



© 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



**SOLUSI BANGUN  
INDONESIA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**REACTIVASI POMPA PUTZMEISTER DAN INSTALL  
ADDITIONAL EQUIPMENT PADA PIPE LINE JALUR  
DISTRIBUSI OIL SLUDGE SEBAGAI *ALTERNATIVE FUEL*  
PADA *IN LINE CALCINER***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Oleh :  
**ARIF FAJAR FITRIANTO**  
**NIM : 2102315002**

**PROGRAM KERJASAMA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN**

**CILACAP, 2024**



© 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



**SOLUSI BANGUN  
INDONESIA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**REACTIVASI POMPA PUTZMEISTER DAN INSTALL  
ADDITIONAL EQUIPMENT PADA PIPE LINE JALUR  
DISTRIBUSI OIL SLUDGE SEBAGAI *ALTERNATIVE FUEL*  
PADA *IN LINE CALCINER***

**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 :

**ARIF FAJAR FITRIANTO**

**NIM : 2102315002**

**PROGRAM KERJASAMA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN**

**CILACAP, 2024**



**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

**HALAMAN PERSETUJUAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**REACTIVASI POMPA PUTZMEISTER DAN INSTALL  
ADDITIONAL EQUIPMENT PADA PIPE LINE JALUR  
DISTRIBUSI OIL SLUDGE SEBAGAI *ALTERNATIVE FUEL*  
PADA *IN LINE CALCINER***

Oleh :

Arif Fajar Fitrianto

NIM : 2102315002

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Drs. Azwardi, S.T., M.Kom  
NIP. 195804061986031001

Pembimbing II

Arif Suryono  
NIK. 62102320

Ketua Program Studi  
Diploma Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T., S.St  
NIP. 197707142008121005





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

## HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

### REACTIVASI POMPA PUTZMEISTER DAN INSTALL ADDITIONAL EQUIPMENT PADA PIPE LINE JALUR DISTRIBUSI OIL SLUDGE SEBAGAI *ALTERNATIVE FUEL* PADA *IN LINE CALCINER*

Oleh :

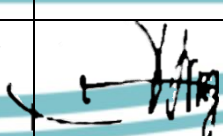
Arif Fajar Fitrianto

NIM : 2102315002

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>Drs. Azwardi, S.T., M.Kom</u><br>NIP. 195804061986031001        | Dosen PNJ                             |  | 30 Juli 2024 |
| 2  | <u>Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.KOM</u><br>NIP. 196010301986031001 | Dosen PNJ                             |  | 30 Juli 2024 |
| 3  | <u>Bambang Kurnianto</u><br>NIK. 62102208                          | Reliability<br>Maintenance<br>Manager |  | 30 Juli 2024 |
| 4  | <u>Arief Darmawan</u><br>NIK. 62200869                             | Raw Mill &<br>Kiln Area<br>Manager    |   | 30 Juli 2024 |

Cilacap, 30 Juli 2024

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

Manager Program EVE



Gammalia Permata Devi  
NIK. 6250117



**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

## LEMBAR PERNYATAAN ORISIONALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Fajar Fitrianto

NIM : 2102315002

Jurusan : 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.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Cilacap, 30 Juli 2024

Arif Fajar Fitrianto  
NIM. 2102315002





**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

## 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 : Arif Fajar Fitrianto  
NIM : 2102315002  
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:

### REACTIVASI POMPA PUTZMEISTER DAN INSTALL ADDITIONAL EQUIPMENT PADA PIPE LINE JALUR DISTRIBUSI OIL SLUDGE SEBAGAI *ALTERNATIVE FUEL* PADA *IN LINE CALCINER*

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 : 30 Juli 2024

Yang Menyatakan

Arif Fajar Fitrianto  
NIM. 2102315002



## © 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 :**

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

# REACTIVASI POMPA PUTZMEISTER DAN INSTALL ADDITIONAL EQUIPMENT PADA PIPE LINE JALUR DISTRIBUSI OIL SLUDGE SEBAGAI *ALTERNATIVE FUEL* PADA *IN LINE CALCINER*

Arif Fajar Fitrianto<sup>1</sup>, Aswardi<sup>2</sup>, Arif Suryono<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

<sup>2</sup> Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

<sup>3</sup> PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap Plant, Jl Ir. H. Juanda, Karangtalun, Cilacap, 53234

Email : [arif.eve17@gmail.com](mailto:arif.eve17@gmail.com)

## ABSTRAK

Pompa putzmeister tipe KOS 1050 adalah pompa double piston yang memanfaatkan gerakan maju mundurnya piston sebagai penggerak masuk keluarnya suatu fluida. Pompa Putzmeister KOS 1050 dikenal karena kemampuannya dalam mengelola material yang memiliki konsentrasi padatan tinggi seperti limbah *oil sludge* sebagai *alternative fuel* pada *calsiner ILC (In Line Calciner)*. Rangkaian pipa, *Pneumatic sliding gate*, dan *Shock blower* untuk jalur distribusi *oil sludge* dari *pump station* menuju ke jalur buang ILC (*In Line Calciner*) dirancang supaya memastikan aliran yang stabil dan efisien meskipun dalam operasional kondisi yang menantang. Dengan modifikasi instalasi pompa Putzmeister dapat menyediakan feeding facility dengan *supply flow range* 1 – 5 m<sup>3</sup>/h atau 0,5 – 2,6 ton/jam, dapat mengoptimalkan konsumsi *alternative fuel* di *calsiner ILC (In Line Calciner)* sehingga menurunkan cost bahan bakar utama yaitu *fine coal*, dan mendapat *disposal fee* mengabsorb potensi supply material *oil sludge* dari kilang Pertamina sebesar kurang lebih 20.000 ton.

**Kata kunci :** Pompa Putzmeister KOS 1050, Oil sludge, Flow, Alternative fuel





**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

# REACTIVATION OF PUTZMEISTER PUMP AND INSTALLATION OF ADDITIONAL EQUIPMENT ON OIL SLUDGE DISTRIBUTION PIPELINE AS ALTERNATIVE FUEL IN LINE CALCINER

Arif Fajar Fitrianto<sup>1</sup>, Aswardi<sup>2</sup>, Arif Suryono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Industrial Engineering Study Program of the Department of Mechanical Engineering,

<sup>2</sup>Majoring in Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic

<sup>3</sup> PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap Plant

Email : [arif.evel17@gmail.com](mailto:arif.evel17@gmail.com)

## ABSTRACT

*The putzmeister pump KOS 1050 is a double piston pump that utilizes the forward and reverse movement of the piston as the input and exit driver of a fluid. The Putzmeister KOS 1050 pump is known for its ability to manage high-density materials such as oil sludge waste as an alternative fuel in ILC calcsiner. (In Line Calciner). A series of pipes, pneumatic sliding gates, and shock blowers for the oil sludge distribution line from the pump station to the ILC (In Line Calciner) exhaust line are designed to ensure stable and efficient flow even under challenging operational conditions. With the modification of the pump installation Putzmeister can provide feeding facilities with a supply flow range of 1 – 5 m<sup>3</sup>/h or 0.5 – 2,6 tons/hour, can optimize alternative fuel consumption in the ILC (In Line Calciner) calcsiner thus reducing the cost of the main fuel is fine coal, and get disposal fee absorbing the potential supply material oil sludge from the Pertamina plant of about 20,000 tons.*

**Keywords:** Putzmeister pump KOS 1050, Oil Sludge, Flow, Alternative fuel



**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

## 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 Wahyu & Ibu Nanik) 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 Drs. Aswardi, S.T., M.KOM, 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, 30 Juli 2024

Arif Fajar Fitrianto  
NIM. 2102315002





**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

**DAFTAR ISI**

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL .....                           | i   |
| HALAMAN SAMPUL.....                           | ii  |
| HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR ..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                       | iv  |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....           | v   |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | vi  |
| ABSTRAK .....                                 | vii |
| KATA PENGANTAR.....                           | ix  |
| DAFTAR ISI.....                               | x   |
| DAFTAR GAMBAR.....                            | xvi |
| DAFTAR TABEL .....                            | xxi |
| BAB I PENDAHULUAN.....                        | 1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                      | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir.....          | 2   |
| 1.3 Batasan Masalah Tugas Akhir .....         | 3   |
| 1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir .....        | 3   |
| 1.4.1 Tujuan Utama.....                       | 3   |
| 1.4.2 Tujuan Khusus .....                     | 3   |
| 1.5 Lokasi Tugas Akhir.....                   | 4   |
| 1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir .....      | 4   |
| 1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir .....   | 5   |
| 1.7.1 BAB I Pendahuluan .....                 | 5   |
| 1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka .....           | 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                  |          |
|------------------------------------------------------------------|----------|
| 1.7.3 BAB III Metodologi.....                                    | 5        |
| 1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan .....                          | 5        |
| 1.7.5 BAB V Kesimpulan .....                                     | 5        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                              | <b>6</b> |
| 2.1 Pompa.....                                                   | 6        |
| 2.2 Klasifikasi Pompa .....                                      | 6        |
| 2.2.1 Pompa Positive Displacement.....                           | 7        |
| 2.2.2 Pompa Dynamic .....                                        | 8        |
| 2.3 Konstruksi Pompa.....                                        | 9        |
| 2.3.1 Mesin Penggerak.....                                       | 9        |
| 2.3.2 Pompa.....                                                 | 9        |
| 2.3.3 Sistem Pipa.....                                           | 9        |
| 2.4 Pompa High Density Double Piston Putzmeister KOS 1050 .....  | 10       |
| 2.5 Bagian Pompa Putzmeister KOS 1050 .....                      | 10       |
| 2.6 Prinsip Kerja Pompa Putzmeister KOS 1050.....                | 11       |
| 2.7 Fluida .....                                                 | 13       |
| 2.7.1 Fluida Statis.....                                         | 14       |
| 2.7.2 Fluida Dinamis .....                                       | 14       |
| 2.8 Viscosity.....                                               | 14       |
| 2.9 Pengertian Oil Sludge .....                                  | 16       |
| 2.10 Sumber Terjadinya Oil Sludge.....                           | 17       |
| 2.11 Komposisi Oil Sludge .....                                  | 17       |
| 2.12 Prinsip Pengelolaan Oil Sludge.....                         | 18       |
| 2.13 Pengelolaan Oil Sludge Menurut Ketentuan yang Berlaku ..... | 18       |



