.4.6 Menentukan Type <i>Flowmeter</i> | 49 |
| 4.5. Perancangan Penempatan Alat <i>Flowmeter</i> | 50 |
| 4.5.1. Rencana Rangkaian | 50 |
| 4.5.2. Rencana Posisi Instalasi | 51 |
| 4.5.3. Jarak <i>Upsteam</i> dan <i>Downsteam</i> | 52 |
| 4.5.4. Rencana Instalasi pada Pipa | 53 |
| 4.5.5. Rencana Penempatan <i>Flowmeter</i> di aktual lapangan..... | 54 |
| 4.5.6. Menghitung <i>Head loss</i> Pipa sesudah dipasang <i>Flowmeter</i> | 54 |
| 4.5.7. Perbandingan <i>head loss</i> sebelum dan sesudah pemasangan <i>flowmeter</i> | 57 |
| 4.6. <i>Interlock</i> | 58 |
| 4.6.1. Komponen yang dibutuhkan | 58 |
| 4.6.2. <i>Logical Interlock</i> pada Unity Pro XL..... | 59 |
| 4.6.3. Simulasi untuk perintah Alarm dan Trip..... | 61 |
| 4.6.4. Simulasi Tampilan pada Sistem Monitoring..... | 62 |
| 4.7. Data untuk program <i>interlock</i> dari pemasangan <i>flowmeter</i> | 63 |
| 4.8. Dampak Positif dari Perancangan | 65 |
| BAB V | 66 |
| PENUTUP | 66 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 66 |
| 5.2. Saran..... | 67 |
| REFERENSI | 68 |
| LAMPIRAN | 70 |



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 GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. 1. Foto <i>bearing</i> hancur saat proses <i>maintenance</i> dan temuan indikasi awal bahwa cage <i>bearing</i> telah hancur | 4 |
| Gambar 1. 2. <i>Flowsheet</i> | 7 |
| Gambar 2. 1. Sistem Lubrikasi | 11 |
| Gambar 2. 2. <i>Reservoir Oil Tank</i> | 11 |
| Gambar 2. 3. <i>Pump Oil</i> | 12 |
| Gambar 2. 4. <i>Heat Exchanger</i> | 12 |
| Gambar 2. 5. Jarak hilir (<i>downstream</i>) dan hulu (<i>upstream</i>). | 25 |
| Gambar 3. 1. <i>Flowchart</i> | 32 |
| Gambar 4. 1. <i>Display Analogue Input Block of Temperature and Pressure Oil Supply</i> | 39 |
| Gambar 4. 2. <i>Diagram Moody</i> (L. F. Moody, Trans. ASME, Vol. 66, 1944)... | 45 |
| Gambar 4. 3. Rangkaian Aktual di Lapangan | 50 |
| Gambar 4. 4. Rencana Rangkaian Perancangan..... | 50 |
| Gambar 4. 5. <i>Installation Position</i> | 51 |
| Gambar 4. 6. Position a) Horizontal b)Vertikal | 51 |
| Gambar 4. 7. <i>Upsteam dan Downsteam</i> | 52 |
| Gambar 4. 8. <i>Installation of Pipe</i> | 53 |
| Gambar 4. 9. Lokasi penempatan yang direncanakan..... | 54 |
| Gambar 4. 10. Digram Blok Sistem <i>Monitoring Flow</i> | 58 |
| Gambar 4. 11. Uji Coba <i>Logical</i> dengan <i>flowmeter</i> mendekteksi ada aliran.... | 59 |
| Gambar 4. 12. Uji Coba <i>Logical</i> tapi <i>flowmeter</i> tidak mendeteksi aliran | 60 |
| Gambar 4. 13. Bentuk <i>logical</i> pada Unity Pro XL | 61 |
| Gambar 4. 14. Kondisi simulasi running dengan nilai > 4 pada Unity Pro XL | 61 |
| Gambar 4. 15. Kondisi simulasi running dengan nilai < 2 pada Unity Pro XL | 62 |
| Gambar 4. 16. Tampilan monitoring <i>flowmeter</i> pada rangkaian sirkulasi supply oil separator | 62 |
| Gambar 4. 17. Tampilan monitoring L dan LL pada supply oil separator | 63 |



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

| | |
|--|----|
| Table 4. 1. <i>Stop log of Separator</i> | 35 |
| Table 4. 2. NPS untuk beberapa ukuran pipa (ASME B 36.10M dan B 36.19M)..... | 37 |
| Table 4. 3. Indikator alarm Oli dalam Pipa | 38 |
| Table 4. 4. Percobaan Gelas Ukur | 39 |
| Table 4. 5. <i>Datasheet Typical Characteristics Oil</i> | 41 |
| Table 4. 6. <i>Value of Absolute Roughness</i> | 43 |
| Table 4. 7. <i>Typical local loss coefficient k</i> | 47 |





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 LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 Sejarah PT Solusi Bangun Andalas Tbk. – Lhok nga Plant | 70 |
| Lampiran 2 Deskripsi <i>Department</i> | 73 |
| Lampiran 3 Foto <i>Broken Bearing</i> | 75 |
| Lampiran 4 Percobaan Pengambilan Data untuk Debit aliran | 79 |
| Lampiran 5 Konversi m kedalam MPa | 81 |
| Lampiran 6 Mechatronic Flow Meter SB5244 | 82 |
| Lampiran 7 <i>Spesifikation of Mechatronic Flow Meter SB5244</i> | 83 |
| Lampiran 8 <i>Wiring Flowmeter ke Analog Input Module</i> | 84 |
| Lampiran 9 Perhitungan jumlah pelumas yang harus diberikan ke dalam <i>bearing</i> | 86 |
| Lampiran 10 <i>Bill Of Materials</i> | 89 |
| Lampiran 11 Biodata Mahasiswa | 90 |

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

BAB I PENDAHULUAN

PT. Solusi Bangun Andalas adalah suatu perusahaan yang berperan dalam bidang industri semen di dunia dan juga Indonesia. Dalam proses produksi semen diperlukan berbagai macam alat dan peralatan untuk proses produksi semen supaya mencapai target yang diinginkan dan hal ini juga dapat menjadi hambatan produksi semen jika harus berhenti beroperasi yang lama untuk *maintenance*.

