



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



# SOLUSI BANGUN INDONESIA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA  
CILACAP PLANT

RANCANG BANGUN SISTEM *DRAIN* MATERIAL PADA  
*ROCKER ARM ROLLER COAL MILL*

LAPORAN TUGAS AKHIR

ZAHRUL IKHSANDY

NIM: 2302315004

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN

PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP TAHUN 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

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



# SOLUSI BANGUN INDONESIA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA - PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

## RANCANG BANGUN SISTEM *DRAIN* MATERIAL PADA *ROCKER ARM ROLLER COAL MILL*

### LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**ZAHRUL IKHSANDY**

**NIM:2302315004**

**PROGRAM KERJASAMA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN**

**PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN**

**KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN**

**CILACAP TAHUN 2026**



**Hak Cipta :**

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

### RANCANG BANGUN SISTEM *DRAIN* MATERIAL PADA *ROCKER ARM ROLLER COAL MILL*

Oleh :

Zahrul Ikhsandy

NIM. 2302315004

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Budi Yuwono, S.T.  
NIP. 196306191990031002

Siamudin  
NIK. 62501840

Ketua Program Studi  
Diploma III Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.  
NIP. 199311302023212045



**Hak Cipta :**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SISTEM *DRAIN* MATERIAL PADA *ROCKER ARM* *ROLLER COAL MILL*

Oleh :

Zahrul Ikhsandy

NIM. 2302315004

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan  
Penguji pada tanggal 17 Juni 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk  
memperoleh gelar Diploma III Pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin  
Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Jurusan Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

| No. | Nama                                             | Posisi    | Tanda Tangan                                                                          | Tanggal      |
|-----|--------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.  | Budi Yuwono, S.T.<br>NIP.196306191990031002      | Penguji 1 |  | 17 Juni 2026 |
| 2.  | Ir. Rosidi, S.T., M.T.<br>NIP.196509131990031001 | Penguji 2 |  | 17 Juni 2026 |
| 3.  | Taufik Prianto<br>NIK.62500864                   | Penguji 3 |  | 17 Juni 2026 |
| 4.  | Ronny Pujiwiyono<br>NIK.62500680                 | Penguji 4 |  | 17 Juni 2026 |

Cilacap, 17 Juni 2026

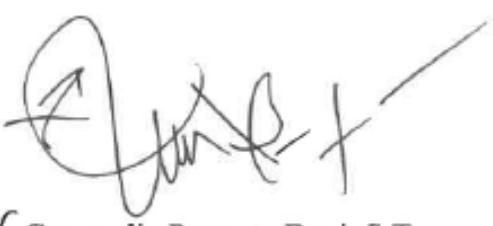
Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si  
NIP. 197602252000121002

Manager Program EVE



Gammalia Permata Devi, S.T.  
NIK. 62501176



**Hak Cipta :**

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

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

aya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zahrul Ikhsandy

NIM : 2302315004

Program Studi : D3 Teknik Mesin

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Cilacap, 13 Mei 2026



Zahrul Ikhsandy

NIM. 2302315004



## © 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

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahrul Ikhsandy  
NIM : 2302315004  
Jurusan : Teknik Mesin  
Program Studi : D3 Teknik Mesin  
Konsentrasi : 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 Tbk **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **RANCANG BANGUN SISTEM *DRAIN* MATERIAL PADA *ROCKER ARM* *ROLLER COAL MILL***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, mempublikasikan penelitian 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 : 17 Juni 2026  
yang menyatakan

Zahrul Ikhsandy  
NIM. 2302315004



**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

## RANCANG BANGUN SISTEM *DRAIN* MATERIAL PADA *ROCKER ARM* *ROLLER COAL MILL*

Zahrul Ikhsandy<sup>1)</sup>, Budi Yuwono<sup>2)</sup>, Siamudin<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, Kampus UI Depok, 16424

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

Email : [zahrul.eve19@gmail.com](mailto:zahrul.eve19@gmail.com)

### ABSTRAK

*Roller Coal Mill* merupakan peralatan utama pada sistem penggilingan batu bara yang berfungsi untuk menghasilkan serbuk halus sebagai bahan bakar pada proses pembakaran kiln dan *pre-heater*. Dalam proses penggilingan tersebut, sering terjadi penumpukan material akibat dari tumbukan antara *table* dengan *roller* berupa partikel berat dan tidak tergilinding sempurna yang mengendap di bagian belakang *roller* dan jatuh ke area *Rocker Arm*. Material ini perlu dikeluarkan melalui sistem *drain* agar tidak mengganggu stabilitas proses di *Coal Mill*. Permasalahan yang sering muncul adalah sistem *drain* yang belum optimal untuk mengalirkan material dari area *Rocker Arm roller*. Kondisi ini menyebabkan penumpukan material yang menimbulkan potensi bara api dan peningkatan suhu lokal pada *big door*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan perancangan sistem *drain* sebagai saluran pembuangan material dari area pengendapan ke titik pembuangan.

**Kata kunci :** *roller coal mill, material reject, sistem drain*



**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

## ABSTRACT

The Roller Coal Mill is the primary equipment in a coal grinding system, designed to produce fine powder as fuel for the combustion processes in kilns and pre-heaters. During this grinding process, material buildup frequently occurs due to collisions between the table and the rollers, resulting in heavy particles and incompletely ground material that settles at the rear of the rollers and falls into the Rocker Arm area. This material must be removed via the drain system to prevent disruption of process stability in the Coal Mill. A common issue is that the drain system is not yet optimized to effectively remove material from the roller's Rocker Arm area. This condition leads to material buildup, which creates a potential fire hazard and causes localized temperature increases at the big door. To address this issue, a drain system was designed to channel material from the accumulation area to the discharge point.