**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

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 2.14 Head Loss.....                                  | 19 |
| 2.14.1 Head Loss Mayor .....                         | 19 |
| 2.14.2 Head Loss Minor .....                         | 19 |
| 2.14.3 Reynold Number .....                          | 20 |
| 2.14.4 Friction Factor .....                         | 21 |
| 2.15 Differential Pressure.....                      | 22 |
| 2.16 Pressure Drop .....                             | 24 |
| 2.17 Power Requierement.....                         | 25 |
| 2.18 Gaya .....                                      | 27 |
| 2.19 Tekanan .....                                   | 28 |
| 2.20 Pneumatic Sliding Gate.....                     | 30 |
| 2.20.1 Komponen Pneumatic Sliding Gate .....         | 31 |
| 2.21 Shock Blower.....                               | 33 |
| 2.21.1 Bagian Bagian Shock Blower dan Fungsinya..... | 34 |
| 2.21.2 Prinsip Kerja Shock Blower.....               | 36 |
| 2.22 Sistem Perpipaan.....                           | 37 |
| 2.22.1 Jenis Penginstalan Pipa .....                 | 37 |
| 2.22.2 Jenis Material Pipa .....                     | 37 |
| 2.23 Komponen Perpipaan.....                         | 38 |
| 2.23.1 Pipa Pipa .....                               | 38 |
| 2.23.2 Flange.....                                   | 40 |
| 2.23.3 Valve .....                                   | 43 |
| 2.24 Maintenance .....                               | 45 |
| 2.24.1 Perbedaan Maintenance dan Repair .....        | 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                        | <b>46</b> |
| 3.1 Metode Penelitian.....                                                    | 46        |
| 3.2 Diagram Alir .....                                                        | 47        |
| 3.3 Penjelasan Diagram Alir .....                                             | 48        |
| <b>BAB IV HASIL DAN ANALISA.....</b>                                          | <b>50</b> |
| 4.1 Target .....                                                              | 50        |
| 4.2 Lokasi.....                                                               | 51        |
| 4.3 Flow Sheet Project Oil Sludge .....                                       | 52        |
| 4.4 Pipe Line Oil Sludge .....                                                | 53        |
| 4.4.1 Pipa Distributor Oil Sludge.....                                        | 54        |
| 4.4.2 Long Radius Elbow.....                                                  | 56        |
| 4.4.3 Injector Tip.....                                                       | 57        |
| 4.4.4 Design Pipe Line Upper Side.....                                        | 58        |
| 4.4.5 Gate Valve.....                                                         | 59        |
| 4.4.6 Material Cost.....                                                      | 60        |
| 4.5 Perhitungan Head Loss pada Pipe Line Oil Sludge .....                     | 60        |
| 4.5.1 Hasil Perhitungan Head Loss Statis .....                                | 61        |
| 4.5.2 Hasil Perhitungan Head Loss Mayor .....                                 | 61        |
| 4.5.3 Hasil Perhitungan Head Loss Minor .....                                 | 63        |
| 4.5.4 Head Loss Total .....                                                   | 66        |
| 4.6 Perhitungan Differential Blocking Pressure pada Pipe Line Oil Sludge .... | 67        |
| 4.7 Hasil Perhitungan Flow pada Ujung Pipa Oil Sludge.....                    | 68        |
| 4.8 Kalkulasi Speed dengan Feed Rate Oil Sludge.....                          | 70        |
| 4.9 Perhitungan Pressure Operasi pada Pipe Line Oil Sludge .....              | 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 4.10 Perhitungan Pressure Drop pada Pipe Line Oil Sludge .....   | 73 |
| 4.11 Perhitungan Power Requierement.....                         | 73 |
| 4.12 High Density Solid Pump Putzmeister KOS 1050.....           | 74 |
| 4.13 Hydraulic Power Pack HA 55 Cl .....                         | 76 |
| 4.13.1 Parameter Operasi Sistem Hydraulic .....                  | 78 |
| 4.13.2 Oli Hydraulic Turalik 52 .....                            | 79 |
| 4.14 Screw Feed Conveyor THS 532 LIB .....                       | 80 |
| 4.15 Repair Cylinder Plunger S Tube Switch .....                 | 81 |
| 4.15.1 Hasil Inspeksi As Rod Cylinder Plunger S Tube Switch..... | 82 |
| 4.15.2 Hasil Inspeksi Tube Cylinder Plunger S Tube Switch.....   | 83 |
| 4.15.3 Hasil Inspeksi Seal Cylinder Plunger S Tube Switch .....  | 84 |
| 4.15.4 Proses Replace Cylinder Plunger S Tube Switch .....       | 84 |
| 4.16 Rekondisi Line Hydraulic .....                              | 85 |
| 4.16.1 Drawing Pemasangan Line Hydraulic .....                   | 86 |
| 4.16.2 Scop of Work Rekondisi Pipe Line Hydraulic.....           | 86 |
| 4.16.3 Hasil Pemasangan Pipe Line Hydraulic.....                 | 87 |
| 4.17 Replace Delivery Cylinder.....                              | 88 |
| 4.17.1 Hasil Replace Delivery Cylinder .....                     | 89 |
| 4.18 Modifikasi Hopper Pompa Putzmeister KOS 1050 .....          | 90 |
| 4.18.1 Perhitungan Volume Hopper.....                            | 91 |
| 4.19 Instalasi Safety Device Pneumatic Sliding Gate.....         | 94 |
| 4.19.1 Perhitungan Ukuran Silinder Pneumatic .....               | 95 |
| 4.19.2 Perhitungan Kekuatan Instroke dan Outstroke .....         | 97 |
| 4.19.3 Perbandingan Kekuatan Silinder dengan Beban Total.....    | 99 |



**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

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.19.4 Komponen Pneumatic Sliding Gate .....                                         | 100 |
| 4.19.5 Design Diagram Pneumatic .....                                                | 103 |
| 4.19.6 Instalasi V92-SG1 .....                                                       | 104 |
| 4.20 Shock Blower Pipe line Oil Sludge.....                                          | 106 |
| 4.20.1 Hasil Perhitungan Berat Material Sembur .....                                 | 108 |
| 4.20.2 Instalasi V92-SB9 Jalur Pipe Line Oil Sludge.....                             | 109 |
| 4.21 Hasil dan Monitoring .....                                                      | 110 |
| 4.22 Perhitungan Penghematan Penggunaan Oil Sludge saat Trial bulan Mei 2024.....    | 116 |
| 4.22.1 Data data Pendukung.....                                                      | 116 |
| 4.22.2 Perhitungan Energi Thermal Oil Sludge Trial Mei 2024.....                     | 117 |
| 4.22.3 Perhitungan Penghematan Material Oil Sludge sebagai Pengganti Batu Bara ..... | 117 |
| 4.22.4 Menghitung Disposal Fee dari Pengolahan Oil Sludge .....                      | 119 |
| 4.22.5 Perhitungan Total Penghematan Penggunaan Oil Sludge.....                      | 120 |
| 4.23 Perhitungan Penghematan Penggunaan Oil Sludge Supply pada bulan Juni 2024.....  | 121 |
| 4.23.1 Data data Pendukung.....                                                      | 121 |
| 4.23.2 Perhitungan Energi Thermal Oil Sludge .....                                   | 122 |
| 4.23.3 Perhitungan Penghematan Material Oil Sludge sebagai Pengganti Batu Bara ..... | 122 |
| 4.23.4 Menghitung Disposal Fee dari Pengolahan Oil Sludge .....                      | 124 |
| 4.23.5 Perhitungan Total Penghematan Penggunaan Oil Sludge.....                      | 125 |
| 4.24 Estimated Project Cost .....                                                    | 126 |
| 4.25 Benefit Cost Analysis.....                                                      | 126 |



**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

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>  | <b>128</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....        | 128        |
| 5.2 Saran.....              | 129        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> | <b>129</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>        | <b>130</b> |







**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

**DAFTAR GAMBAR**

|                                                            |    |
|------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Lokasi Tugas Akhir .....                       | 4  |
| Gambar 2. 1 Klasifikasi Pompa .....                        | 7  |
| Gambar 2. 2 Contoh Pompa Positive Displacement .....       | 7  |
| Gambar 2. 3 Contoh Pompa Dynamic .....                     | 8  |
| Gambar 2. 4 Konstruksi Pompa .....                         | 9  |
| Gambar 2. 5 Pompa Putzmeister KOS .....                    | 10 |
| Gambar 2. 6 Bagian Pompa Putzmeister KOS .....             | 10 |
| Gambar 2. 7 Design Pompa Putzmeister KOS .....             | 11 |
| Gambar 2. 8 Switch Valve S Transfer Tube .....             | 13 |
| Gambar 2. 9 Lubrication Distributor Putzmeister Pump ..... | 13 |
| Gambar 2. 10 Gerak Fluida Diam .....                       | 15 |
| Gambar 2. 11 Moddy Diagram .....                           | 22 |
| Gambar 2. 12 Ilustrasi Moment Gaya .....                   | 27 |
| Gambar 2. 13 Tekanan .....                                 | 28 |
| Gambar 2. 14 Sistem Pneumatic .....                        | 30 |
| Gambar 2. 15 Reservoir Compressor .....                    | 31 |
| Gambar 2. 16 Aktuator Pneumatik .....                      | 31 |
| Gambar 2. 17 Kontrol Valve .....                           | 32 |
| Gambar 2. 18 Sensor dan Sistem Kontrol .....               | 32 |
| Gambar 2. 19 Shock Blower .....                            | 33 |
| Gambar 2. 20 Bagian Bagian Shock Blower .....              | 34 |
| Gambar 2. 21 Nozzle Shock Blower .....                     | 36 |
| Gambar 2. 22 Seamless pipe .....                           | 39 |
| Gambar 2. 23 Straight Welded Pipe .....                    | 39 |
| Gambar 2. 24 Spiral Welding Pipe .....                     | 40 |
| Gambar 2. 25 Tubing .....                                  | 40 |
| Gambar 2. 26 Blind Flange .....                            | 41 |
| Gambar 2. 27 Weld Neck Flange .....                        | 41 |