Dalam proses produksi semen untuk pengolahan bahan baku melalui berbagai proses dari penambangan hingga pengemasan produk yang salah satunya adalah melalui proses pengilingan akhir di *cement mill*. *Cement Mill* adalah area yang dimana menerima hasil dari proses *kiln* untuk dilakukan pengilingan tahap akhir menjadi semen atau debu-debu halus dengan menggunakan *Ball Mill* yang menjadi alat penghalus di dalam *Tube Mill*. Terdapat dua *Tube Mill* yang bekerja di *Cement Mill* PT. Solusi Bangun Andalas di Pabrik Lhoknga, keduanya memiliki fungsi, kapasitas dan spesifikasi yang sama.

Hasil dari proses pengilingan pada *Cement Mill* akan dibawa ke dalam penyimpanan semen yaitu Silo Semen, sebelum hasil ini dibawa ke Silo, produk akan di seleksi terlebih dulu oleh suatu alat yaitu *Separator*. *Separator* berfungsi untuk memisahkan/ menyeleksi fraksi kasar atau fraksi halus, dimana fraksi halus akan di lolos untuk dibawa ke dalam Silo Semen dan fraksi kasar akan dikembalikan ke dalam *Tube Mill* untuk dilakukan pengilingan kembali supaya mendapatkan hasil yang sesuai standart dari produk semen PT.Solusi Bangun Andalas.



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

Peralatan-peralatan dalam dunia perindustrian selalu diharuskan untuk tetap beroperasi secara terus-menerus supaya proses produksi selalu tercapai dan mempertahankan target dari setiap produksi semen, peralatan-peralatan dan mesin yang terus-menerus berkerja pasti perlu namanya perawatan dan juga terjadi masalah pada mesin/peralatan tersebut, maka kita perlu melakukan perbaikan dan juga perawatan.

1.1. Latar Belakang

Pada PT Solusi Bangun Andalas terdapat 3 *Separator* yang berfungsi sama tetapi pada area yang berbeda. *Separator* terdapat pada area yang memiliki equipment Tube Mill karena fungsi dari *separator* sendiri adalah untuk menyeleksi fraksi halus dan kasar material. Terdapat dua area yang memiliki *separator* antara lain satu di Raw Mill dan dua di *Cement Mill*.

Separator ini berperan dan berfungsi penting dalam proses produksi semen yang artinya harus selalu terjaga kinerja dan keawetan dari peralatan ini. Dalam dunia industry, peralatan-peralatan pastilah mengalami suatu kegagalan, baik itu karena umur, masa pakai, alat masih berfungsi tapi membahayakan karena beberapa sebab atau sudah tidak berfungsi sama sekali. Untuk menjaga keawetan dan kinerja dari peralatan ini kita harus melakukan metode pengecekan secara berkala. Dalam suatu komponen mesin itu sendiri banyak terdapat elemen-elemen mesin, seperti poros, roda gigi, engkol, *bearing*, dan elemen lainnya. [1]

Bearing merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari *bearing* yaitu sebagai penyongkong sebuah poros agar dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Salah satu pemeliharaan *bearing* yang utama adalah lubrikasi atau pelumasan. Maka pelumas harus selalu terjaga supaya tetap berkerja untuk melumasi *bearing* agar tidak terjadi gesekan yang berlebihan.



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

Hal yang paling rentan terjadi kerusakan adalah pada mesin berputar adalah *bearing* yang aus, terbakar dan hancur, hal ini terjadi karena banyak hal seperti pemasangan *bearing* yang kurang tepat, jenis oli, kurangnya oli, dan juga oli yang tidak sesuai dengan yang dibutuhkan oleh peralatan tempat *bearing* itu bekerja. Oli adalah salah satu pengontrol suhu dan pelumas dari suatu *bearing* untuk menjaga *bearing* tidak terjadi gesekan yang besar dengan permukaan lainnya. Maka karena ini, kita harus memperhatikan kinerja, spesifikasi dari *bearing* dan juga oli yang digunakan sebagai pelumas dari *bearing* tersebut. Akibat jika berkurangnya pelumasan dapat berakibat *lifetime* pada *bearing* menjadi pendek. Dan hal ini dapat menghambat proses produksi semen, dan biaya dari *maintenance* dan pengantian *bearing* yang yang membutuhkan waktu *maintenance* yang lama.

Dalam penelitian karya ilmiah B. A. Nugroho tahun 2019 tentang “Analisa Penyebab Kerusakan *Bearing* pada Shaft Generator di MV Armada Papua”. [2], faktor yang menyebabkan kerusakan *bearing* adalah terjadi kebocoran minyak pelumas pada ball *bearing* dan kurangnya pelumasan pada *bearing*, sehingga menimbulkan kerusakan yang disebabkan karena terjadi kebakaran pada alternator di Generator. Penanggulangan yang dilakukan adalah dengan mengganti komponen melakukan overhaul, mengganti komponen yang rusak dengan yang baru dan memperbaiki kebocoran pada minyak lumas.

Di PT Solusi Bangun Andalas pada *bearing separator* di area *Cement Mill* sudah terjadi dua kali harus di *maintenance* sebelum waktunya karena diakibatkan oleh kerusakan *bearing* utama *separator*, kasus pertama terjadi pada tahun 2017 ddan kasus ini berulang kembali pada tahun 2018. Penyebab terjadinya hal ini adalah karena kurangnya pelumasan yang *supply* ke dalam *bearing*. Ada beberapa penyebab yang diduga sebagai penyebab pelumas tidak tersalurkan kedalam *bearing* yaitu karena kebocoran pada tangki atau seal, *valve* ditutup atau hanya terbuka sedikit



© 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

sehingga tidak ada sirkulasi oli, *valve bypass* dibuka sehingga mengakibatkan oli kembali ke dalam tangki dan pompa yang diberikan tidak mampu untuk mensirkulasikan oli dengan seharusnya penyebabnya karena pompa yang bermasalah.



Gambar 1. 1. Foto *bearing* hancur saat proses *maintenance* dan temuan indikasi awal bahwa *cage bearing* telah hancur

Oleh karena itu, dibutuhkan pengawasan dan monitoring aliran oli yang di *supply* kedalam *bearing separator*, maka dibutuhkan suatu alat yang bisa monitoring aliran oli dan menerapkan sistem yang berfungsi untuk memproteksi equipment dari berjalan tanpa pelumas dan mencoba menambahkan sistem monitoring dan pengawasan yang bisa di akses pada monitor di CCR.

Maka, kami perlu mencoba membuat inovasi baru untuk menghindari permasalahan pada kerusakan *bearing* yang diakibatkan kurangnya pelumas dengan menyarankan untuk dilakukan perancangan pemasangan *Oil flowmeter* dengan sistem untuk mengatasi equipment berjalan tanpa pelumas dan sistem monitoring agar bisa memonitoring aliran *supply oil* ke dalam *bearing*.