**Keywords:** roller coal mill, reject material, drain system

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, hidayah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM *DRAIN* MATERIAL PADA *ROCKER ARM ROLLER COAL MILL*”. Laporan ini disusun untuk melengkapi tugas akhir sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Penyusunan tugas akhir ini menjadi salah satu pengalaman yang sangat berharga bagi penulis. Selama proses pelaksanaannya, penulis tidak hanya memperoleh pengetahuan dan pengalaman baru dalam bidang teknik mesin, tetapi juga belajar untuk menghadapi berbagai tantangan yang muncul selama proses perancangan dan penyusunan laporan. Setiap tahapan yang dilalui memberikan pembelajaran mengenai pentingnya ketelitian, kesabaran, tanggung jawab, serta kemampuan untuk terus belajar dan beradaptasi terhadap berbagai kondisi yang dihadapi. Pengalaman tersebut menjadi bekal yang sangat berarti bagi penulis dalam mempersiapkan diri memasuki dunia kerja dan menghadapi tantangan di masa yang akan datang.. Karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua (Bapak Sajan & Ibu Yuli Priyanti) serta keluarga yang selalu berdoa dan memberi dukungan moral maupun material dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Ibu Gammalia Permana Devi selaku Manager Program EVE (*Enterprise based Vocational Education*).
4. Bapak Budi Yuwono, S.T., M.T, dosen pembimbing yang telah mengarahkan, memberi saran, serta memberi motivasi pada saat proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Siamudin selaku pembimbing lapangan yang memberi arahan dan ilmu pada saat pelaksanaan dan perancangan Tugas Akhir ini.
6. EVE Attendant, teman – teman EVE, kontraktor, dan karyawan PT Solusi Bangun Indonesia yang ikut berperan dalam proses penyelesaian proyek tugas akhir ini
7. Teman-teman terdekat yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta menjadi tempat berbagi cerita dan pengalaman selama proses penyusunan tugas akhir.

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

Akhir kata, Laporan Tugas Akhir ini diharapkan bermanfaat bagi para pembaca.

Cilacap, 28 Desember 2025





## DAFTAR ISI

|                                                                                         |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                                                                | ii                                  |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                                                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....                                                    | iii                                 |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN<br>UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | iv                                  |
| ABSTRAK.....                                                                            | v                                   |
| KATA PENGANTAR .....                                                                    | vii                                 |
| DAFTAR ISI.....                                                                         | ix                                  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                     | xiv                                 |
| DAFTAR TABEL.....                                                                       | xv                                  |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                                                  | 1                                   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                                | 1                                   |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                                                | 4                                   |
| 1.3 Batasan Masalah .....                                                               | 4                                   |
| 1.4 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir .....                                                  | 5                                   |
| 1.4.1 Tujuan Umum .....                                                                 | 5                                   |
| 1.4.2 Tujuan Khusus .....                                                               | 5                                   |
| 1.5 Manfaat .....                                                                       | 5                                   |
| 1.5.1 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia.....                                              | 5                                   |
| 1.5.2 Bagi Mahasiswa .....                                                              | 5                                   |
| 1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....                                               | 6                                   |
| 1.6 Lokasi Tugas Akhir.....                                                             | 6                                   |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....                                                         | 6                                   |

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta:

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

|                              |                                                               |    |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.7.1                        | Bab 1 Pendahuluan.....                                        | 6  |
| 1.7.2                        | Bab 2 Tinjauan Pustaka.....                                   | 7  |
| 1.7.3                        | Bab 3 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....                  | 7  |
| 1.7.4                        | Bab 4 Hasil Dan Pembahasan .....                              | 7  |
| 1.7.5                        | Bab 5 Kesimpulan.....                                         | 7  |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... |                                                               | 8  |
| 2.1                          | <i>Coal Mill</i> .....                                        | 8  |
| 2.2                          | <i>Roller dan Rocker Arm</i> .....                            | 9  |
| 2.3                          | Sistem <i>Drain</i> untuk Material Mengendap.....             | 10 |
| 2.4                          | Prinsip Aliran Material Padat.....                            | 10 |
| 2.5                          | Bentuk Sistem <i>Drain</i> .....                              | 11 |
| 2.6                          | Dimensi Sistem <i>Drain</i> .....                             | 11 |
| 2.7                          | Perhitungan Sistem <i>Drain</i> .....                         | 11 |
| 2.7.1                        | <i>Angle of Repose</i> .....                                  | 12 |
| 2.7.2                        | Luas dan Volume Pipa .....                                    | 13 |
| 2.7.3                        | Dasar Perhitungan Keseimbangan Momen <i>Check Valve</i> ..... | 15 |
| 2.7.4                        | Gaya Material.....                                            | 16 |
| 2.7.5                        | Jarak Kerja <i>Valve</i> .....                                | 16 |
| 2.7.6                        | Perhitungan Panjang <i>Lever/Handle</i> .....                 | 17 |
| 2.7.7                        | Perhitungan Berat Pemberat.....                               | 18 |
| 2.7.8                        | Torsi Pada Shaft .....                                        | 18 |
| 2.7.9                        | Tegangan Geser.....                                           | 19 |
| 2.7.10                       | Tegangan Geser Izin .....                                     | 19 |
| 2.7.11                       | Diameter Shaft .....                                          | 20 |
| 2.7.12                       | Perhitungan Baut.....                                         | 20 |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