## © 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

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 28 Slip On Flange.....                                               | 42 |
| Gambar 2. 29 Threaded Flange.....                                              | 42 |
| Gambar 2. 30 Gate Valve.....                                                   | 43 |
| Gambar 2. 31 Ball Valve.....                                                   | 44 |
| Gambar 2. 32 Globe Valve.....                                                  | 44 |
| Gambar 2. 33 Buttfly Valve.....                                                | 45 |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir .....                                                 | 47 |
| Gambar 4. 1 Lokasi Tugas Akhir Top View.....                                   | 51 |
| Gambar 4. 2 Lokasi Tugas Akhir Side View .....                                 | 52 |
| Gambar 4. 3 Flow Sheet Project .....                                           | 52 |
| Gambar 4. 4 Design Pipe Line Oil Sludge.....                                   | 53 |
| Gambar 4. 5 Pipa Distributor Oil Sludge.....                                   | 54 |
| Gambar 4. 6 Grafik Minimum Wall Thickness .....                                | 55 |
| Gambar 4. 7 Design Long Radius Elbow .....                                     | 56 |
| Gambar 4. 8 Design Injector Tip.....                                           | 57 |
| Gambar 4. 9 Design Pipe Line Upper Side .....                                  | 58 |
| Gambar 4. 10 Gate Valve Class 125 .....                                        | 59 |
| Gambar 4. 11 High Solid Density Pump Putzmeister 1050.....                     | 75 |
| Gambar 4. 12 Hydraulic Power Pack HA 55 Cl .....                               | 77 |
| Gambar 4. 13 Parameter Pump .....                                              | 78 |
| Gambar 4. 14 karakteristik Oli Turalilk 52.....                                | 79 |
| Gambar 4. 15 Screw Feed Conveyor THS 532 LIB .....                             | 80 |
| Gambar 4. 16 Leakage Cylinder Plunger S Tube Switch .....                      | 82 |
| Gambar 4. 17 Inspeksi Rod Cylinder Plunger S Tube Switch.....                  | 82 |
| Gambar 4. 18 Inspeksi Tube Cylinder Plunger S Tube Switch .....                | 83 |
| Gambar 4. 19 Inspeksi Seal Kit Plunger S Tube Switch.....                      | 84 |
| Gambar 4. 20 Replace Cylinder Plunger S Tube Switch.....                       | 84 |
| Gambar 4. 21 Hasil Reparasi dan Reinstallasi Cyliner Plunger S Tube Switch ... | 85 |
| Gambar 4. 22 Line Hydraulic Power Pack Putzmeister Pump .....                  | 85 |
| Gambar 4. 23 Drawing Pemasangan Line Hydraulic.....                            | 86 |





## © 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. 24 Hasil Pemasangan Pipe Line Hydraulic .....                                                                                             | 87  |
| Gambar 4. 25 Monitor Sebelum Running Operasional Pompa & Gambar 4. 26 Monitor Sesudah Running Operasional Pompa .....                               | 88  |
| Gambar 4. 27 Inspeksi Delivery Cylinder .....                                                                                                       | 88  |
| Gambar 4. 28 Inspeksi Plunger delivery .....                                                                                                        | 89  |
| Gambar 4. 29 Hasil Replace Tube Delivery Cylinder dan Plunger Delivery .....                                                                        | 89  |
| Gambar 4. 30 Modifikasi Hopper Pompa Putzmeister KOS 1050 .....                                                                                     | 90  |
| Gambar 4. 31 Sketsa Modifikasi Hopper .....                                                                                                         | 91  |
| Gambar 4. 32 Instalasi Pneumatic Sliding Gate.....                                                                                                  | 94  |
| Gambar 4. 33 Existing Pneumatic.....                                                                                                                | 97  |
| Gambar 4. 34 Pneumatic P1D T series ISO cylinder 1552.....                                                                                          | 100 |
| Gambar 4. 35 Microfog parker P33C & Gambar 4. 36 Design Microfog Parker P33C.....                                                                   | 101 |
| Gambar 4. 37 Filter Microfog P33C & Spesifikasi Filter.....                                                                                         | 102 |
| Gambar 4. 38 Selenoid Valve Singgle Coil Selenoid Parker DX2-621-BN.....                                                                            | 103 |
| Gambar 4. 39 Schematic Diagram Pneumatic Sliding Gate V92-SG2.....                                                                                  | 103 |
| Gambar 4. 40 Sebelum Instalasi Pneumatic Sliding Gate.....                                                                                          | 104 |
| Gambar 4. 41 Pemasangan T Join pada supply air compressor & Gambar 4. 42 Pemasangan microfog dan solenoid valve single coil .....                   | 104 |
| Gambar 4. 43 Pemasangan Sensor Limit Switch untuk Indikator Open-Close pada Monitor CCR & Gambar 4. 44 Pemasangan Shocked Selenoid Single Coil..... | 105 |
| Gambar 4. 45 Cek Temperature COG & Gambar 4. 46 Pemasangan Cover Cylinder Pneumatic Sliding Gate.....                                               | 105 |
| Gambar 4. 47 Shock Blower Line Oil Sludge .....                                                                                                     | 106 |
| Gambar 4. 48 Spesifikasi Shock Blower Agrichema.....                                                                                                | 106 |
| Gambar 4. 49 Design Shock blower Agrichema Siko II.....                                                                                             | 107 |
| Gambar 4. 50 Instalasi Shock Blower Jalur Pipa Oil Sludge & Gambar 4. 51 Instalasi Control Timer .....                                              | 109 |
| Gambar 4. 52 Trial Running Pompa Putzmeister .....                                                                                                  | 110 |
| Gambar 4. 53 Parameter Pompa Putzmeister Trial Running 10 Juni 2024 .....                                                                           | 111 |





## © 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

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4. 54 Display Monitoring Temperature Pompa Putzmeister pump.....                                   | 112 |
| Gambar 4. 55 Display Monitoring Level Oil Pompa Putzmeister pump.....                                     | 113 |
| Gambar 4. 56 Pressure Operasional saat Switching & Gambar 4. 57 Pressure operasional saat delivering..... | 113 |
| Gambar 4. 58 Fault Message Display Putzmeister Pump.....                                                  | 114 |
| Gambar 4. 59 Display Menu Manual Grease Putzmeister Pump.....                                             | 115 |
| Gambar 4. 60 Display Putzmeister Pump pada CCR.....                                                       | 115 |
| Gambar 4. 61 Data Pendukung Suplly Oil Sludge.....                                                        | 121 |





**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 2. 1 Hasil Analisis Sampling Oil Sludge .....                                                                                       | 16  |
| Tabel 4. 1 Panjang Aktual Pipa Oil Sludge.....                                                                                            | 53  |
| Tabel 4. 2 Spesifikasi Pipa Carbon Steel Sch 40 .....                                                                                     | 54  |
| Tabel 4. 3 Spesifikasi Material Avesta 253M.....                                                                                          | 58  |
| Tabel 4. 4 Spesifikasi Gate Valve Class 125 .....                                                                                         | 59  |
| Tabel 4. 5 Material Cost Fabrikasi Pipe Line Oil Sludge .....                                                                             | 60  |
| Tabel 4. 6 Perhitungan Headloss Pipe Line Oil Sludge.....                                                                                 | 60  |
| Tabel 4. 7 Coeficient Loss for Pipe Component.....                                                                                        | 65  |
| Tabel 4. 8 Perhitungan Loss Coeficient .....                                                                                              | 65  |
| Tabel 4. 9 Speed Setting Pompa .....                                                                                                      | 70  |
| Tabel 4. 10 Kalkulasi Speed Setting Pump.....                                                                                             | 71  |
| Tabel 4. 11 Data Spesifikasi Pompa Putzmeister 1050.....                                                                                  | 76  |
| Tabel 4. 12 Data Spesifikasi Hydraulic Power Pack HA 55 Cl.....                                                                           | 77  |
| Tabel 4. 13 Parameter pompa putzmeister .....                                                                                             | 78  |
| Tabel 4. 14 Data Spesifikasi Screw Feed Conveyor THS 532 LIB.....                                                                         | 81  |
| Tabel 4. 15 Hasil Inspeksi Rod Cylinder Plunger S Tube Switch .....                                                                       | 82  |
| Tabel 4. 16 Hasil Inspeksi Tube Cylinder Plunger S Tube Switch.....                                                                       | 83  |
| Tabel 4. 17 Hasil Inspeksi Seal Kit Plunger S Tube Switch.....                                                                            | 84  |
| Tabel 4. 18 Scop of Work Rekondisi Pipe Line Hydraulic .....                                                                              | 87  |
| Tabel 4. 19 General Service Delivery Cylinder .....                                                                                       | 90  |
| Tabel 4. 20 Spesifikasi Pneumatic P1D T series.....                                                                                       | 101 |
| Tabel 4. 21 Biaya Instalasi Pneumatic Sliding Gate .....                                                                                  | 104 |
| Tabel 4. 22 Spesifikasi Shock Blower Agrichema Siko II 100.....                                                                           | 107 |
| Tabel 4. 23 Biaya Instalasi Shock Blower .....                                                                                            | 109 |
| Tabel 4. 24 Perbandingan Hasil Perhitungan Pressure Operasional dengan Existing Maximal Delivery Pressure Pompa Putzmeister KOS 1050..... | 111 |



**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

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 25 Data Pendukung Pemanfaatan Limbah Oil Sludge saat Trial Bulan Mei 2024.....    | 116 |
| Tabel 4. 26 Data Pendukung Pemanfaatan Limbah Oil Sludge saat Supply Bulan Juni 2024 ..... | 121 |
| Tabel 4. 27 Estimated Project Cost.....                                                    | 126 |





**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

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

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.

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

Dalam proses pembuatan semen terdapat proses Precalciner yaitu bagian dari proses produksi semen yang terjadi sebelum bahan baku dimasukkan ke dalam kiln (tungku). Proses precalciner biasanya terjadi di dalam suatu alat yang disebut preheater, yang berfungsi untuk memanaskan bahan baku sebelum masuk ke dalam tungku semen utama.

Dalam precalciner, bahan baku seperti batu kapur dan tanah liat dipanaskan sebelum mencapai tungku semen utama (kiln). Pemanasan ini dilakukan dengan menggunakan gas panas yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar, seperti finecoal dan *alternative fuel*. Proses *precalciner* membantu mengurangi beban kerja tungku utama (kiln) dan meningkatkan efisiensi energi dalam pembuatan semen.

Bahan bakar alternatif yang akan ditambahkan yaitu *oil sludge*, bahan ini sendiri dihasilkan dari kegiatan pembersihan tanki minyak mentah

**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

salah satunya dari produksi kilang minyak Pertamina RU IV Cilacap pada tangki storage minyak mentah (*crude oil*). Kegiatan pembersihan tangki minyak mentah pada salah satunya Tanki 38T-101 dilakukan kurang lebih 2-4 tahun sekali. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu operasional tanki. Proses cleaning tanki minyak ini juga ada yang dilakukan bersamaan dengan kegiatan *Turn Around* (TA).

*Oil Sludge* ini termasuk limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Perlu adanya inovasi untuk pemanfaatan limbah oil sludge ini, untuk rencana pemanfaatan limbah Oil sludge ini akan dijadikan bahan material *Alternative Fuel* pada proses *precalsinasi* produksi semen di PT Solusi Bangun Indonesia

Dengan penambahan material alternative fuel ini memerlukan pemasangan pompa untuk mendistribusikan material menuju *casiner* ILC (*In line calsiner*) dengan target kebutuhan *thermal* 668 MJ/h. Proses ini melibatkan pengoptimalan distribusi material agar sesuai dengan kebutuhan *thermal* yang ditetapkan, sehingga menjadikan sistem lebih efisien dan ramah lingkungan. Langkah-langkah teknis seperti pemilihan pompa yang sesuai dan penyesuaian parameter aliran akan menjadi kunci dalam merancang sistem ini agar dapat beroperasi secara efektif dan memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan proses produksi.