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

1.2. Rumusan Masalah

Dari pembahasan latar belakang maka didapatkan rumusan masalah yang terjadi yaitu:

- a. Bagaimana cara untuk mengatasi kekurangan *supply* pelumas ke *bearing* yang terdapat di *Separator 562-SR01*.
- b. Apakah jenis *flowmeter* yang bisa memenuhi di lapangan.
- c. Bagaimana rencana penempatan instalasi *oil flowmeter*.
- d. Berapakah perbandingan *headloss* setelah memodifikasi rangkaian *piping*.
- e. Bagaimana cara menambahkan *oil flowmeter* dengan sistem *interlock* pada *Separator 562-SR01*.
- f. Data yang dibutuhkan untuk pengamplifikasian system *interlock*.

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan ditugas akhir ini tepat sasaran dan sesuai target, maka batasan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

- a. Hanya berfokus pada perancangan instalasi *flowmeter* dengan menerapkan sistem *interlock* di *Separator 562-SR01*
- b. Tidak melakukan pembahasan detail mekanisme dari cara kerja *separator*
- c. Tidak membahas tentang detail proses sirkulasi oli

1.4. Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari tugas akhir ini yaitu dapat memasang *oil flowmeter* yang dapat mengawasi dan memonitoring aliran *supply* pelumas ke dalam *bearing* serta memproteksi *bearing* di *separator*.



© 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

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan yang diharapkan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah :

1. Menentukan jenis *flowmeter* yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan
2. Menentukan penempatan *flowmeter* di lapangan dan dapat memenuhi standart pemasangan *flowmeter*.
3. Membandingkan perbedaan *headloss* sebelum dan sesudah memodifikasi rangkaian *piping*.
4. Melakukan penambahan sistem *interlock flowmeter* dengan *separator 562-SR01*.
5. Menentukan data yang dibutuhkan untuk pengamplikasian *system interlock*.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari hasil pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Mengawasi dan memonitoring proses lubrikasi pada *Separator 562-SR01*
- b. Menghindari kerugian produksi akibat *breakdown*.
- c. Mengurangi kerugian yang disebabkan oleh *maintenance cost* pada *separator*.

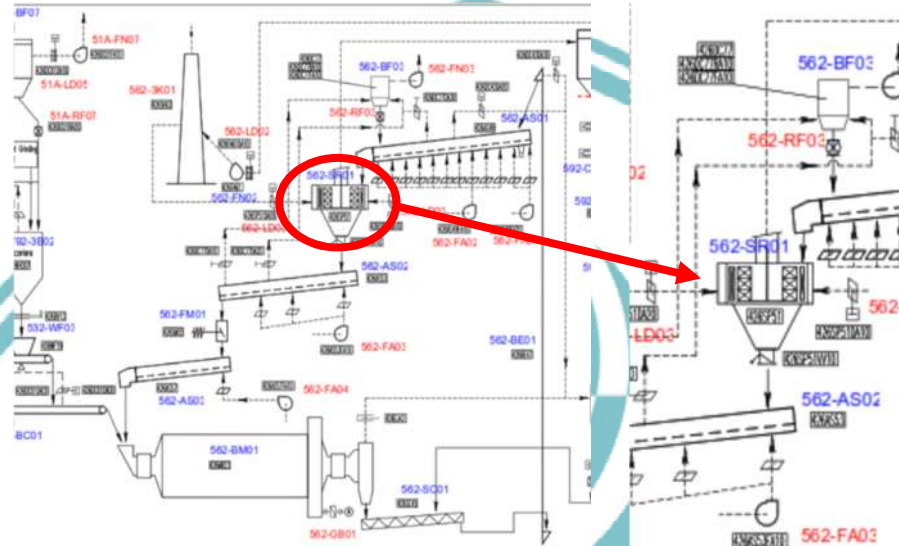


Hak Cipta :

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 satu 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

1.6. Lokasi

Lokasi dari Tugas Akhir ini berada di *Separator 562-SR01* yang bertempat di *Cement Mill*, bisa dilihat dari *flowsheet* sebagai berikut.



Gambar 1. 2. Flowsheet

1.7. Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut.

1.7.1 BAB I Pendahuluan

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan lokasi serta sistematika penulisan

1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka

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

**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

1.7.3 BAB III Metodologi

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, berupa diagram alir, prosedur serta teknik analisis data atau teknis perancangan dalam pemecahan masalah.

1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan interpretasi data dan hasil dari metode yang telah dirancang untuk menjawab rumusan masalah penelitian

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 dapat pula berisi saran yang berkaitan dengan penelitian.

**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 PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil dari perancangan pada Tugas Akhir ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Oil flowmeter* yang digunakan memiliki spesifikasi mampu menahan viskositas 150 mm²/s pada suhu 40°C dan minimal flowrate adalah 33 L/m. Maka, alat yang di rencanakan akan dipasang adalah Mechatronic Flow Meter SB5244.
2. Posisi penempatan pemasangan *flowmeter* dilapangan yang memenuhi standart pemasangan *flowmeter* adalah dengan posisi vertikal serta memenuhi jarak upsteam dan downsteam.
3. Perbedaan sebelum dengan sesudah memodifikasi rangkaian *piping* tidak terlalu signifikan yaitu 0.023 m atau setara dengan 0,0002 MPa.
4. Melakukan penambahan *interlock* antara *flowmeter* dan equipment dengan sistem PLC yaitu Software Unity Pro XL.
5. Data untuk pemasangan *interlock* adalah :
 - L/Alarm = Lebih kecil dari 7 L/m dan lebih besar dari 2 L/m.
 - LL/Trip = Lebih kecil dari 2 L/m.
 - Waktu Delay sebelum Trip = 5 menit.



© 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

5.2. Saran

Saran untuk penyempurnaan hasil perancangan instalasi Oil Flow Meter dengan sistem *Interlock* pada *Separator* 562-SR01 adalah :

1. Menghitung *oil supply* yang harus diberikan ke dalam *bearing* berdasarkan suatu rumus.
2. Membuat sistem *turn off* dan *turn on* untuk *sequence interlock* dengan *equipment* jikalau ada *maintenance* pada *flowmeter*.