|                                   |                                                      |    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------|----|
| 2.8                               | Material Konstruksi Sistem <i>Drain</i> .....        | 21 |
| 2.9                               | Root Cause Analysis .....                            | 22 |
| BAB III METODE PENELITIAN.....    |                                                      | 24 |
| 3.1                               | Diagram Alir Pengerjaan .....                        | 24 |
| 3.2                               | Metode Penyelesaian .....                            | 25 |
| 3.2.1                             | Identifikasi dan Perumusan Masalah .....             | 25 |
| 3.2.2                             | Studi Literatur .....                                | 25 |
| 3.2.3                             | Studi Lapangan.....                                  | 25 |
| 3.2.4                             | Pengumpulan Data .....                               | 25 |
| 3.2.5                             | Desain Perancangan dan Pengolahan Data .....         | 25 |
| 3.2.6                             | Perhitungan Perancangan dan Pemilihan Material ..... | 25 |
| 3.2.7                             | Fabrikasi dan Assembly .....                         | 26 |
| 3.2.8                             | Pengujian.....                                       | 26 |
| 3.2.9                             | Pembuatan Laporan.....                               | 26 |
| 3.2.10                            | Selesai .....                                        | 26 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... |                                                      | 27 |
| 4.1                               | <i>Root Cause Analysis</i> .....                     | 27 |
| 4.2                               | Penjelasan Diagram Tulang Ikan .....                 | 27 |
| 4.2.1                             | Faktor <i>Machine</i> .....                          | 28 |
| 4.2.2                             | Faktor <i>Method</i> .....                           | 28 |
| 4.2.3                             | Faktor <i>Measurement</i> .....                      | 29 |
| 4.2.4                             | Faktor <i>Environment</i> .....                      | 29 |
| 4.3                               | Analisis Kebutuhan Konsumen.....                     | 30 |
| 4.4                               | Konsep Rancangan dan Pemilihan Desain .....          | 31 |
| 4.5                               | Bentuk Sistem <i>Drain</i> .....                     | 32 |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta:

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

|                    |                                                     |    |
|--------------------|-----------------------------------------------------|----|
| 4.6                | Dimensi Sistem <i>Drain</i> .....                   | 33 |
| 4.7                | Proses Desain Sistem <i>Drain</i> .....             | 36 |
| 4.8                | Perhitungan <i>Angle of Repose</i> .....            | 39 |
| 4.9                | Perhitungan Luas dan Volume Pipa <i>Drain</i> ..... | 40 |
| 4.9.1              | Perhitungan Luas.....                               | 41 |
| 4.9.2              | Perhitungan Volume.....                             | 43 |
| 4.10               | Perhitungan Kapasitas Pipa.....                     | 44 |
| 4.11               | Gaya Material.....                                  | 44 |
| 4.12               | Jarak Kerja <i>Valve</i> .....                      | 45 |
| 4.13               | Perhitungan Panjang Lever.....                      | 45 |
| 4.14               | Perhitungan Berat Pemberat .....                    | 46 |
| 4.15               | Torsi pada Shaft .....                              | 46 |
| 4.16               | Tegangan Geser .....                                | 47 |
| 4.17               | Tegangan Geser Izin .....                           | 47 |
| 4.18               | Diameter Shaft .....                                | 48 |
| 4.19               | Perhitungan Baut.....                               | 49 |
| 4.20               | Material Konstruksi Sistem <i>Drain</i> .....       | 51 |
| 4.21               | Sistem Kerja Pipa <i>Drain</i> .....                | 52 |
| 4.21.1             | Sistem Kerja.....                                   | 52 |
| 4.21.2             | Cara Kerja Sistem Saluran Pembuangan .....          | 53 |
| 4.22               | Analisis Kinerja Pipa <i>Drain</i> .....            | 54 |
| 4.23               | Biaya <i>Project</i> Tugas Akhir .....              | 56 |
| BAB V PENUTUP..... |                                                     | 57 |
| 5.1                | Kesimpulan .....                                    | 57 |
| 5.2                | Saran .....                                         | 57 |



**Hak Cipta :**

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



|                      |    |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 59 |
| AMPIRAN .....        | 61 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Suhu Big Door 1 .....                                     | 3  |
| Gambar 1. 2 Suhu Big Door 2 .....                                     | 3  |
| Gambar 1. 3 Coal Mill PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap ..... | 6  |
| Gambar 2. 1 Coal Mill .....                                           | 8  |
| Gambar 2. 2 Roller Grinding .....                                     | 9  |
| Gambar 2. 3 Rocker Arm Roller .....                                   | 9  |
| Gambar 2. 4 Repose of Angle .....                                     | 12 |
| Gambar 2. 5 Balok .....                                               | 13 |
| Gambar 2. 6 Limas Terpancung .....                                    | 14 |
| Gambar 2. 7 Gaya Material .....                                       | 16 |
| Gambar 2. 8 Panjang Lever .....                                       | 17 |
| Gambar 2. 9 Berat Pemberat .....                                      | 18 |
| Gambar 2. 10 Diagram Tulang Ikan .....                                | 22 |
| Gambar 3. 1 Alur Pengerjaan .....                                     | 24 |
| Gambar 4. 1 Root Cause Analysis .....                                 | 27 |
| Gambar 4. 2 Balok .....                                               | 33 |
| Gambar 4. 3 Dimensi Saluran Pembuangan Material .....                 | 35 |
| Gambar 4. 4 Desain Saluran 2 Stage Flap Valve .....                   | 36 |
| Gambar 4. 5 Jarak Antara Stage 1 dengan Stage 2 .....                 | 38 |
| Gambar 4. 6 Dimensi Limas Terpancung .....                            | 41 |
| Gambar 4. 7 Dimensi Balok .....                                       | 42 |
| Gambar 4. 8 Sistem Kerja Pipa Drain .....                             | 53 |

### Hak Cipta :

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



**Hak Cipta :**

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

**DAFTAR TABEL**

|                                                   |                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Tabel 1. 1 Kenaikan Suhu Lokal pada Bigdoor ..... | 2                                   |
| Tabel 4. 1 Perbandingan Desain .....              | 31                                  |
| Tabel 4. 2 Aktual Drain.....                      | 34                                  |
| Tabel 4. 3 Type Angle Of Repose.....              | 39                                  |
| Tabel 4. 4 Mechanical Properties.....             | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| Tabel 4. 5 Perbandingan Kapasitas .....           | 55                                  |
| Tabel 4. 6 Rincian Biaya.....                     | 56                                  |