## 1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir

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

1. Apakah kemampuan spesifikasi sistem perpipaan mampu menunjang operasi pompa putzmeister *double piston high solid density*?
2. Apakah modifikasi pada pompa maupun *powerpack* dapat lebih menunjang operasional?



**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 kritis 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

3. Apakah *pipeline* jalur oil sludge memiliki *equipment safety device* untuk memproteksi operasional distribusi *oil sludge*?
4. Seberapa besar keuntungan yang dapat diterima oleh perusahaan dari proyek ini?

### 1.3 Batasan Masalah Tugas Akhir

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup:

1. Kalkulasi kemampuan pompa putzmeister KOS 1050 dan pipa untuk distribusi *oil sludge* berdasarkan spesifikasinya dalam aspek *mechanical hydraulic*.
2. Modifikasi komponen hidrolik pada pompa dan *power pack* agar lebih optimal dalam operasional.
3. Instal *Pneumatic Sliding gate* pada *pipeline* distributor *oil sludge* menuju ILC (*In Line Calciner*).
4. Instal *Shock Blower* pada *pipeline* distributor *oil sludge* menuju ILC (*In Line Calciner*).

### 1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

#### 1.4.1 Tujuan Utama

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Program Studi Rekayasa Industri Semen Politeknik Negeri Jakarta.

#### 1.4.2 Tujuan Khusus

1. Menyediakan *feeding facility* untuk material *alternative fuel oil sludge* ke calsiner ILC (*In Line Calciner*)
2. Mengoptimalkan konsumsi *alternative fuel* di calsiner ILC (*In Line Calciner*) sehingga menurunkan cost bahan bakar utama yaitu *fine coal*.

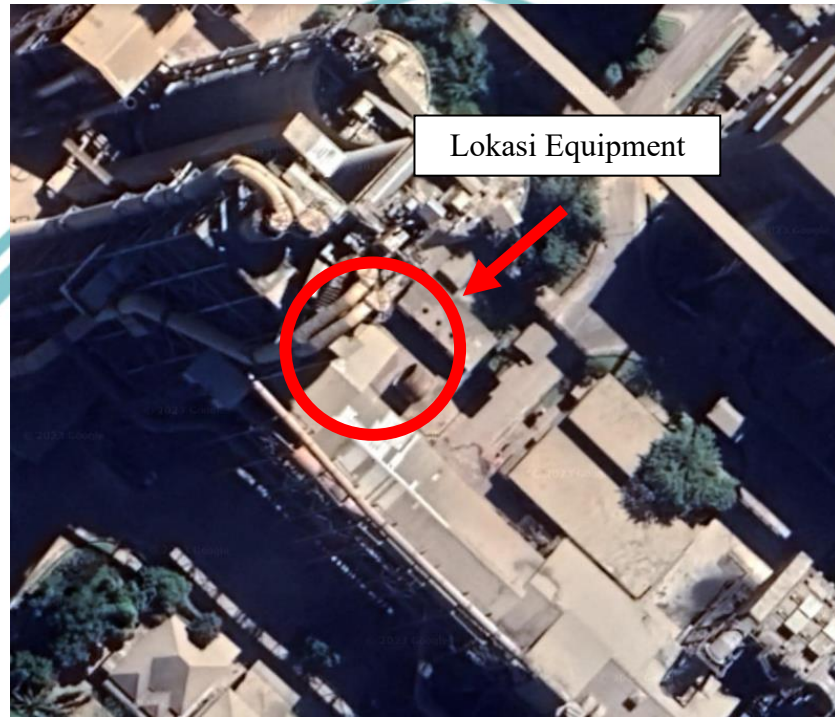


**Hak Cipta :**

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

3. Mengabsorb potensi supply material *oil sludge* dari kilang Pertamina sebesar kurang lebih 20.000 ton.

### 1.5 Lokasi Tugas Akhir



Gambar 1. 1 Lokasi Tugas Akhir

### 1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir

Manfaat yang akan diperoleh setelah dilakukan pembuatan Tugas Akhir yaitu:

1. Pabrik SBI dapat mengurangi biaya penggunaan material bahan bakar *finecoal* yang cenderung mahal dengan penambahan bahan bakar *alternative oil sludge*.
2. Sebagai inovasi dengan instalasi pompa untuk distributor *alternative fuel* untuk mendistribusikan bahan material limbah B3 yaitu *oil sludge*.

**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

3. Kegiatan Operasional di area Kiln dapat lebih ditingkatkan khususnya pada proses precalsiner yang terjadi pada ILC (*In Line Calsiner*) dengan instalasi pompa distributor.

## **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 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 latar belakang, 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 bisa pula 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 mengumunkan 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 Modifikasi Instalasi Pompa Solid High Density dan *Pipe Line* Untuk Distributor *Oil Sludge* Sebagai *Alternative Fuel* Pada *In Line Calciner* maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dengan modifikasi instalasi pompa Putzmeister dan sistem pipa distributornya dapat menyediakan feeding facility untuk material high solid density oil sludge sebagai alternative fuel ke calsiner ILC (In Line Calciner) dengan supply flow range 1 – 5 m<sup>3</sup>/h atau 0,5 – 2,6 ton/jam.
- 2) Dengan adanya equipment pompa putzmeister sebagai pendistributor oil sludge dapat mengoptimalkan konsumsi alternative fuel di calsiner ILC (In Line Calciner) sehingga menurunkan cost bahan bakar utama yaitu fine coal.
- 3) Dengan tersedianya instalasi equipment pompa high solid density dapat mengabsorb potensi supply material oil sludge dari kilang Pertamina sebesar kurang lebih 20.000 ton sebagai inovasi untuk mengolah bahan limbah B3. Selain sebagai penghematan bahan utama fine coal, pengolahan limbah oil sludge ini dapat memperoleh disposal fee dari pengolahan limbah B3 oil sludge.
- 4) Dengan Project ini mampu mendapatkan benefit untuk perusahaan sebesar Rp 28.510.376.219,00 dan mampu menutup biaya pengeluaran untuk modifikasi dan instalasi sebesar Rp 1.521.532.168,00 dalam waktu 38 hari dengan feed rate operational 2 ton/jam.





**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

**5.2 Saran**

- 1) Operasi pompa masih sering terjadi trip dikarenakan defect dari sensor proximity, lakukan pengecekan dan pergantian sensor dengan yang baru.
- 2) Lakukan running inspection secara berkala untuk mengetahui adanya kerusakan atau masalah pada sistem serta menyediakan checklist untuk running inspection guna pengecekan yang lebih detail.
- 3) Instalasi safety device untuk jalur drain pipe line distributor untuk menghindari coating akibat keringnya material yang berada di dalam pipa tersebut.





**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

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Shalahuddin Al Ayyub, Dedy Zulhidayat Noor ST., MT.,PhD. PERENCANAAN ULANG INSTALASI POMPA DISTRIBUSI AIR (H<sub>2</sub>O) PADA UNIT PLOSOWAHYU PDAM LAMONGAN
- [2] Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice
- [3] OPERATING INSTRUCTION PUTZMEISTER PUMP
- [4] Munson, Bruce R., Donald F. Young, and Theodore H. Okiishi. "Fundamentals of Fluid Mechanics."
- [5] Suwarno., Dr. Ir. Purwanto, DEA., Ir. Danny Sutrisuanto, M.Eng., PEMANFAATAN PADATAN SLUDGE MINYAK SEBAGAI BAHAN PENCAMPUR PEMBUATAN BATA MERAH
- [6] White, Frank M. "Fluid Mechanics." McGraw-Hill, 2011.
- [7] Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2013). Fundamentals of Physics.
- [8] Cengel, Yunus A., and Michael A. Boles. "Thermodynamics: An Engineering Approach." McGraw-Hill, 2015.
- [9] What's the Difference Between Pneumatic, Hydraulic, and Electrical Actuators? | Machine Design Diakses pada 19 April 2024
- [10] Pengertian Limit Switch Untuk Industri 4.0 diakses dari <https://www.plcdroid.com/2020/05/pengertian-limit-switch-untukindustri.html>
- [11] Setiaji, Wisnu Agung. 2019 "Rancang Bangun Diverter Damper untuk Mengarahkan Material di Area Cement Kiln Dust" Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta Cilacap.

**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

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Profil PT Solusi Bangun Indonesia

#### A. Profil PT Solusi Bangun Indonesia

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah perusahaan publik Indonesia dimana mayoritas sahamnya (80,6%) dimiliki dan dikelola oleh Semen Indonesia Group. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan produsen semen, beton jadi, dan agregat terkemuka serta terintegrasi dengan keunikan dan perluasan usaha waralaba yang menawarkan solusi menyeluruh untuk pembangunan rumah, dari penyediaan bahan material sampai rancangan yang cepat serta konstruksi aman. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk dikenal sebagai pelopor dan inovator di sektor industri semen yang tercatat sebagai sektor yang tumbuh pesat seiring pertumbuhan pasar perumahan, bangunan umum dan infrastruktur. Perusahaan mengoperasikan tiga pabrik semen masing-masing di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan fasilitas penggilingan semen di Ciwandan, Banten dengan total kapasitas gabungan pertahun 10,8 juta ton clinker.