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

REFERENSI

- [1] Sularto, ELEMEN MESIN, Jakarta: PT. Pradinya Paramita, 1991.
- [2] B. A. Nugroho, “ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN *BEARING* PADA SHAFT GENERATOR DI MV. ARMADA PAPUA,” vol. II, p. 24, 2019.
- [3] A. Teknologi, “Artikel Teknologi,” [Online]. Available: <https://artikel-teknologi.com/prinsip-kerja-sistem-lubrikasi/>. [Diakses 13 5 2022].
- [4] D. R. P. Dewi, *PERANCANGAN SISTEM MONITORING LAJU ALIRAN PADA ALAT UJI KEBOCORAN PIPA SEBAGAI PENUNJANG PRAKTIKUM SISTEM IMPLEMENTASI INDUSTRI*, vol. II, p. 20, 2018.
- [5] Ridwan, “Academia.edu,” [Online]. Available: https://www.academia.edu/8738082/Catatan_Mekanika_Fluida_Disiapkan_oleh_Ridwan_Konsep_Dasar. [Diakses 13 5 2022].
- [6] API RP 550 Second Edition March 1965, Manual On Installation of Refinery Instruments And Control System, New York: AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE, 2003.
- [7] N. A. Lubis, “PENGARUH KEKENTALAN CAIRAN TERHADAP WAKTU JATUH BENDA MENGGUNAKAN FALLING BALL METHOD,” vol. 2, p. 2, 2018.
- [8] Joe Pencerahan, “Klasifikasi Minyak Pelumas / oli,” [Online]. Available: [Klasifikasi Minyak Pelumas / oli \(joe-pencerahan.blogspot.com\)](http://klasifikasi-minyak-pelumas-oli.blogspot.com). [Diakses 27 12 2021].
- [9] I. Prof. Dr. Agustinus Purna Irawan, Perancangan & Pengembangan Produk Manufaktur, vol. VI, Yogyakarta: ANDI, 2017, p. 225.
- [10] Eprints.polsri, “Karakteristik Oli (Minyak Pelumas),” no. <http://eprints.polsri.ac.id/935/3/BAB%20II.pdf>.
- [11] Helmizar, “Studi Eksperimental Pengukuran *Head losses Mayor* (Pipa PVC Diameter $\frac{3}{4}$) Dan *Head losses Minor* Belokan (Knee 90° Diameter $\frac{3}{4}$) Pada Sistem Instalasi Pipa,” *J. Din*, vol. 1, no. 2, pp. 59-64, 2010.
- [12] <https://flowmeterliquid.com/>, “FLOW METER LIQUID AND GAS INDONESIA,” FLOWMA, 2022. [Online]. Available: <https://flowmeterliquid.com/>. [Diakses 15 5 2022].
- [13] Arrow.com, “Types of Flow Sensors: Flow Sensor Principles Explained,” [Online]. Available: Arrow.com. [Diakses 27 12 2021].



© 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

- [14] T. a. W. O. A, “Simulasi dan Monitoring Sistem *Interlock* Mesin Berkas Elektron PTAPB BATAN dengan Perangkat Suara,” Vol. %1 dari %2pp. 270-278, , 2006.
- [15] Instrumentcontrolling, “Instrumentation Control Tehnician: Sistem *Interlock*,” [Online]. Available: instrumentcontrolling.blogspot.com. [Diakses 27 12 2021].
- [16] IFM, “Operating Instructions Mechatronic Flow Meter,” IFM, 2022.
- [17] T. Otomotif, “Fungsi, Cara Kerja dan Macam-macam pompa Oli,” 2018. [Online]. Available: <https://www.teknik-otomotif.com/2018/01/fungsi-cara-kerja-dan-macam-macam-pompa.html>. [Diakses 2 1 2022].
- [18] eprints.umm.ac.id, “Pengertian Pompa,” no. <https://eprints.umm.ac.id/60475/3/BAB%20II.pdf>.

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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Sejarah PT Solusi Bangun Andalas Tbk. – Lhok nga Plant

Sejarah PT Solusi Bangun Andalas Tbk. – Lhok nga Plant

PT Solusi Bangun Andalas Tbk yang sebelumnya PT Lafarge Holcim yang merupakan sebuah perusahaan industri yang bergerak di bidang produksi semen. Perusahaan yang pertama dirintis oleh PT Rencong Aceh Semen pada 11 April 1980 setelah melakukan studi kelayakan sejak tahun 1976 sampai dengan 1979. Dalam mendirikan pabrik PT Rencong Aceh Semen bekerjasama dengan perusahaan Blue Circles Industries dari Inggris dan Cementia Holding A.G dari Swiss.

Pada tanggal 11 April 1995 PT Rencong Aceh Semen dan Blue Circles Industries Ltd. Melepaskan tangan sebagai pemegang saham. Dan selanjutnya pada 14 April 1995 saham PT Semen Andalas Indonesia dipegang oleh PT Madraka Buana Sakti, PT. Inter Mantra Comperta, PT. Trydaya Upaya Manunggal dan PT. International Finance Corporation, keseluruhan sahamnya sebesar 34,65% sedangkan 63,35% dipegang oleh cementia Holding (switzerland), commwealth Development Cooperation (USA), Deutsche investition and Enterwicklungs Gesselschalf MBH (Germany) dan Marine Cement Limited.

Pada akhir tahun 1996 saham PT Semen Andalas Indonesia selanjutnya di beli dan berpindah saham ke tangan perancis di bawah perusahaan Lafarge sebesar 72,4% dan menjadi 100% pada tahun 1999 sampai dengan 2019. Mengenai pemindahan saham dari Cementia Holding A.G kepada lafarge antara lain masalah ditutupnya kran ekspor semen PT Semen Andalas Indonesia ke beberapa negara yang dituju, hal ini disebabkan oleh permintaan pasar yang menurun yang mengakibatkan angka penjualan rendah dibandingkan sebelumnya.



© 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

Setelah saham PT Semen Andalas Indonesia dipegang oleh Lafarge, banyak kemajuan yang diperoleh baik dalam hal produksi semen maupun kesejahteraan dan keselamatan karyawan. Setiap tahunnya PT Semen Andalas Indonesia memproduksi semen jauh melebihi target yang ditetapkan, seiring dengan kemajuan ini kesejahteraan karyawan dan keselamatan juga semakin mendapat perhatian.

Bencana Gempa dan tsunami pada 26 Desember 2004 menyebabkan peralatan pabrik hancur dan sebagian karyawan PT Semen Andalas Indonesia juga ikut menjadi korban bencana tersebut. Sehingga pada tahun 2005 PT Semen Andalas Indonesia kembali melakukan rekonstruksi peralatan yang rusak akibat bencana tsunami tersebut. Selama rekonstruksi pihak Lafarge mengganti nama perusahaan dari PT Semen Andalas Indonesia menjadi PT. Lafarge Cement Indonesia.