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

## BAB I PENDAHULUAN

### 1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. (SBI) merupakan salah satu produsen semen terkemuka di Indonesia yang tergabung dalam Semen Indonesia Group (SIG) [1]. Dalam proses produksi semen, keandalan peralatan menjadi faktor penting untuk menjaga kontinuitas operasi dan mencapai target produksi yang telah ditetapkan. Salah satu peralatan yang memiliki peran penting dalam proses produksi adalah *coal mill*, yang berfungsi menggiling batubara menjadi serbuk halus sebagai bahan bakar utama pada proses pembakaran di kiln.

Pada proses penggilingan batubara, *roller coal mill* bekerja secara kontinu untuk menekan dan menggiling batubara hingga mencapai ukuran yang diinginkan. Selama proses tersebut, sebagian material batubara dan material *reject* dapat terlempar ke area belakang *roller* dan terakumulasi pada area *Rocker Arm*. Akumulasi material ini perlu dikeluarkan secara berkala melalui sistem *Drain* agar tidak mengganggu kinerja peralatan.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, sistem *Drain* yang digunakan saat ini belum mampu mengalirkan material secara optimal. Material sering mengalami penumpukan pada area *Rocker Arm* sehingga proses pengeluaran material harus dilakukan secara manual oleh operator. Kondisi ini menyebabkan material tertahan dalam waktu yang lama dan berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan operasional.

Akumulasi material pada area *Rocker Arm* dapat meningkatkan risiko terjadinya kenaikan temperatur lokal (*hot spot*) maupun *red spot* pada area *big door coal mill*. Selain itu, sistem *Drain* yang ada saat ini memiliki



**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

akses yang kurang ergonomis sehingga menyulitkan operator dalam melakukan proses Draining material. Kesulitan akses tersebut juga berpotensi meningkatkan risiko keselamatan kerja akibat operator harus bekerja pada posisi yang kurang aman dan tidak ergonomis.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu perbaikan sistem *Drain* yang mampu mengalirkan material secara lebih efektif, mengurangi potensi penyumbatan, serta memudahkan proses pengoperasian dan perawatan. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dilakukan perancangan sistem *Drain* material pada *Rocker Arm Roller Coal Mill* yang diharapkan dapat meningkatkan keandalan sistem, mengurangi akumulasi material, serta mendukung keselamatan dan kenyamanan kerja operator.

Sebagai bagian dari Program Enterprise-based Vocational Education (EVE) hasil kerja sama antara PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. dan Politeknik Negeri Jakarta (PNJ), penulis mengangkat judul Tugas Akhir “Rancang Bangun Sistem *Drain* Material pada *Rocker Arm Roller Coal Mill*” sebagai upaya memberikan solusi terhadap permasalahan yang terjadi di lapangan berdasarkan pendekatan rekayasa teknik dan kebutuhan operasional perusahaan.

Berikut data yang menampilkan tren kenaikan suhu lokal (local temperature increase) pada area *big door* *Rocker Arm Roller Coal Mill*. Data tersebut menunjukkan adanya hubungan antara akumulasi material *reject* di area *Rocker Arm* dengan peningkatan temperatur pada permukaan *big door*.

Tabel 1. 1 Kenaikan Suhu Lokal pada Bigdoor

Sumber : Dokumentasi Pribadi

| No | Tanggal Pengamatan | Suhu Terukur (°C) | Kondisi Visual / Indikasi                                                                              |
|----|--------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 26 Oktober 2025    | 476°C             | Hot spot ekstrem, suhu melebihi batas kritis, indikasi bara merah intens (glowing coal) pada permukaan |
| 2  | 30 Oktober 2025    | 326°C             | Suhu melewati 300°C, perubahan warna permukaan metal, potensi hot spot terdeteksi                      |
| 3  | 4 November 2025    | 280–290°C         | Perubahan warna permukaan metal, panas lokal                                                           |
| 4  | 17 November 2025   | 286°C             | Hot spot terdeteksi dengan thermal gun                                                                 |
| 5  | 20 November 2025   | 323°C             | Suhu melewati 300 °C                                                                                   |
| 6  | 24 November 2025   | >350°C            | Terlihat bara merah (glowing coal)                                                                     |
| 7  | 3 Desember 2025    | 452°C             | Hot spot ekstrem                                                                                       |
| 10 | 9 Januari 2026     | 325°C             | Hot spot lebih dari 300                                                                                |
| 11 | 15 Mei 2026        | 424°C             | Hot spot ekstrem                                                                                       |



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

Kondisi ini mengindikasikan bahwa material yang tidak terdrain dengan baik berpotensi menyebabkan terbentuknya titik panas (*hot spot*) atau *red spot* yang dapat berpengaruh terhadap keamanan operator. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan sistem *drain* material untuk mengurangi akumulasi material dan meminimalkan terjadinya kenaikan temperatur lokal pada area tersebut.

Hasil observasi menunjukkan bahwa ketidaklancaran aliran material *reject* terutama disebabkan oleh desain pipa *drain* yang belum optimal. Sudut kemiringan, dimensi, serta desain pipa memiliki pengaruh besar terhadap kemampuan material untuk mengalir secara gravitasi. Ketidaksesuaian desain ini mengakibatkan material harus dikeluarkan secara manual seperti menggunakan alat bantu pembersih (sogrok) yang tentunya tidak efisien dan berisiko terhadap keselamatan kerja. Kenaikan suhu pada *big door* tertera di gambar bawah ini.