#### B. Sejarah Berdirinya Solusi Bangun Indonesia – Cilacap Plant

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap beralamat di Jalan Ir. Juanda Kelurahan Karangtalun, Cilacap Utara, 53234, dan merupakan anak perusahaan PT Semen Indonesia. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang dahulu dikenal dengan nama PT Holcim Tbk dan sebelumnya PT Semen Nusantara, didirikan berdasarkan Undang-Undang Penanaman Modal Asing No.1 Tahun 1967 Jo UU No.11 tahun 1970. Presiden RI saat itu melalui SK No B-76/PRES 3/1974 tanggal 4 Maret 1974 memberikan persetujuan pendirian pabrik sesuai permohonan dari pemegang saham yang terdiri dari: 1. PT Gunung Ngadeg Jaya (30% saham), Pengusaha Swasta Nasional 2. Onoda Cement Co.Ltd (35% saham), Pengusaha Swasta Jepang 3. Mitsui Co.Ltd (35% saham), Pengusaha Swasta Jepang PT Semen



**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

Nusantara sebagai badan hukum disahkan berdasarkan Akte Notaris Kartini Mulyadi, SH. di Jakarta, dengan register Nomor: 133 tanggal 18 Desember 1974 dengan usulan akte perubahan No. 46 tanggal 11 Maret 1975, dalam bentuk perseroan terbatas dan berstatus Penanaman Modal Asing, dan kemudian dikukuhkan dengan surat Menteri Kehakiman RI No.V.A/5/96/25 tanggal 23 April 1975. Pulau Nusakambangan yang dinyatakan tertutup (sesuai SK Gubernur Hindia Belanda No. 25 tanggal 10 Agustus 1912 Jo No. 34 diktum ke-3 sub a) pada akhirnya diperbolehkan untuk dibuka dan dimanfaatkan berdasarkan SK Presiden RI No. 38 tahun 1974. Dengan demikian, dimungkinkan bagi PT Semen Nusantara untuk memanfaatkan sebagian area di Pulau Nusakambangan sebagai lokasi penambangan batu kapur, salah satu bahan baku utama pembuatan semen. Kemudian PT Gunung Ngadeg Jaya mendapatkan ijin penambangan daerah untuk: a. Konsesi penambangan batu kapur Nusakambangan seluas 1000 Ha sejak tahun 1975. b. Konsesi penambangan tanah liat di Desa Tritih Wetan seluas 250 Ha. c. Lokasi Pabrik Semen Holcim di Kelurahan Karangtalun, Kecamatan Cilacap Utara dengan luas 26.5 Ha. d. Lokasi perumahan karyawan di Kelurahan Gunung Sumping seluas 10 Ha. e. Lokasi service station/shipping distribution lengkap dengan loading facility seluas 3.5 Ha (status kontrak dengan Perum Pelabuhan III cabang Cilacap). Pada tanggal 1 Juli 1977, PT Semen Nusantara sudah mulai berproduksi. Jenis semen yang dihasilkan adalah semen Portland tipe 1 dengan logo Candi Borobudur dan Bunga Wijaya Kusuma. Selanjutnya sejak tanggal 10 Juni 1993, PT Semen Nusantara memiliki status baru dengan pengambilan saham 100% oleh Indonesia, yang kemudian diambil alih oleh PT Semen Cibinong Tbk Pabrik Cilacap sendiri terdiri dari dua sentral produksi yaitu CP 1 (pabrik lama) dan CP 2 (pabrik baru). Proyek pembangunan CP 2 dilakukan mulai Januari 1995 hingga April 1997. Pada tahun 1995, Pabrik CP 1 sempat mengalami penutupan karena adanya kenaikan BBM yang menyebabkan biaya operasi melebihi budget dan menimbulkan kerugian. Pada tahun 2000,

**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

PT Semen Cibinong Tbk Pabrik Cilacap setuju untuk diadakan restrukturisasi hutang dengan para kreditor. Hutang perseroan telah dikurangi sebesar \$500 juta. Selain itu, PT Tirtamas Maju Tama selaku pemegang saham terbesar telah menjual seluruh sahamnya kepada perusahaan Holcim dari Swiss dan mengakibatkan perubahan pemegang saham sebagai berikut: 1. Holcim : 77,33 % 2. Kreditor : 16,1 % 3. Umum : 6,6 % Selanjutnya tertanggal 13 Desember 2001, Holcim Ltd menjadi pemegang saham utama. Holcim atau Holderbank didirikan oleh Jacob Schmidheiny pada tahun 1838 di desa Balgach, Swiss. Pada tahun 1933, perusahaan telah berekspansi di lebih dari tujuh puluh negara di lima belahan dunia: Amerika Utara, Amerika Latin, Eropa, Asia Pasifik, dan Afrika. Pada tanggal 30 Desember 2004, Holcim Participation Ltd. menjual seluruh sahamnya kepada induk perusahaan yaitu Holderfin B.V., pemegang saham mayoritas PT Semen Cibinong Tbk dengan kepemilikan 5.925.921.820 lembar saham dengan nilai transaksi sebesar Rp 2,5 Triliun (USD 256,48 juta). Holderfin yang berkedudukan di Belanda tersebut merupakan induk perusahaan sekaligus pemegang saham Holcim di Mauritius. Mulai tanggal 1 Januari 2006, nama PT Semen Cibinong resmi diganti dengan nama PT Holcim Indonesia Tbk, sesuai dengan keputusan rapat yang diadakan pada tanggal 24 April 2005. Selanjutnya, Holcim Indonesia menjadi anggota Asosiasi Semen Indonesia, dan sebagai unit usaha di bawah group Holcim, perusahaan aktif sebagai anggota World Bussiness Council for Sustainable Development (WBCSD) dan anggota pendiri Cement Sustainability Initiative. Pada tanggal 12 November 2018, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (SMGR) menyelesaikan transaksi pembelian saham PT Holcim Indonesia Tbk (SMBC). Total nilai transaksinya mencapai USD 917 juta atau setara Rp 12,9 Triliun. Semen Indonesia menandatangani perjanjian jual beli bersyarat (Conditional Sales & Purchase Agreement) untuk mengambil alih 6.179.612.820 lembar saham atau setara 80% kepemilikan saham. Saham itu sebelumnya milik Holderfin



### 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

B.V yang merupakan anak usaha dari Lafarge Holcim, sebuah perusahaan di Swiss. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan public Indonesia dimana mayoritas sahamnya (80,64%) dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) – bagian dari Semen Indonesia Group – produsen semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk menjalankan usaha yang terintegrasi dari semen, beton siap pakai, dan produksi agregat. Perseroan mengoperasikan empat pabrik semen di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan total kapasitas 14,5 juta ton semen per tahun, dan mempekerjaka lebih dari 2,400 orang. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk saat ini mengoperasikan jaringan penyedia bahan bangunan yang mencakup distributor khusus, toko bangunan, ahli bangunan binaan perusahaan dan solusi – solusi bernilai tambah lainnya.

### Lampiran 2 Preventive Maintenance Routine

| 9.1.1 KOS 1050 HP high density solids pump |                                 |                                 |                                    |                                                                                                                                                                                                         |                                                 |
|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Interval                                   | Assembly                        | Testing criterion               | Defect                             | Corrective measure                                                                                                                                                                                      | Reference                                       |
| Daily                                      | Water box                       | Water level                     | Piston rods are not fully immersed | Top up water level                                                                                                                                                                                      |                                                 |
|                                            |                                 | Water quality                   | Excessive oil in the water         | Fill with fresh water, allow the pump to run briefly, check water quality again. If there is still contamination in the water, piston rod seals are defective. Contact Putzmeister After Sales Service. | KOS pump inspection card                        |
|                                            |                                 |                                 | Excessive material in the water    | Fill with fresh water, allow the pump to run briefly, then check water quality again. If there is still excessive material in the water, delivery pistons are defective: Replace the delivery pistons.  | Maintenance card: Replacing the delivery piston |
|                                            | Hydraulic connections and lines | Oil-tight                       | Hydraulic fluid escaping           | Replace worn hydraulic unions and lines.                                                                                                                                                                | Maintenance card: Hose lines                    |
|                                            | Flange connections              | Tightness                       | Material escaping                  | If necessary, retighten the screws or seal the flange connections.                                                                                                                                      |                                                 |
|                                            | Centralized lubrication system  | Check level of lubrication tank | No lubricant                       | Top up the lubricant.                                                                                                                                                                                   | Maintenance card: Central lubrication system    |



### 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

| Interval       | Assembly                             | Testing criterion     | Defect                                                                   | Corrective measure                                               | Reference                                                             |
|----------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 150 h/ weekly  | Drive cylinder, switch cylinder      | Tightness             | If there is fluid visibly escaping, the hydraulic cylinder is not tight. | Contact Putzmeister After Sales Service.                         |                                                                       |
|                | Spacer flange on the delivery piston | Securing wire         | Wire safety device is damaged                                            | Check the bolt tightening torque levels, fit new securing wires. | KOS pump inspection card                                              |
|                | Proximity switch                     | Fastening             | Loose                                                                    | Adjust the inductive switch and tighten.                         | Maintenance card: S transfer tube run control                         |
| 500 h/ monthly | Hydraulic system                     | Fluid quality         | The fluid is contaminated                                                | Full fluid change.                                               | Documentation for the hydraulic power pack and recommended lubricants |
|                | Proximity switch                     | Position and function | Incorrect function                                                       | Set or replace the inductive switch, if necessary.               | Maintenance card: S transfer tube run control                         |

| Interval          | Assembly                       | Testing criterion               | Defect                                       | Corrective measure                                                                                           | Reference                                                                  |
|-------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 2000 h/ quarterly | Switch cylinder                | Switch cylinder bearings        | Spherical heads and ball cups damaged        | Replace damaged parts.                                                                                       | KOS pump inspection card                                                   |
|                   | S transfer tube                | S transfer tube shaft bearings  | Radial play, leaking                         | Change shaft bearings.                                                                                       |                                                                            |
|                   |                                | Seal gap on the S transfer tube | Too large/small                              | Adjust                                                                                                       |                                                                            |
|                   |                                | Spectacle wear plate            | Worn                                         | Replace                                                                                                      |                                                                            |
|                   |                                | Wall thickness                  | Too thin                                     | Replace S tube.                                                                                              |                                                                            |
|                   |                                | S-transfer tube bearing         | Leaking                                      | Replace                                                                                                      |                                                                            |
| 2000 h/ quarterly | Delivery piston                | Pressurized fluid lubrication   | No fluid dispensed at the lubrication points | Replace line or lubricant distributor.                                                                       | Maintenance card: Pressurized fluid lubrication                            |
|                   | Delivery piston and cylinder   |                                 | Wear                                         | Replace the delivery piston. Delivery cylinders may only be replaced by the Putzmeister After Sales Service. | KOS pump inspection card; Maintenance card: Replacing delivery pistons     |
|                   | Centralized lubrication system | Lubricant dosing                | No lubricant dosing                          | Check/top up centralized lubrication system; Check/replace lines; Check/replace lubricant distributor.       | Maintenance card: Central lubrication system; manufacturer's documentation |