Pada awal tahun 2009 PT Lafarge Cement Indonesia kembali beroperasi untuk memenuhi permintaan semen lokal yang tinggi. Beberapa peralatan pabrik masih dalam tahap start up sehingga produksi pabrik masih dibawah target. Untuk memenuhi kebutuhan semen tersebut maka pihak PT. Lafarge Cement Indonesia mendatangkan clinker dari Malaysia. Pada tahun 2010 pabrik semen PT. Lafarge Cement Indonesia (LCI) kembali beroperasi dengan normal sehingga target produksi dari PT. Lafarge Cement Indonesia untuk memenuhi kebutuhan lokal dan ekspor sudah dicapai.



© 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

Pada tanggal 11 Februari 2016, PT Lafarge Cement Indonesia resmi bergabung dengan Holcim dan berada dibawah naungan Lafarge Holcim Group. Penggabungan Lafarge dengan Holcim diharapkan membuat potensi untuk berkembang semakin besar, membawa perubahan yang positif dan dapat memanfaatkan jaringan tenaga ahli dan usaha bahan bangunan terbesar diseluruh dunia. Pada tahun 2019-2020 perusahaan PT. Lafarge Cement Indonesia sedang menjalani masa transisi yang sepenuhnya menjadi PT. Holcim Indonesia Tbk. Melalui perubahan atribut baik berupa logo perusahaan, seragam karyawan, masa kerja, sistem kerja maupun struktur kepemimpinan perusahaan.

Pada tanggal 11 Februari 2019 PT Lafarge Cement Indonesia resmi berpindah saham kepada Badan Usaha Milik Negera (BUMN) dan berganti nama menjadi PT Solusi Bangun Andalas sebagai anak perusahaan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk., dibawah naungan Semen Indonesia Group (SIG) yang bergerak dibawah kelola Badan Usaha Milik Negera (BUMN) milik Indonesia hingga sekarang.

**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 satu 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

Lampiran 2 Deskripsi Department

Deskripsi Department

Kegiatan Spesialisasi dan tugas akhir dilaksanakan di Department Mechanical Lhoknga plant. Departemen Mechanical merupakan bagian dari Departmen *Maintenance* yang dibawah oleh seorang Head Manager dan terbagi tiga departmen yaitu Mechanical, Elecrical , Methode.



Departmen *Maintenance* mempunyai tugas pokok untuk menjaga, merawat dan memperbaiki peralatan mesin dan alat yang menjadi peralatan untuk produksi semen di Lhoknga *Plant* area. Secara umum tugas Departmen *Maintenance* adalah sebagai berikut :



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

6. *Routine Maintenance*

Merupakan inspeksi harian yang dilakukan secara rutin setiap harinya (*Routine Inpection*) terhadap keadaan dan kondisi peralatan yang beroperasi. Hal ini, dilakukan agar gejala-gejala kerusakan dapat segera diketahui. Sehingga kerusakan yang lebih fatal dapat dihindari. Sedangkan untuk menetapkan kerusakan yang terjadi dilakukan dengan langkah-langkah pemeriksaan.

7. *Predictive Maintenance*

Merupakan tindakan perawatan yang bersifat pengamatan terhadap objek dengan melakukan pengukuran-pengukuran tertentu. Kegiatan ini dilakukan untuk menentukan langkah perawatan yang dilakukan serta meningkatkan kesiapan untuk melakukan perawatan.

8. *Preventive Maintenance*

Merupakan pekerjaan perawatan yang sifatnya berupa pencegahan dan dilakukan secara rutin sesuai jadwal. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kehandalan peralatan dan memperpanjang umur peralatan tersebut.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 3 Foto *Broken Bearing*