Gambar 1. 1 Suhu Big Door 1  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)



Gambar 1. 2 Suhu Big Door 2  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu perancangan ulang pada sistem pipa *drain* agar aliran material menjadi lebih lancar, aman, dan tidak



**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

mengganggu proses utama dalam *coal mill*. Dengan desain pipa *drain* yang lebih tepat, diharapkan proses pembuangan material *reject* dapat berjalan otomatis tanpa intervensi manual, mengurangi risiko terjadinya bara api, serta meningkatkan stabilitas operasi mill secara keseluruhan.

Perancangan ini diangkat sebagai topik Tugas Akhir dengan tujuan memberikan solusi teknis melalui evaluasi desain eksisting, penentuan parameter desain yang ideal seperti *repose angle*, bentuk pipa, serta pengembangan model pipa *drain* yang mampu mendukung kelancaran aliran material. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan keandalan sistem *coal mill* di industri semen.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pipa *Drain* yang efektif untuk mengalirkan material *reject* dari bawah *Roller Coal Mill*?
2. Bagaimana menentukan ukuran, kemiringan, dan material pipa yang sesuai dengan karakteristik material *reject*?
3. Bagaimana kinerja sistem pipa *Drain* yang dirancang terhadap kelancaran pembuangan material *reject*?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini memiliki batasan masalah yaitu:

“Rancang Bangun Sistem *Drain* Material pada *Rocker Arm Roller Coal Mill*”



**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

## Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

### 1.4.1 Tujuan Umum

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

### 1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan pembuatan tugas akhir ini :

1. Merancang sistem pipa *Drain* pada *Rocker Arm Roller Coal Mill* yang efektif untuk membuang material.
2. Menentukan ukuran, kemiringan, dan material pipa *Drain* yang sesuai dengan karakteristik material *reject*.
3. Mengetahui kinerja sistem pipa *Drain* yang dirancang terhadap kelancaran proses pembuangan material serta mengurangi kenaikan suhu lokal pada *big door* dan meningkatkan keamanan pekerja.

## 1.5 Manfaat

Manfaat yang akan didapatkan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1.5.1 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia

- Bagi PT Solusi Bangun Indonesia, perancangan pipa *Drain* material menggunakan sistem *check valve* diharapkan dapat membantu mengurangi masuknya false air dan mengurangi potensi *blocking* yang menyebabkan *red spot* pada *big door coal mill* sehingga proses *Drain* material menjadi lebih optimal, efisien dan keamanan operator lebih terjamin.

### 1.5.2 Bagi Mahasiswa

- Bagi mahasiswa, perancangan ini dapat menjadi sarana untuk menambah wawasan dan pengalaman dalam proses perancangan pipa *Drain* material pada *coal mill* serta penerapan ilmu perancangan elemen mesin di dunia industri.



**Hak Cipta :**

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

### 1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

- Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur keberhasilan kerja sama dalam pendidikan dan pengajaran bagi mahasiswa EVE yang telah mampu mengimplementasikan materi perkuliahan ke dalam tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan hasil yang nyata sesuai teori yang telah diberikan dan juga diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi penulis khususnya dan kemajuan dunia pendidikan yang berkaitan dengan modifikasi, maintenance, dan mechanical serta instrumentasi di dunia industri.

### Lokasi Tugas Akhir

Lokasi Tugas Akhir berada di *Coal Mill* PT Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant.



*Gambar 1. 3 Coal Mill PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap  
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)*

## 1.7 Sistematika Penulisan

### 1.7.1 Bab 1 Pendahuluan

Pada bab ini, diuraikan topik mengenai latar belakang dari pengambilan kasus tugas akhir, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, pembatasan masalah, manfaat yang akan didapat setelah dilakukannya penelitian, dan sistematika penulisan dari penelitian.



**Hak Cipta :**

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

**1.7.2 Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Memaparkan berbagai referensi dan tinjauan pustaka yang membantu penelitian berlanjut, termasuk topik yang akan dikaji lebih lanjut

**1.7.3 Bab 3 Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir**

Memberikan penjelasan tentang teknik penelitian yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir, termasuk pengumpulan data, prosedur penelitian, metode analisis data, dan teknik perancangan.

**1.7.4 Bab 4 Hasil Dan Pembahasan**

Berisi data penunjang latar belakang, analisis masalah, desain yang akan dibuat, pengolahan data, dan hasil dilakukannya penelitian.

**1.7.5 Bab 5 Kesimpulan**

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan di awal.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

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

## BAB V

### PENUTUP

#### 1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan, diperoleh desain sistem pipa *Drain* pada area *Rocker Arm Roller Coal Mill* yang dapat digunakan sebagai jalur pembuangan material *reject* secara lebih terarah dengan memanfaatkan gaya gravitasi.
2. Dari hasil perancangan, ditetapkan penggunaan saluran *Drain* berbentuk penampang persegi panjang dengan ukuran yang telah disesuaikan terhadap kebutuhan kapasitas aliran material, ruang pemasangan yang tersedia, serta kemiringan saluran yang memenuhi persyaratan aliran gravitasi material batubara. Material konstruksi yang dipilih juga telah mempertimbangkan kekuatan dan kemudahan proses fabrikasi.
3. Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan desain, sistem pipa *Drain* yang dirancang mampu mendukung kelancaran proses pembuangan material *reject* sehingga potensi penumpukan material pada area *Rocker Arm roller* dapat dikurangi. Dengan berkurangnya akumulasi material, sistem yang dirancang diharapkan dapat membantu mengurangi potensi kenaikan suhu lokal pada *big door* serta meningkatkan aspek keselamatan pekerja karena proses pembuangan material tidak lagi dilakukan secara manual di area yang memiliki risiko.

#### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian langsung pada kondisi operasional *coal mill* setelah sistem direalisasikan untuk mengevaluasi kinerja *check valve* dan kelancaran proses *Draining* material. Pengujian ini diperlukan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dirancang mampu beroperasi sesuai dengan kondisi aktual di lapangan serta dapat mengalirkan material secara efektif tanpa menimbulkan hambatan atau penyumbatan pada saluran *Drain*.
2. Perlu dilakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala setelah pemasangan sistem untuk mengetahui pengaruh penerapan rancangan terhadap frekuensi terjadinya penumpukan material pada area *Rocker Arm roller*. Selain



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

itu, pemantauan juga diperlukan untuk mengamati perubahan temperatur pada *big door* sehingga efektivitas sistem dalam mengurangi potensi kenaikan suhu lokal dapat dievaluasi secara lebih akurat berdasarkan data operasional.

3. Perlu dilakukan optimasi lebih lanjut terhadap ukuran saluran *Drain*, massa pemberat, dan panjang lever *check valve* untuk memperoleh karakteristik buka-tutup yang lebih sesuai dengan variasi jumlah dan karakteristik material yang keluar. Optimasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan responsivitas sistem, memperlancar proses pembuangan material, serta memaksimalkan kinerja dan keandalan sistem *Drain* dalam jangka panjang.





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, “Profil Perusahaan,” Solusi Bangun Indonesia. [Online]. Available: <https://solusibangunindonesia.com/profil-perusahaan/>. [Accessed: 20-Des-2025].
- [2] P. K. Nag, Power Plant Engineering, 4th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2014.
- [3] Loesche GmbH, Loesche Mills for Solid Fuels – Coal Mill. Düsseldorf, Germany: Loesche GmbH, 2017.
- [4] FLSmidth A/S, Coal Mill Safety and Operation Manual. Copenhagen, Denmark: FLSmidth, 2016.
- [5] A. W. Jenike, Storage and Flow of Solids. Salt Lake City, UT, USA: University of Utah, 1964.
- [6] A. W. Roberts, Bulk Solids Handling: An Introduction to the Practice and Technology. Australia: TUNRA Bulk Solids, 2021.
- [7] H. M. Beakawi Al-Hashemi and O. S. Al-Amoudi, “A Review on the Angle of Repose of Granular Materials,” Powder Technology, vol. 330, pp. 397–417, 2018.
- [8] K. Ishikawa, Guide to Quality Control. Tokyo, Japan: Asian Productivity Organization, 1986.
- [9] A. W. Jenike, “Gravity Flow of Bulk Solids,” Jenike & Johanson Inc., Tyngsborough, MA, USA, 2023.
- [10] M. Rackl and F. E. Grötsch, “3D Scans, Angles of Repose and Bulk Densities of 108 Bulk Material Heaps,” Scientific Data, vol. 5, Art. no. 180102, 2018.
- [11] D. Annisa, D. Parmanaon, A. Rahmad, and P. Ankarani, “Analisis Dampak Pengaruh False Air pada Kenaikan Persentase Oksigen (O<sub>2</sub>) pada Coal Mill di PT Semen Padang Indarung V,” Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN), vol. 8, no. 4, pp. 3752–3758, 2025.

### Hak Cipta :

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



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

- 12] Novelty Structures, "Circular vs Rectangular Ducts," Novelty Structures, Apr. 8, 2025. [Online]. Available: <https://noveltystructures.com/circular-vs-rectangular-ducts/>. (diakses: Jun. 2026)
- 13] Industrial Resources, Inc., "Coal Flow Problems – Possible Solution: Round Chutes," Industrial Resources, Inc., Aug. 30, 2023. [Online]. Available: <https://www.indres.com/news/coal-flow-problems-possible-solution-round-chutes>. (diakses: Jun. 2026)
- 14] ToolGrit, "Open Channel Flow Guide," ToolGrit Engineering, Feb. 23, 2026. [Online]. Available: <https://www.toolgrit.com/guides/open-channel-flow-guide>. (diakses: Jun. 2026)





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

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 : Profil Perusahaan

#### 1. Profil Perusahaan

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk (SBI) merupakan salah satu perusahaan publik yang berperan signifikan dalam sektor bahan bangunan di Indonesia. Kepemilikan saham mayoritas perusahaan ini, yakni sebesar 80,6%, dikuasai oleh Semen Indonesia Group, yang merupakan bagian dari holding Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang beroperasi di bidang industri bahan bangunan. Dalam struktur operasionalnya, SBI menjalankan fungsi sebagai produsen terintegrasi yang memusatkan kegiatan pada manufaktur dan distribusi produk semen, beton siap pakai (ready-mix), serta agregat. Selain itu, perusahaan juga mengembangkan model bisnis berbasis waralaba yang dirancang untuk menyediakan solusi konstruktif secara komprehensif, meliputi penyediaan material bangunan hingga layanan perancangan cepat serta pelaksanaan konstruksi yang aman dan efisien.

Keunggulan kompetitif perusahaan terletak pada kedudukannya sebagai pelopor dan inovator dalam industri semen domestik, yang terus mengembangkan kapasitasnya seiring dengan meningkatnya permintaan dari sektor perumahan, bangunan komersial, dan infrastruktur publik. Melalui penerapan pendekatan berkelanjutan (sustainable approach) dan pemanfaatan teknologi modern, SBI berkomitmen untuk menghadirkan produk serta layanan yang berkontribusi terhadap pembangunan yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

Dari aspek operasional, SBI mengelola tiga fasilitas manufaktur utama yang tersebar di Narogong (Provinsi Jawa Barat), Cilacap (Provinsi Jawa Tengah), dan Tuban (Provinsi Jawa Timur), serta satu unit penggilingan semen yang berlokasi di Ciwandan, Provinsi Banten. Kapasitas manufaktur keseluruhan perusahaan tercatat mencapai 10,8 juta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

ton klinker per tahun, sehingga perusahaan semakin kokoh memosisikan diri sebagai salah satu pelaku usaha terbesar dalam industri tersebut di wilayah Indonesia. Dengan didukung oleh jaringan distribusi yang ekstensif serta orientasi terhadap inovasi, SBI terus mengukuhkan kedudukannya sebagai pemimpin dalam sektor bahan bangunan nasional.