### 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

| Interval               | Assembly                                  | Testing criterion                                                                                                                   | Defect                                                      | Corrective measure                                       | Reference                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4000 h /every 6 months | Delivery piston                           | Stroke times                                                                                                                        | Deviation from values specified in the test reading         | Notify Putzmeister After Sales Service.                  | KOS pump inspection card                                              |
|                        | Drive cylinder                            | Solenoid switch                                                                                                                     | Incorrect function, not screwed in tightly, defective cable | Tighten or replace the solenoid switches, replace cable. |                                                                       |
|                        | Drive cylinder, S transfer tube, tie bolt | Tightening torque of fastening bolts                                                                                                | Bolts not tightened sufficiently                            | Tighten bolts.                                           | Inspection card KOS pump, spare parts sheets                          |
| 8000 h/ annually       | Hydraulic system                          | Full fluid change                                                                                                                   |                                                             |                                                          | Documentation for the hydraulic power pack and recommended lubricants |
|                        | Whole system                              | Inspection by a subject expert                                                                                                      |                                                             |                                                          | Only to be carried out by Putzmeister After Sales Service             |
| 6 years                | Hydraulic hoses                           | Hoses should not be more than six years old, including a storage period of two years. Observe the date of manufacture on the hoses. |                                                             |                                                          | Maintenance card: Hose lines                                          |

| 9.1.2 THS 532 LIB screw conveyor |                                 |                                         |                           |                                                                    |                                                                       |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Interval                         | Assembly                        | Testing criterion                       | Defect                    | Corrective measure                                                 | Reference                                                             |
| Daily                            | Hydraulic connections and lines | Oil-tight                               | Hydraulic fluid escaping  | Replace worn hydraulic unions and lines.                           | Maintenance card: Hose lines                                          |
|                                  | All flange connections          | Tightness                               | Material escaping         | If necessary, retighten the screws or seal the flange connections. |                                                                       |
| 150 h/ weekly                    | Proximity switch                | Fastening                               | Loose                     | Adjust the inductive switch and tighten.                           | Screw conveyor inspection card                                        |
|                                  | Bearings and seals              | Visual inspection of bearings and seals | Wear                      | Contact Putzmeister After Sales Service.                           |                                                                       |
| 500 h/ monthly                   | Proximity switch                | Position and function                   | Incorrect function        | Set or replace the inductive switch, if necessary.                 | Documentation for the hydraulic power pack and recommended lubricants |
|                                  | Hydraulic system                | Fluid quality                           | The fluid is contaminated | Full fluid change.                                                 |                                                                       |
| 2000 h/ quarterly                | Fastening bolts on base frame   | Tightening torques                      | Loose                     | Tighten bolts.                                                     |                                                                       |

### 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

| Interval                     | Assembly              | Testing criterion                                                                                                                   | Defect                           | Corrective measure                       | Reference                                                             |
|------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4000 h/<br>every<br>6 months | Screw conveyor trough | Screw conveyor shaft wear                                                                                                           | Wear                             | Contact Putzmeister After Sales Service. | Screw conveyor inspection card                                        |
|                              |                       | Wear plate                                                                                                                          | Wear                             |                                          |                                                                       |
|                              | Gearbox               | Check the fluid level in the gearbox                                                                                                | Low fluid                        | Top up fluid.                            | Manufacturer's documentation                                          |
|                              |                       | Gearbox mounting                                                                                                                    | Bolts not tightened sufficiently | Tighten bolts.                           | Spare parts sheets                                                    |
| 8000 h/<br>annually          | Hydraulic system      | Full fluid change                                                                                                                   |                                  |                                          | Documentation for the hydraulic power pack and recommended lubricants |
|                              | Gearbox               | Full gearbox oil change                                                                                                             |                                  |                                          | List of lubricants, manufacturer's documentation                      |
| 8000 h/<br>annually          | Whole system          | Inspection by a subject expert                                                                                                      |                                  |                                          | Only to be carried out by Putzmeister After Sales Service             |
| 6 years                      | Hydraulic hoses       | Hoses should not be more than six years old, including a storage period of two years. Observe the date of manufacture on the hoses. |                                  |                                          | Maintenance card: Hose lines                                          |

#### 9.1.3 HA 55 CI hydraulic power pack

| Interval             | Assembly                        | Testing criterion       | Defect                                  | Corrective measure                                           | Reference                                                        |
|----------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Daily                | Hydraulic connections and lines | Oil-tight               | Hydraulic fluid escaping                | Replace worn hydraulic connections and lines.                | Maintenance card: Hose lines                                     |
|                      | Hydraulic fluid reservoir       | Fluid level             | Fluid level is too low                  | Top up fluid (only top up with authorized hydraulic fluids). | Maintenance card: Hydraulic fluid change, recommended lubricants |
|                      | All hydraulic fluid filters     | Degree of contamination | Filter contaminated                     | Replace filter insert.                                       | Maintenance card: Filter change                                  |
| 500 h/<br>monthly    | Hydraulic fluid reservoir       | Fluid quality           | The fluid is contaminated               | Change the fluid.                                            | Maintenance card: Hydraulic fluid change, recommended lubricants |
|                      |                                 | Condensation            | Condensation in reservoir               | Draining condensation                                        | Hydraulic power pack inspection card                             |
| 2000 h/<br>quarterly | Hydraulic pumps                 | Fastening               | Fastening bolts not correctly tightened | Tighten the fastening bolts to torque.                       | Inspection card hydraulic power pack, spare parts sheets         |
|                      | Oil/air cooler                  | Contamination           | Dirt or dust deposits                   | Remove the contamination                                     | Hydraulic power pack inspection card                             |



### 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

| Interval               | Assembly                                       | Testing criterion                  | Defect                           | Corrective measure                                            | Reference                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 2000 h/ quarterly      | Drive motor                                    | Electrical connection of the motor | Cable connections loose, damaged | Shut down and secure the plant. Connect and/or replace cable. |                                                                  |
| 4000 h/ every 6 months | Hydraulic pumps                                | Hydraulic pressures                | Deviations from specified values | Notify Putzmeister After Sales Service.                       | Hydraulic power pack inspection card                             |
|                        | Hydraulic valves                               | Function                           | Incorrect function               |                                                               |                                                                  |
|                        | Fill level sensor in hydraulic fluid reservoir | Function                           | Defective                        |                                                               |                                                                  |
| 8000 h/ annually       | All hydraulic fluid filters                    | Replace filter inserts             |                                  |                                                               | Maintenance card: Filter change                                  |
|                        | Hydraulic fluid reservoir                      | Full fluid change                  |                                  |                                                               | Maintenance card: Hydraulic fluid change, recommended lubricants |
|                        | Whole system                                   | Inspection by a subject expert     |                                  |                                                               | Only to be carried out by Putzmeister After Sales Service        |

| Interval               | Assembly                                       | Testing criterion                  | Defect                           | Corrective measure                                            | Reference                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 2000 h/ quarterly      | Drive motor                                    | Electrical connection of the motor | Cable connections loose, damaged | Shut down and secure the plant. Connect and/or replace cable. |                                                                  |
| 4000 h/ every 6 months | Hydraulic pumps                                | Hydraulic pressures                | Deviations from specified values | Notify Putzmeister After Sales Service.                       | Hydraulic power pack inspection card                             |
|                        | Hydraulic valves                               | Function                           | Incorrect function               |                                                               |                                                                  |
|                        | Fill level sensor in hydraulic fluid reservoir | Function                           | Defective                        |                                                               |                                                                  |
| 8000 h/ annually       | All hydraulic fluid filters                    | Replace filter inserts             |                                  |                                                               | Maintenance card: Filter change                                  |
|                        | Hydraulic fluid reservoir                      | Full fluid change                  |                                  |                                                               | Maintenance card: Hydraulic fluid change, recommended lubricants |
|                        | Whole system                                   | Inspection by a subject expert     |                                  |                                                               | Only to be carried out by Putzmeister After Sales Service        |

| Interval                              | Assembly                 | Testing criterion                                                                                                                   | Defect | Corrective measure | Reference                    |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|------------------------------|
| See documentation for the drive motor | Ventilating the motor    | See documentation for the drive motor                                                                                               |        |                    |                              |
|                                       | Motor lubrication points |                                                                                                                                     |        |                    |                              |
|                                       | Motor bearings and seals |                                                                                                                                     |        |                    |                              |
| 6 years                               | Hydraulic hoses          | Hoses should not be more than six years old, including a storage period of two years. Observe the date of manufacture on the hoses. |        |                    | Maintenance card: Hose lines |



## Lampiran 3 Spare Part Recommendation Putzmeister KOS 1050



NO REF : 2L3139 REV 2  
PUTZMEISTER - SPARE PART RECOMMENDATION  
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

### PERINCIAN BIAYA

NOTE : PAGE DETAIL PLEASE SEE "Incoming Inspection Report .pdf "