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





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



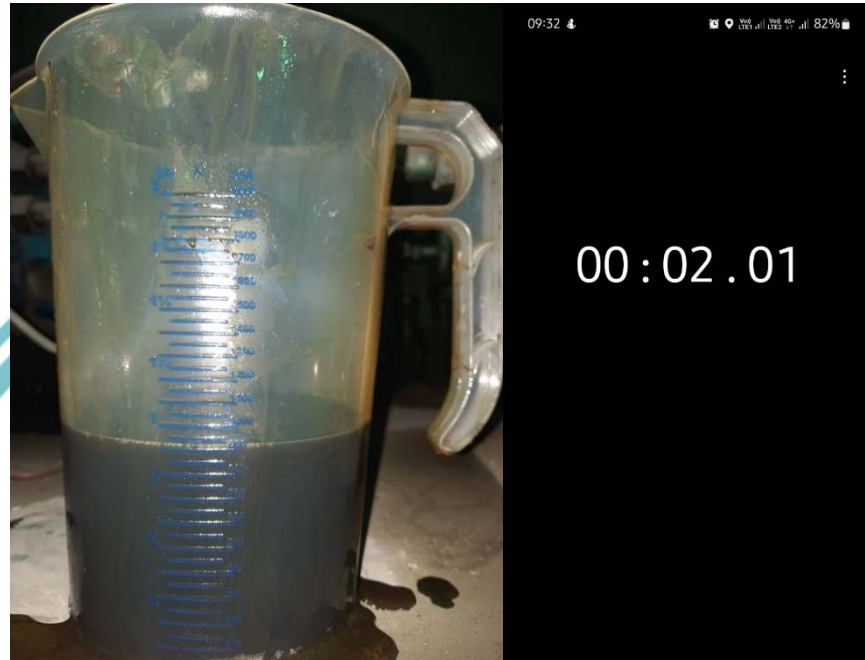


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

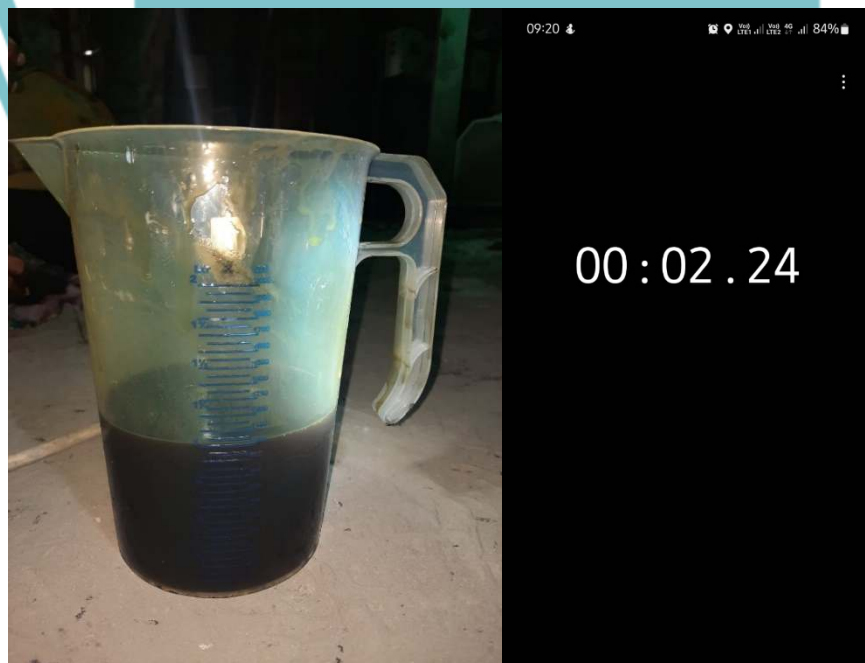
Hak Cipta :

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

Lampiran 4 Percobaan Pengambilan Data untuk Debit aliran



POLITEKNIK

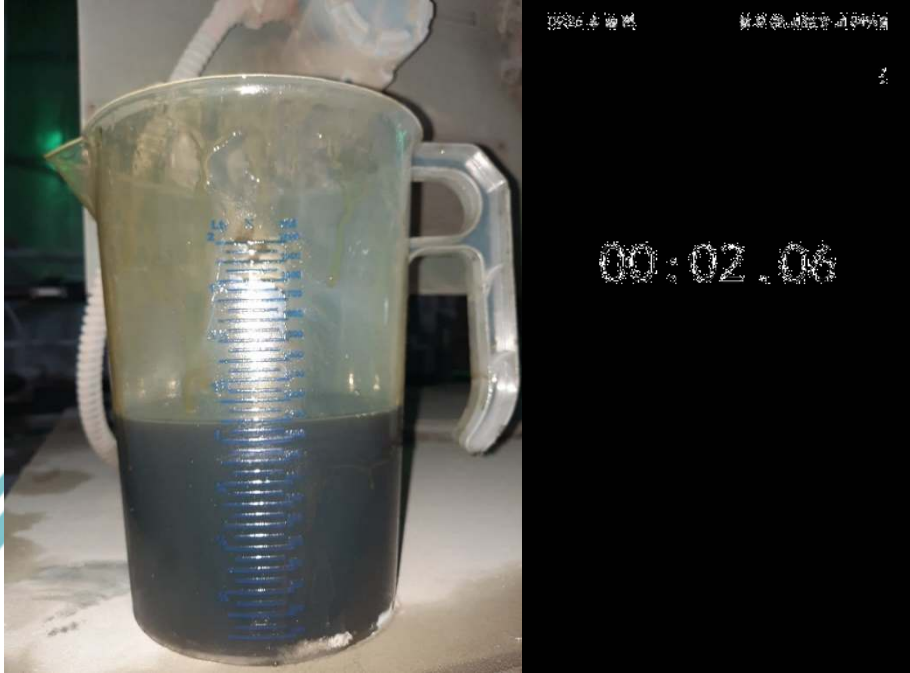




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



POLITEKNIK



Lampiran 5 Konversi m kedalam MPa

Table Specific Gravity

| Product | Temperature °C (deg F) | Specific Gravity SG ¹⁾ |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| Acetaldehyde CH ₃ CHO | 16.1 | 0.79 |
| Linseed oil | 15.6 | 0.92 - 0.94 |
| Mercury | 15.6 | 13.6 |
| Methyl acetate | 20 | 0.93 |
| Methyl iodide | 20 | 2.28 |
| Mineral oil | | 0.92 |
| Milk | 15.6 | 1.02 - 1.05 |
| Molasses A first | 15.6 | 1.40 - 1.46 |
| Turpentine oil | | 0.87 |
| Vinegar | | 1.08 |
| Water. fresh | | 1 |
| Water. sea 36 °F | | 1.02 |
| Whale oil | | 0.92 |
| Xylene | | 0.87 |

Rumus untuk mengkonversi m ke bar, yaitu sebagai berikut

$$p = 0.0981 \times h \times SG \text{ [bar]}$$

$$p = 0.0981 \times \text{headloss} \times 0.92 \text{ [bar]}$$

Lalu, setelah di dapatkan dalam Bar, kita perlu mengkonversikan lagi ke MPa, yaitu sebagai berikut

$$1 \text{ MPa} = 1,000,000 \text{ pascals (Pa)}$$

$$1 \text{ bar} = 100,000 \text{ pascals (Pa)}$$

$$\text{Maka, } 1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa}$$

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

Lampiran 6 Mechatronic Flow Meter SB5244



© 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 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