## 2. Riwayat Pendirian dan Perkembangan Pabrik Cilacap

Keberadaan fasilitas manufaktur semen di Cilacap, yang saat ini merupakan salah satu aset strategis PT Solusi Bangun Indonesia Tbk (SBI), memiliki akar sejarah yang panjang serta mencerminkan dinamika perkembangan sektor industri strategis di wilayah Indonesia. Secara geografis, fasilitas ini beroperasi di wilayah Kelurahan Karangtalun, Kecamatan Cilacap Utara, dan telah memosisikan diri sebagai salah satu pusat industri semen nasional dengan kontribusi substansial terhadap pembangunan infrastruktur di Pulau Jawa dan kawasan sekitarnya.

Dari perspektif yuridis, pendirian fasilitas manufaktur ini dilandasi oleh kerangka regulasi investasi asing yang berlaku pada periode pemerintahan Orde Baru, khususnya Undang-Undang Penanaman Modal Asing Nomor 1 Tahun 1967 berikut amandemennya melalui Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1970. Persetujuan pemerintah terhadap proyek tersebut ditandai dengan penerbitan Surat Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor B-76/PRES/3/1974, yang memberikan persetujuan bagi pembentukan perusahaan berdasarkan permintaan tiga entitas pemodal: PT Gunung Ngadeg Jaya (30%), Onoda Cement Co. Ltd (35%), dan Mitsui Co. Ltd (35%).

Pendirian secara formal perusahaan dilaksanakan melalui Akta Notaris Kartini Mulyadi, S.H., dengan nomor registrasi 133 tertanggal 18 Desember 1974. Setelah melalui proses penyempurnaan melalui Akta Perubahan pada tanggal 11 Maret 1975, perusahaan memperoleh pengesahan legal dari Kementerian Kehakiman Republik Indonesia pada



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

tanggal 23 April 1975. Pada masa tersebut, perusahaan menggunakan denominasi PT Semen Nusantara dan memiliki status hukum sebagai Perseroan Terbatas Penanaman Modal Asing (PMA).

Ditinjau dari aspek geografis, pemilihan lokasi Cilacap bukan semata-mata disebabkan oleh kedekatan dengan jalur distribusi maritim, melainkan juga karena ketersediaan bahan baku utamanya, yakni batu kapur dan tanah liat, dalam volume yang memadai. Berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 1974, sebagian wilayah Pulau Nusakambangan yang sebelumnya bersifat tertutup dibuka untuk keperluan aktivitas penambangan batu kapur. Dalam implementasinya, PT Gunung Ngadeg Jaya memperoleh kewenangan atas beberapa area strategis, meliputi: konsesi penambangan batu kapur dengan luas 1.000 hektar di Nusakambangan, penambangan tanah liat seluas 250 hektar di daerah Tritih Wetan, serta pengelolaan lahan fasilitas manufaktur, perumahan karyawan, dan infrastruktur pelabuhan.

Aktivitas komersial pertama perusahaan ini dimulai pada tanggal 1 Juli 1977. Pada tahap awal operasional, produk yang dihasilkan berupa semen Portland Tipe I yang diperdagangkan menggunakan logo Candi Borobudur dan Bunga Wijaya Kusuma. Hal ini mencerminkan identitas lokal dan kebanggaan nasional yang ingin dibangun oleh perusahaan.

Sepanjang perkembangannya, struktur kepemilikan perusahaan mengalami serangkaian pergeseran yang signifikan. Pada tahun 1993, keseluruhan saham PT Semen Nusantara dialihkan kepada pihak Indonesia melalui PT Semen Cibinong Tbk. Di bawah kendali entitas baru ini, dilakukan ekspansi kapasitas manufaktur melalui pembangunan pabrik kedua (CP2) yang dimulai pada Januari 1995 dan rampung pada April 1997. Meskipun demikian, krisis moneter dan lonjakan harga bahan bakar minyak (BBM) sempat mewajibkan penutupan temporer unit manufaktur pertama (CP1) mengingat membengkaknya biaya operasional.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta:

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

Tahun 2000 menandai titik balik bagi perusahaan, ketika PT Semen Cibinong mengalami kesulitan keuangan dan menyetujui skema restrukturisasi utang dengan total pengurangan kewajiban mencapai 500 juta dolar Amerika Serikat. Transformasi struktural selanjutnya terjadi ketika saham mayoritas dijual oleh PT Tirtamas Majutama kepada perusahaan semen multinasional asal Swiss, Holcim Ltd, yang kemudian menguasai 77,33% kepemilikan saham. Periode kepengurusan Holcim ditandai oleh upaya modernisasi operasional manufaktur serta penguatan prinsip keberlanjutan industri melalui partisipasi aktif dalam organisasi global seperti World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

Transformasi denominasi perusahaan secara resmi diberlakukan pada tanggal 1 Januari 2006, berganti dari PT Semen Cibinong menjadi PT Holcim Indonesia Tbk, sebagai bagian dari strategi branding global perusahaan induk. Kisah Holcim Indonesia berakhir pada tanggal 12 November 2018, ketika PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, melalui kendaraan investasinya PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB), mengakuisisi 80,64% saham Holcim Indonesia dengan nilai transaksi sekitar 917 juta dolar Amerika Serikat atau setara dengan Rp12,9 triliun.