| Item                              | Qty    | Description                               | PART NUMBER | Machine Type                                   | Each Selling Price (IDR) | Total Selling Price (IDR) |
|-----------------------------------|--------|-------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <b>Replacement Parts</b>          |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| <b>Consists of (Refer to IIR)</b> |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| <b>Page 1</b>                     |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 4                                 | 1 ea   | Delivery piston seal dia.180-Viton        | 059500001   | KOS 1050 HP                                    | 17,804,000.00            | 17,804,000.00             |
| 5                                 | 1 ea   | Guide ring PE                             | 058123009   | KOS 1050 HP                                    | 1,071,000.00             | 1,071,000.00              |
| <b>Page 2</b>                     |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 5                                 | 8 m    | Steel wire dia.1 DIN177                   | 022425003   | KOS 1050 HP                                    | 20,000.00                | 160,000.00                |
| 8                                 | 4 ea   | Sealing plug                              | 360035003   | KOS 1050 HP                                    | 20,000.00                | 80,000.00                 |
| 9                                 | 16 pcs | Lock washer VS16                          | 036509009   | KOS 1050 HP                                    | 77,000.00                | 1,232,000.00              |
| <b>Page 3</b>                     |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 1                                 | 8 ea   | Hexagon head cap screw M16x240 DIN931-8.8 | 259449001   | KOS 1050 HP                                    | 390,000.00               | 3,120,000.00              |
| 2                                 | 8 ea   | Seal ring                                 | 421468      | KOS 1050 HP                                    | 129,000.00               | 1,032,000.00              |
| 3                                 | 1 pcs  | Spectacle wear plate DURO22               | 229488005   | KOS 1050 HP                                    | 19,860,000.00            | 19,860,000.00             |
| 4                                 | 1 pcs  | Wear ring DURO22                          | 251031006   | KOS 1050 HP                                    | 4,089,000.00             | 4,089,000.00              |
| 5                                 | 1 pcs  | Thrust ring FPM80                         | 284788009   | KOS 1050 HP                                    | 6,274,000.00             | 6,274,000.00              |
| <b>Page 4</b>                     |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 2                                 | 1 ea   | Wear sleeve                               | 255406006   | KOS 1050 HP                                    | 13,199,000.00            | 13,199,000.00             |
| 9                                 | 4 ea   | Sealing plug M30x2                        | 249195006   | KOS 1050 HP                                    | 87,000.00                | 348,000.00                |
| 10                                | 2 ea   | Anti seize compound 450g                  | 360022003   | KOS 1050 HP                                    | 1,299,000.00             | 2,598,000.00              |
| <b>Page 5</b>                     |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 6.2                               | 1 pcs  | O-ring 170.8x7 DIN3770V170                | 233722003   | KOS 1050 HP                                    | 1,013,000.00             | 1,013,000.00              |
| 8                                 | 3 ea   | GLUE PM-BLAU                              | 063347001   | KOS 1050 HP                                    | 1,477,000.00             | 4,431,000.00              |
| <b>Page 6</b>                     |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 2.1                               | 3 pcs  | Lip seal - NBR                            | 237515009   | KOS 1050 HP                                    | 541,000.00               | 1,623,000.00              |
| 2.2                               | 3 pcs  | Lip seal ring FPM                         | 264219006   | KOS 1050 HP                                    | 8,891,000.00             | 26,673,000.00             |
| 3.1                               | 1 pcs  | O-ring 180x5 DIN3771NBR70                 | 041071001   | KOS 1050 HP                                    | 123,000.00               | 123,000.00                |
| 3.2                               | 1 pcs  | O-ring 180x5 DIN3771FPM80                 | 408883      | KOS 1050 HP                                    | 1,219,000.00             | 1,219,000.00              |
| 4                                 | 1 pcs  | Guiding band                              | 237513001   | KOS 1050 HP                                    | 1,277,000.00             | 1,277,000.00              |
| 5.1                               | 5 pcs  | O-ring 210x8 DIN3771NBR70                 | 041466001   | KOS 1050 HP                                    | 264,000.00               | 1,320,000.00              |
| 5.2                               | 1 pcs  | O-ring 210x8 DIN3771FPM83                 | 043780002   | KOS 1050 HP                                    | 923,000.00               | 923,000.00                |
| <b>Page 7</b>                     |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 10                                | 1 pcs  | Gasket                                    | 231911007   | KOS 1050 HP                                    | 3,495,000.00             | 3,495,000.00              |
| 14                                | 2 pcs  | O-ring 148X6 DIN3770V180                  | 230129007   | KOS 1050 HP                                    | 375,000.00               | 750,000.00                |
| 18                                | 1 set  | Conveyor worm bearing                     | 252482001   | KOS 1050 HP                                    | 192,605,000.00           | 192,605,000.00            |
| <b>Page 9</b>                     |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 2                                 | 2 pcs  | Self align. ball bearing                  | 237981002   | KOS 1050 HP                                    | 1,471,000.00             | 2,942,000.00              |
| 3                                 | 2 pcs  | Clamping sleeve                           | 237979001   | KOS 1050 HP                                    | 1,050,000.00             | 2,100,000.00              |
| 5                                 | 4 pcs  | Washer 13DIN7349-ST                       | 037118004   | KOS 1050 HP                                    | 77,000.00                | 308,000.00                |
| 6                                 | 4 pcs  | Tension ring                              | 252463000   | KOS 1050 HP                                    | 8,575,000.00             | 34,300,000.00             |
| 7.1                               | 9 pcs  | O-ring 90X5 DIN3771V170                   | 248239002   | KOS 1050 HP                                    | 256,000.00               | 2,304,000.00              |
| 7.2                               | 4 pcs  | O-ring 90X5 DIN3771NBR70                  | 016136007   | KOS 1050 HP                                    | 87,000.00                | 348,000.00                |
| 9                                 | 2 pcs  | Lip ring                                  | 018815009   | KOS 1050 HP                                    | 216,000.00               | 432,000.00                |
| 10                                | 2 set  | Rod guide ring                            | 066088008   | KOS 1050 HP                                    | 311,000.00               | 622,000.00                |
| 11                                | 4 pcs  | Sealing plug                              | 067852000   | KOS 1050 HP                                    | 108,000.00               | 432,000.00                |
| 14.1                              | 2 ea   | O-ring 44.2X3 DIN3771V175                 | 248767008   | KOS 1050 HP                                    | 550,000.00               | 1,100,000.00              |
| 14.2                              | 2 ea   | O-ring 44.2X3 DIN3771NB70                 | 041069000   | KOS 1050 HP                                    | 105,000.00               | 210,000.00                |
| 15                                | 2 pcs  | Shaft                                     | 252467006   | KOS 1050 HP                                    | 30,084,000.00            | 60,168,000.00             |
| 19                                | 2 pcs  | Adjusting spring A12X8X50 DIN8885         | 038217001   | KOS 1050 HP                                    | 97,000.00                | 194,000.00                |
| 20.1                              | 2 pcs  | Lip seal ring VITON                       | 253930009   | KOS 1050 HP                                    | 6,495,000.00             | 12,990,000.00             |
| 20.2                              | 2 pcs  | Lip seal ring NBR                         | 254848005   | KOS 1050 HP                                    | 4,249,000.00             | 8,498,000.00              |
| 22                                | 3 lot  | Activator 100ml                           | 063351000   | KOS 1050 HP                                    | 843,000.00               | 2,529,000.00              |
| <b>Page 11</b>                    |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 4                                 | 2 pcs  | Bush 90X95X60 DU-B Nut                    | 028550008   | KOS 1050 HP                                    | 983,000.00               | 1,966,000.00              |
| 5                                 | 2 pcs  | Lip seal ring                             | 224731003   | KOS 1050 HP                                    | 1,189,000.00             | 2,378,000.00              |
| 6                                 | 2 pcs  | O-ring 114.5X3 DIN3771FPM83               | 269044001   | KOS 1050 HP                                    | 257,000.00               | 514,000.00                |
| 7                                 | 2 pcs  | O-ring 80X3 DIN3771FPM70                  | 224728003   | KOS 1050 HP                                    | 231,000.00               | 462,000.00                |
| 8                                 | 2 pcs  | O-ring 80X4 DIN3771FPM70                  | 069044007   | KOS 1050 HP                                    | 160,000.00               | 320,000.00                |
| 14                                | 2 pcs  | Glue PM-ROT                               | 063348000   | KOS 1050 HP                                    | 1,166,000.00             | 2,332,000.00              |
| <b>Page 13</b>                    |        |                                           |             |                                                |                          |                           |
| 2                                 | 1 pcs  | Piston ( seal 3-9)                        | 235478009   | hydraulic cylinder 1000-140/80<br>P/N : 411456 | 10,190,000.00            | 10,190,000.00             |
| 4                                 | 1 pcs  | O-ring 70x3 DIN3771NBR70                  | 041112009   | KOS 1050 HP                                    | 77,000.00                | 77,000.00                 |
| 6                                 | 1 pcs  | Rod guide ring D140x122.6x14              | 235250007   | KOS 1050 HP                                    | 629,000.00               | 629,000.00                |
| 7                                 | 2 pcs  | Plain compression ring                    | 042707002   | hydraulic cylinder 1000-140/80<br>P/N : 411456 | 1,100,000.00             | 2,200,000.00              |
| 8                                 | 1 pcs  | Rod guide ring D140x122.6x8               | 235199003   | KOS 1050 HP                                    | 432,000.00               | 432,000.00                |
| 9                                 | 2 pcs  | Piston ring                               | 237350002   | hydraulic cylinder 1000-140/80<br>P/N : 411456 | 880,000.00               | 1,760,000.00              |

### 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

NO REF : 2L3133 REV 2  
PUTZMEISTER - SPARE PART RECOMENDATION  
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

PERINCIAN BIAYA

NOTE : PAGE DETAIL PLEASE SEE "Incoming Inspection Report .pdf"