Lampiran 7 Spesifikasi of Mechatronic Flow Meter SB5244

| Product characteristics | | | | |
|---|---|----------------------------|--------------|-----------------|
| Measuring range | 1...50 l/min | 0.06...3 m ³ /h | 16...793 gph | 0.26...13.2 gpm |
| Process connection | threaded connection G 1 internal thread | | | |
| Application | | | | |
| Special feature | Gold-plated contacts | | | |
| Media | Liquids; oils (viscosity 150 mm ² /s at 40 °C) | | | |
| Medium temperature [°C] | -10...100 | | | |
| Pressure rating [bar] | 100 | | | |
| Pressure rating [Mpa] | 10 | | | |
| Note on pressure rating | at medium temperature >70°C: 80 bar / 8 MPa | | | |
| Electrical data | | | | |
| Operating voltage [V] | 18...30 DC; (according to EN 50178 SELV/PELV) | | | |
| Current consumption [mA] | < 50 | | | |
| Protection class | III | | | |
| Reverse polarity protection | yes | | | |
| Power-on delay time [s] | < 3 | | | |
| Outputs | | | | |
| Total number of outputs | 2 | | | |
| Output signal | switching signal; analogue signal; frequency signal; IO-Link | | | |
| Output function | normally open / normally closed; (parameterisable) | | | |
| Max. voltage drop switching output DC [V] | 2 | | | |
| Max. current load per output [mA] | 150; (200: ...60 °C; Ambient temperature; 250: ...40 °C; Ambient temperature) | | | |
| Analogue current output [mA] | 4...20 | | | |
| Max. load [Ω] | 500 | | | |
| Short-circuit protection | yes | | | |
| Overload protection | yes | | | |
| Frequency of the output [Hz] | 0...10000 | | | |
| Measuring/setting range | | | | |
| Measuring range | 1...50 l/min | 0.06...3 m ³ /h | 16...793 gph | 0.26...13.2 gpm |
| Display range | 0...60 l/min | 0...3.6 m ³ /h | 0...951 gph | 0...15.86 gpm |
| Resolution | 0.01 l/min | 0.001 m ³ /h | 1 gph | 0.01 gpm |
| Set point SP | 0.35...50 l/min | 0.02...3 m ³ /h | 5...793 gph | 0.08...13.2 gpm |
| Reset point rP | 0...49.65 l/min | 0...2.98 m ³ /h | 0...787 gph | 0...13.12 gpm |
| Frequency end point, FEP | 3.35...50 l/min | 0.2...3 m ³ /h | 53...793 gph | 0.88...13.2 gpm |
| In steps of | 0.05 l/min | 0.005 m ³ /h | 1 gph | 0.02 gpm |
| Frequency at the end point FRP [Hz] | 10...10000 | | | |
| In steps of [Hz] | 10 | | | |
| Measuring dynamics | 1:50 | | | |
| In steps of | 10 Hz | | | |
| Accuracy / deviations | | | | |
| Flow monitoring | | | | |
| Accuracy (in the measuring range) | ± 5 % MEW; (Q > 1 l/min; 20...70 °C Medium temperature) | | | |
| Repeatability | ± 1 % MEW | | | |
| Temperature monitoring | | | | |
| Temperature drift | 0,029 °C / K | | | |
| Accuracy [K] | 3 K (25°C; Q > 1 l/min) | | | |



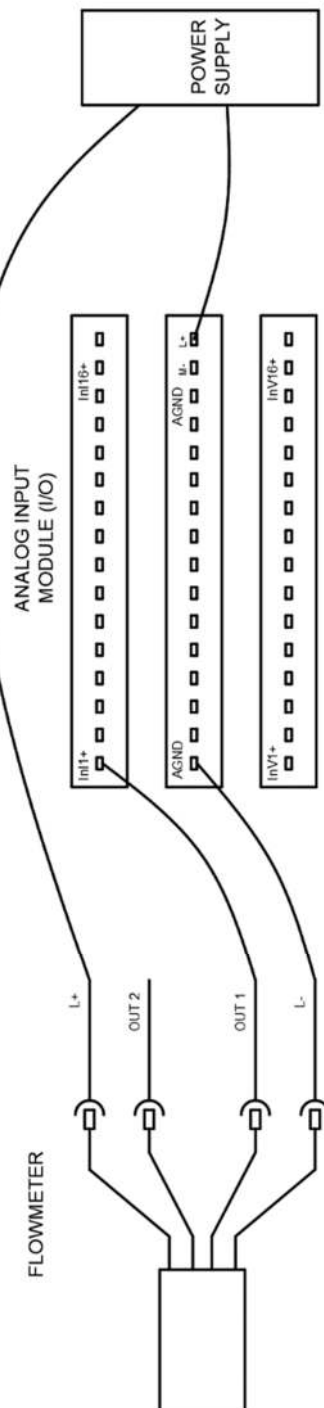
Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 8 Wiring *Flowmeter* ke *Analog Input Module*

Setelah *flowmeter* selesai dipasang maka dilanjutkan proses wiring *flowmeter* untuk dihubungkan ke *Analog Input Module*, maka kita dapat menghubungkan flow meter sesuai dengan lampiran berikut,





© 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

- BN – L+ = Brown - Line
- WH – OUT2 = White - Output 2
 - Mengalirkan Aliran Sinyal
 - Mengalirkan Suhu Sinyal
 - Aliran Sinyal Frekuensi
 - Suhu Sinyal Frekuensi
 - IO-Link
- BK – OUT1 = Black – Output 1
 - Mengalirkan Aliran Sinyal
 - Mengalirkan Suhu Sinyal
 - Aliran Sinyal Analog
 - Suhu Sinyal Analog
- BU – L- = Blue – Netral

Output 2 diabaikan karna pemasangan ini menggunakan Sinyal Analog untuk dilanjutkan ke PLC.

**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

Lampiran 9 Perhitungan jumlah pelumas yang harus diberikan ke dalam *bearing*

Jumlah supply pelumas ke dalam *bearing* ini bisa dihitung dengan rumus dalam Handbook (NTN - Section 11 Lubrication page A-122) sebagai berikut

$$q = d \times n$$

Keterangan :

dn = Jumlah pelumas diperoleh oleh diagram (L/m)

d = Diameter Bone (mm)

n = Kecepatan Putar (Rpm)

Jadi, dapat dihitung :

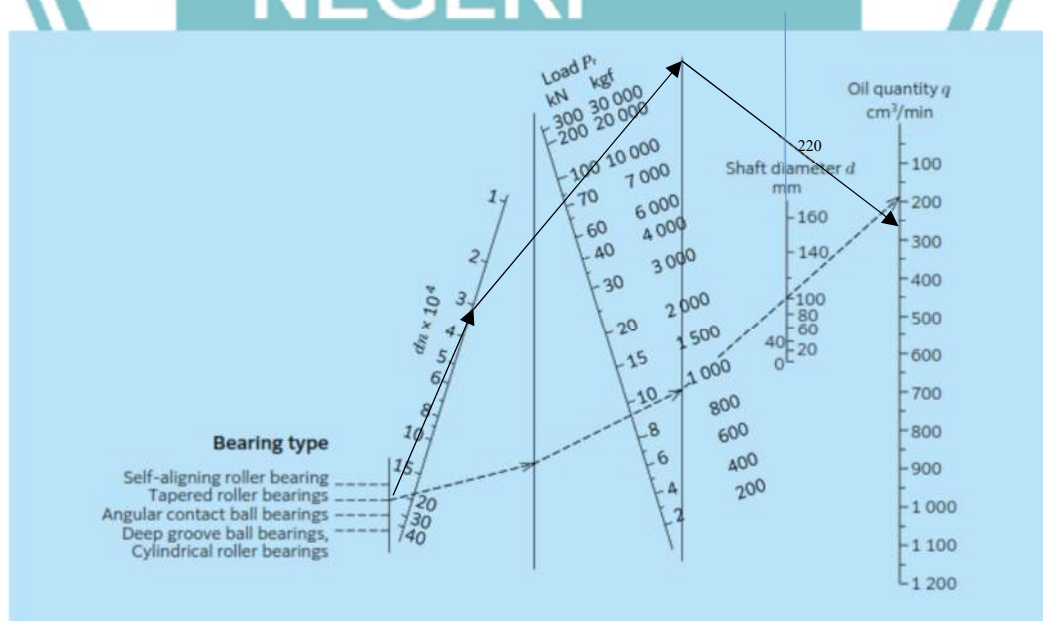
Diketahui : $d = 220$ mm

$n = 152.5$ (rata-rata dari 135-170 rpm)

$w = 3000 + 5600$ kgf = 8600 kgf

$dn = 220 \times 152.5 = 33550 = 3 \times 10^4$

$q = 300$ cm³/m




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

Dan batas aman jumlah pelumas yang harus di *supply* dalam *bearing* dapat dihitung dengan rumus, sebagai berikut:

$$Q = k \times q$$

Keterangan :

Q = Jumlah pelumas harus diterima *bearing* (L/m)

k = koefisien ditentukan oleh kenaikan suhu minyak yang diijinkan

Table 4. 8. Value of K

| Expelled oil temp minus supplied oil temp °C | K |
|--|-------|
| 25 | 0,625 |
| 30 | 0,562 |
| 35 | 0,531 |
| 40 | 0,479 |
| 45 | 0,472 |
| 50 | 0,465 |
| 55 | 0,462 |
| 60 | 0,456 |
| 65 | 0,448 |

Jadi, dapat dihitung

$$Q = 0,479 \times 280 = 134,12 \text{ cm}^3 / \text{m}$$

$$Q = 0,134 \text{ L/m}$$

Jadi batas aman oli yang harus disupply ke dalam *bearing* adalah 0.134 L/m sehingga suhu *bearing* yang didapatkan adalah 40°C.



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

Dan jika menurut rumus jumlah supply pelumas ke dalam *bearing* ini bisa dihitung berdasarkan dalam Handbook (NSK - Section 9 Lubrication page 180-181) sebagai berikut

$$Q = \frac{1.85 \times 10^{-5}}{T_2 - T_1} \times d \times \mu \times n \times F \text{ [kgf]}$$

Keterangan :

Q = Oil Supply (L/m)

T₁ = Temperature oil di Inlet (°C)

T₂ = Temperature oil di Outlet (°C)

d = Diameter Bore (mm)

μ = Koefisien of Dynamic Friction

n = *Bearing* Speed (rpm)

F = Beban yang diterima *bearing* (N)

Table 1 Coefficients of Dynamic Friction

| Bearing Types | Approximate Values of μ |
|--|-------------------------|
| Deep Groove Ball Bearings | 0.0013 |
| Angular Contact Ball Bearings | 0.0015 |
| Self-Aligning Ball Bearings | 0.0010 |
| Thrust Ball Bearings | 0.0011 |
| Cylindrical Roller Bearings | 0.0010 |
| Tapered Roller Bearings | 0.0022 |
| Spherical Roller Bearings | 0.0028 |
| Needle Roller Bearings with Cages | 0.0015 |
| Full Complement Needle Roller Bearings | 0.0025 |
| Spherical Thrust Roller Bearings | 0.0028 |

Diketahui berdasarkan buku pedoman installation *separator* dari ventor:

T₁ = 28 (°C)

T₂ = 58 (°C)

d = 220 (mm)

μ = 0,0028

n = 135 – 170 (rpm) ~ 152,5

F = 8600 (kgf)

$$Q = \frac{1,85 \times 10^{-5}}{58 - 28} \times 220 \times 0,0028 \times 152,5 \times 8600 \text{ [L/m]}$$

$$Q = 0.5 \text{ L/m}$$

Jadi batas aman oli yang harus disupply ke dalam *bearing* adalah 0,5 L/m dengan suhu oil sebelum tersupply ke dalam *bearing* adalah 28°C.



Lampiran 10 Bill Of Materials

Dalam estimasi budget pembuatan diharapkan tidak terlampaui terlalu tinggi, biaya yang terlalu tinggi akan memberatkan pihak Plant.

Berikut adalah estimasi budget yang mungkin dibutuhkan:

| Produk | Biaya (IDR) | Kuantitas | Total Biaya (IDR) |
|---|-------------|-----------|-------------------|
| Cable Power 4x1.5mm | 2.700.000 | 150 m | 2.700.000 |
| Cable Control 3x0.5mm | 1.900.000 | 150 m | 1.900.000 |
| Sensor <i>Flowmeter</i> Type SB5244 | 7.200.000 | /Package | 7.200.000 |
| Male Soket Union Stainless Steel for Oil [1 Inch] | 170.000 | 3 ea | 510.000 |
| Ball Valve Stainless Steel [1 Inch] | 460.000 | 3 ea | 1.380.000 |
| Double Nipple Stainless Steel [1 inch] | 20.000 | 3 ea | 60.000 |
| Stainless Steel 45 Deg Elbow for Oil [1 Inch] | 38.000 | 2 ea | 76.000 |
| Stainless Steel Pipe T Fitting for Oil [1 Inch] | 55.000 | 2 ea | 110.000 |
| Pipe Seamless Carbon Schedule 40 [1 inch] | 88.000 | 2 m | 176.000 |
| Total | | | 14.036.000 |

- 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



Lampiran 11 Biodata Mahasiswa

Biodata Mahasiswa

1. Nama Lengkap : M. Ghifari
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Lamhom, 19 Januari 2002
4. IPK s/d Semester 4 : 3.51
 - IP Semester 1 : 3.36
 - IP Semester 2 : 3.42
 - IP Semester 3 : 3.55
 - IP Semester 4 : 3.57
 - IP Semester 5 : 3.62
5. Nama Ayah : Marzuki
Nama Ibu : Darmiati
6. Alamat : Ds. Lambaro Seubun, Kec. Lhoknga, Kab. Aceh Besar
7. E-mail : ghifari.eve15sbi@gmail.com
8. Pendidikan :
 - SD (2007-2013) : MIN 1 Lamhom
 - SMP (2013-2016) : MTsN 1 Lhoknga
 - SMA (2016-2019) : MAN 2 Banda Aceh
 - D3 (2019-2022) : EVE 15 Narogong – Politeknik Negeri Jakarta
9. Specialization : Mechanical Area
10. Pengalaman Proyek :
 - a. Membuat Screw Pump untuk 3D printing
 - b. Membuat meja pemotong Acrylic
 - c. Case Study : Menganalisa terjadinya Belt terkelupas dan retak pada Weight Feeder di WF1-334 NAR I di Narogong *Plant*

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