| Item    | Qty | Description | PART NUMBER                                 | Machine Type | Each Selling Price (IDR)                       | Total Selling Price (IDR) |               |
|---------|-----|-------------|---------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------|---------------------------|---------------|
| 10      | 2   | pcs         | O-ring 140x3 DIN3771NBR70                   | 247927001    | KOS 1050 HP                                    | 126,000.00                | 252,000.00    |
| 12      | 1   | pcs         | Guide bush                                  | 228361000    | hydraulic cylinder 1000-140/80<br>P/N : 411456 | 17,520,000.00             | 17,520,000.00 |
| 13      | 3   | pcs         | Guide ring                                  | 066570008    | KOS 1050 HP                                    | 494,000.00                | 1,482,000.00  |
| 15      | 1   | pcs         | Rod guide ring                              | 063667008    | KOS 1050 HP                                    | 265,000.00                | 265,000.00    |
| 16      | 1   | pcs         | Seal set                                    | 024160007    | KOS 1050 HP                                    | 1,487,000.00              | 1,487,000.00  |
| 17      | 1   | pcs         | Lip seal ring                               | 062954000    | KOS 1050 HP                                    | 660,000.00                | 660,000.00    |
| 18      | 2   | pcs         | O-ring 130x5 DIN3771NBR70                   | 042709000    | KOS 1050 HP                                    | 98,000.00                 | 196,000.00    |
| 19      | 2   | pcs         | Back-up ring                                | 063699006    | KOS 1050 HP                                    | 287,000.00                | 574,000.00    |
| 21      | 2   | pcs         | O-ring 52x3,5 DIN3771NBR90                  | 042744007    | KOS 1050 HP                                    | 80,000.00                 | 160,000.00    |
| 22      | 2   | pcs         | Back-up ring 60,0x 58,0x 3,2                | 055828004    | KOS 1050 HP                                    | 432,000.00                | 864,000.00    |
| 27      | 4   | ea          | Back-up ring                                | 241079007    | KOS 1050 HP                                    | 90,000.00                 | 360,000.00    |
| 28      | 4   | ea          | O ring 5.3x2.4 DIN3771NBR70                 | 241080009    | KOS 1050 HP                                    | 77,000.00                 | 308,000.00    |
| Page 14 |     |             |                                             |              |                                                |                           |               |
| 2       | 4   | pcs         | Seal ring                                   | 276840007    | hydraulic cylinder 1000-140/80<br>P/N : 411456 | 150,000.00                | 600,000.00    |
| Page 17 |     |             |                                             |              |                                                |                           |               |
| 2       | 8   | pcs         | Lock washer VS24                            | 036512009    | KOS 1050 HP                                    | 86,000.00                 | 688,000.00    |
| 5       | 2   | pcs         | Water box ring                              | 284815008    | KOS 1050 HP                                    | 9,278,000.00              | 18,556,000.00 |
| 8       | 2   | pcs         | O-ring 240x3 DIN3771NBR70                   | 274278008    | KOS 1050 HP                                    | 1,281,000.00              | 2,562,000.00  |
| 9       | 4   | pcs         | O-ring 200x5 DIN3771NBR70                   | 224357005    | KOS 1050 HP                                    | 188,000.00                | 752,000.00    |
| 13      | 2   | pcs         | Intermediate ring                           | 282972008    | KOS 1050 HP                                    | 16,450,000.00             | 32,900,000.00 |
| 14      | 2   | pcs         | Intermediate ring                           | 238767005    | KOS 1050 HP                                    | 11,830,000.00             | 23,660,000.00 |
| 17      | 2   | pcs         | O-ring 220x5 DIN3771NBR70                   | 043690008    | KOS 1050 HP                                    | 237,000.00                | 474,000.00    |
| 19      | 4   | pcs         | O-ring 235x5 DIN3771NBR70                   | 043635005    | KOS 1050 HP                                    | 175,000.00                | 700,000.00    |
| Page 19 |     |             |                                             |              |                                                |                           |               |
| 2.1     | 2   | pcs         | O ring                                      | 041096002    | THS 532 LIB                                    | 77,000.00                 | 154,000.00    |
| 2.2     | 2   | pcs         | O ring                                      | 435145       | THS 532 LIB                                    | 208,000.00                | 416,000.00    |
| 3       | 2   | pcs         | Wear sleeve                                 | 255571009    | THS 532 LIB                                    | 9,102,000.00              | 18,204,000.00 |
| 7       | 2   | pcs         | Washer                                      | 284792008    | THS 532 LIB                                    | 1,094,000.00              | 2,188,000.00  |
| 8       | 2   | pcs         | Back-up ring                                | 249920006    | THS 532 LIB                                    | 432,000.00                | 864,000.00    |
| 26      | 8   | ea          | Lock washer VS10                            | 036506002    | THS 532 LIB                                    | 77,000.00                 | 616,000.00    |
| Page 20 |     |             |                                             |              |                                                |                           |               |
| 32      | 2   | pcs         | Snap ring B75 DIN7993                       | 249917006    | THS 532 LIB                                    | 114,000.00                | 228,000.00    |
| 33      | 2   | pcs         | Bush 70x75x30 DU-B Nut                      | 224442004    | THS 532 LIB                                    | 409,000.00                | 818,000.00    |
| 35.1    | 2   | pcs         | Lip seal ring NBR                           | 244577001    | THS 532 LIB                                    | 555,000.00                | 1,110,000.00  |
| 35.2    | 2   | pcs         | Lip seal ring FPM                           | 248237004    | THS 532 LIB                                    | 1,380,000.00              | 2,760,000.00  |
| 39      | 2   | pcs         | Tension ring                                | 241632004    | THS 532 LIB                                    | 2,656,000.00              | 5,312,000.00  |
| 40.1    | 4   | pcs         | Rubber disc NBR                             | 241631005    | THS 532 LIB                                    | 809,000.00                | 3,236,000.00  |
| 40.2    | 4   | pcs         | Rubber disc FPM                             | 248236005    | THS 532 LIB                                    | 1,724,000.00              | 6,896,000.00  |
| 41      | 2   | pcs         | Tension ring                                | 241633003    | THS 532 LIB                                    | 2,125,000.00              | 4,250,000.00  |
| 42.1    | 2   | pcs         | Lip seal ring                               | 234239003    | THS 532 LIB                                    | 342,000.00                | 684,000.00    |
| 42.2    | 2   | pcs         | Lip seal ring                               | 234570005    | THS 532 LIB                                    | 874,000.00                | 1,748,000.00  |
| 43      | 4   | pcs         | Set screw                                   | 252211003    | THS 532 LIB                                    | 1,658,000.00              | 6,632,000.00  |
| 44      | 8   | pcs         | Washer                                      | 037224008    | THS 532 LIB                                    | 77,000.00                 | 616,000.00    |
| Gearbox |     |             |                                             |              |                                                |                           |               |
| 1       | 2   | ea          | Circclip                                    | Shaft 60     |                                                | 77,000.00                 | 154,000.00    |
| 2       | 4   | ea          | Gasket                                      |              |                                                | 100,000.00                | 400,000.00    |
| 3       | 10  | ea          | O-ring                                      | Viton        |                                                | 80,000.00                 | 800,000.00    |
| 4       | 2   | ea          | Bearing 16012                               | 95X90X11     |                                                | 1,341,000.00              | 2,682,000.00  |
| 5       | 1   | lot         | Liquid gasket                               |              |                                                | 447,000.00                | 447,000.00    |
| Page 21 |     |             |                                             |              |                                                |                           |               |
| 9       | 6   | L           | Oil gear box                                | SAE 90       |                                                |                           | BY CUSTOMER   |
| 10      | 2   | lot         | Hydraulic hose                              |              |                                                |                           | EXCLUDE       |
| Page 23 |     |             |                                             |              |                                                |                           |               |
| 3       | 1   | pcs         | Ventilation filter                          | 272317000    | HA 55CI                                        | 2,630,000.00              | 2,630,000.00  |
| 4       | 1   | ea          | Filter element                              | 272318009    | HA 55CI                                        | 1,510,000.00              | 1,510,000.00  |
| 6       | 1   | ea          | O ring 21.95x1.78 DIN3771 NBR70             | 060526003    | HA 55CI                                        | 77,000.00                 | 77,000.00     |
| 4       | 1   | pcs         | O ring                                      | 249344006    | HA 55CI                                        | 79,000.00                 | 79,000.00     |
| 5       | 1   | pcs         | O ring                                      | 228707004    | HA 55CI                                        | 77,000.00                 | 77,000.00     |
| 6       | 1   | pcs         | Seal ring                                   | 042384001    | HA 55CI                                        | 77,000.00                 | 77,000.00     |
| 10      | 1   | pcs         | Filter element 10µ                          | 223192009    | HA 55CI                                        | 1,799,000.00              | 1,799,000.00  |
| 11      | 1   | pcs         | Gasket                                      | 426919       | HA 55CI                                        | 6,130,000.00              | 6,130,000.00  |
| 12      | 1   | pcs         | O ring                                      | 426918       | HA 55CI                                        | 380,000.00                | 380,000.00    |
| 13      | 1   | pcs         | O ring                                      | 426917       | HA 55CI                                        | 550,000.00                | 550,000.00    |
| 14      | 1   | pcs         | Filter element                              | 422624       | HA 55CI                                        | 11,460,000.00             | 11,460,000.00 |
| 14      | 1   | pcs         | Pressure gauge KOS 0-400 bar                | 016373006    | KOS 1050 HP                                    | 840,000.00                | 840,000.00    |
| 15      | 1   | pcs         | Pressure gauge THS 0-250 bar                | 016373006    | THS 532 LIB                                    | 930,000.00                | 930,000.00    |
| 15      | 1   | pcs         | Pressure gauge S tube 0-250 bar             | 016373006    | S TUBE                                         | 930,000.00                | 930,000.00    |
| 16      | 1   | pcs         | Telethermometer - Temperature gauge 0-200 C | 493875       | HA 55CI                                        | 4,730,000.00              | 4,730,000.00  |
| TOTAL   |     |             |                                             |              |                                                | 657,490,000.00            |               |

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
2. Dilarang mengutipkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Lampiran 4 Technical Data Putzmeister Pump KOS 1050

|                             |                   |                          |                  |
|-----------------------------|-------------------|--------------------------|------------------|
| <b>Pump</b>                 | <b>KOS1050</b>    | Max. delivery capacity : | 8.0 [m³/h]       |
| Hydr. cylinder :            | 140/80 [mm]       | Stroke time :            | 10.0 [sec]       |
| Delivery cylinder :         | 180 [mm]          |                          |                  |
| Stroke length :             | 1000 [mm]         |                          |                  |
| stroke volume :             | 25.0 [ltr]        | Min. delivery capacity : | 1.0 [m³/h]       |
| Piston velocity :           | [m/s]             | max. theo. Del. Press. : | 100 [bar]        |
| Ratio (Hydr./Delivery) :    |                   | filling rate :           | Assumed 70% [%]  |
| Total power reqd. :         | 55.0 [kW]         |                          |                  |
| <b>Inlet feed device</b>    | <b>THS 532LIB</b> |                          |                  |
| Inlet opening :             | 2000X580 [mm]     |                          |                  |
| Delivery capacity :         | 8 [m³/h]          |                          |                  |
| Revolution :                | 15.0 [rpm]        |                          |                  |
| diameter of screws :        | 315 [mm]          |                          |                  |
| Number of screws :          | 2 [pcs]           |                          |                  |
| Total power reqd. :         | 0.0 [kW]          |                          |                  |
| <b>Hydraulic power pack</b> | <b>HA 55 CI</b>   | Medium :                 | Paint/Oil sludge |
| power :                     | 55 [kW]           |                          |                  |
| Hydr. pump type :           | A 10 VO 28        | Dry solid content :      | 40-60 [% DS]     |
| Hydraulic pressure :        | 100 [bar]         | Density :                | [t/m³]           |
| Displacement volume :       | 19 [cm³]          | Max. Particle size :     | - [mm]           |
| Revolution :                | 1450 [1/min]      |                          |                  |
| Voltage :                   | 415 [V]           | Dewatered with :         | 0                |
| Frequency :                 | 50 [Hz]           | Additions :              | 0                |

### Technical Data:

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Piston stroke              | 1.000 mm |
| Delivery cylinder diameter | 180 mm   |
| Stroke volume              | 25,4 l   |

### Performance data according to your application:

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Nominal flow min                  | 1,0 m³/h |
| Nominal flow normal               | 5,0 m³/h |
| Nominal flow max.                 | 6,0 m³/h |
| Hence it follows a stroke time of | 11 sec   |
| At a filling rate of              | 75 %.    |

|                                                  |        |
|--------------------------------------------------|--------|
| Delivery pressure of continuous working pressure | 80 bar |
|--------------------------------------------------|--------|

### Design data:

|                                              |          |
|----------------------------------------------|----------|
| Max. theoretical flow at 100% filling degree | 8,0 m³/h |
| Max. design hydraulic high pressure          | 200 bar  |
| Max. working hydraulic high pressure         | 180 bar  |
| Max. theor. delivery pressure                | 85 bar   |

### 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



**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

**Lampiran 5 Biodata penulis**

**A. Personalia Tugas Akhir**

1. Nama Lengkap : Arif Fajar Fitrianto
2. Jenis Kelamin : Laki – laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Purwokerto, 8 Desember 2002
4. Nama Ayah : Diar Wahyu Wijayanto
5. Nama Ibu : Nanik Mayasari
6. Alamat : Jalan Johar No 24 RT 04 RW 09 Tritih  
kulon, Cilacap Utara, Cilacap, Jawa  
Tengah, Indonesia.
7. E-mail : [arif.evel7@gmail.com](mailto:arif.evel7@gmail.com)
8. Hobi : Instrument, Batminton, dan Traveling
9. Pendidikan :  
TK (2008 – 2009) : TK As-Sholeh  
SD (2009 – 2015) : SD Negeri Gumilir 06  
SMP (2015 – 2018) : SMP Negeri 5 Cilacap  
SMA (2018 – 2021) : SMA Negeri 1 Cilacap
10. Pengalaman proyek : 1. Rancang Bangun Sieve Shaker  
2. Rancang Bangun Hydraulic Press 2 ton  
3. Case Study Analisa Vibrasi L62-FN1