Pasca proses akuisisi, denominasi perusahaan berubah menjadi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, dan terintegrasi ke dalam ekosistem Semen Indonesia Group (SIG) sebagai grup *производитель* semen terbesar di kawasan Asia Tenggara. Pabrik Cilacap saat ini berfungsi sebagai salah satu dari empat fasilitas manufaktur utama SBI, bersamaan dengan fasilitas di Narogong (Provinsi Jawa Barat), Tuban (Provinsi Jawa Timur), dan Lhoknga (Provinsi Aceh), dengan total kapasitas manufaktur gabungan mencapai 14,5 juta ton per tahun.

Pabrik Cilacap juga mengkristalkan pendekatan berkelanjutan dalam operasionalnya. Berbagai inisiatif yang telah dilaksanakan meliputi: program pemanfaatan Refuse Derived Fuel (RDF) yang bersumber dari

limbah perkotaan, implementasi penggunaan mikroalga untuk penyerapan emisi CO<sub>2</sub> melalui kolaborasi ilmiah dengan Universitas Gadjah Mada (UGM), serta pencapaian penghargaan PROPER Emas dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2022 sebagai bentuk pengakuan terhadap kepatuhan dan inovasi dalam pengelolaan lingkungan hidup



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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





**Hak Cipta :**

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

## Lampiran 2 : Profil Departemen Produksi

### Departemen Produksi

Aktivitas produksi merupakan ruang lingkup tanggung jawab dari Direktorat Organisasi Manufaktur yang mengkoordinasikan seluruh proses manufaktur semen. Departemen ini memainkan peran strategis sebagai pengelola utama terhadap seluruh rangkaian kegiatan produksi semen, mencakup sejak tahap pengolahan bahan baku secara pendahuluan hingga pada proses akhir pengemasan produk jadi. Tingkat efisiensi dan keberhasilan proses produksi secara langsung bergantung pada kinerja departemen tersebut.

Dalam struktur organisasinya, Departemen Produksi dikelola ke dalam beberapa unit kerja yang disesuaikan dengan areal yang tersedia di PT Solusi Bangun Indonesia, di mana setiap unit memiliki fungsi spesifik yang saling terintegrasi satu sama lain. Unit-unit tersebut terdiri atas:

- **Unit Produksi Raw Mill** — Berwenang penuh terhadap proses reclaiming material serta penggilingan pendahuluan bahan baku seperti batu kapur, tanah liat, pasir silika, dan pasir besi untuk diolah menjadi tepung halus (*raw meal*) yang berikutnya akan dilakukan proses pembakaran.
- **Unit Produksi Kiln** — Mengelola tahapan *pre-calcining* pada perangkat *preheater* serta pembakaran *raw meal* di dalam tanur putar (*rotary kiln*) untuk menghasilkan klinker, yakni komponen fundamental dalam komposisi semen, berlanjut hingga pada areal *cooler* setelah klinker keluar dari *Kiln*.
- **Unit Produksi Finish Mill** — Bertanggung jawab atas proses penggilingan klinker hingga menjadi semen jadi dengan penambahan gips dan bahan tambahan lainnya untuk mencapai standar kualitas akhir yang diinginkan.
- **Unit Produksi Pack House** — Memfokuskan diri pada proses pengemasan semen, baik dalam format kantong maupun curah (*bulk*; untuk saat ini tidak beroperasi), yang siap untuk diedarkan ke pasar.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

- **Unit Produksi Planning** — Menyusun perencanaan produksi secara komprehensif, mencakup penjadwalan, target luaran, identifikasi pihak vendor, serta koordinasi antardepartemen untuk memastikan pencapaian sasaran produksi secara efisien dan konsisten.

Guna mempertahankan keberlanjutan operasional pabrik yang beroperasi secara nonstop selama 24 jam setiap hari, sistem pekerjaan di Departemen Produksi dilaksanakan melalui skema pembagian shift menjadi empat kelompok kerja: A, B, C, dan D. Setiap kelompok mengerjakannya tugas secara bergantian dalam rentang waktu yang telah ditetapkan, sehingga seluruh lini produksi dapat beroperasi tanpa hambatan sepanjang tahun.

Dengan sistem organisasi dan penjadwalan yang terstruktur sedemikian rupa, Departemen Produksi di Pabrik Cilacap mampu menjamin kelancaran operasional, stabilitas luaran, serta kualitas produk yang sesuai dengan standar industri yang berlaku. Selain itu, fleksibilitas mekanisme pembagian shift juga bermanfaat dalam menjaga performansi tenaga kerja, mencegah kelelahan, serta memperkecil risiko kecelakaan kerja yang ditimbulkan akibat tekanan operasional yang berkelanjutan.

## 2. Tugas dan Tanggung Jawab

### A. Running Inspection

Prosedur *running inspection* merupakan salah satu komponen esensial dalam sistem pemeliharaan preventif yang dilaksanakan ketika peralatan sedang dalam kondisi beroperasi. Tujuan utama dari aktivitas ini adalah untuk mendeteksi secara dini potensi gangguan atau kerusakan pada mesin dan peralatan produksi, sehingga tindakan antisipatif dapat dilakukan sebelum gangguan tersebut mengakibatkan dampak serius terhadap kelangsungan proses produksi. Berdasarkan pertimbangan tersebut, aktivitas inspeksi ini dilakukan setiap hari secara rutin dan sistematis.

Pemeriksaan yang dilaksanakan dalam kondisi alat yang sedang beroperasi ini menuntut tingkat ketelitian yang tinggi serta kepekaan dari petugas yang



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

melaksanakannya, yang secara khusus disebut sebagai *patroller*. Seorang *patroller* memanfaatkan pancaindra untuk mengidentifikasi gejala-gejala ketidakwajaran pada mesin atau sistem produksi. Metodologi inspeksi berbasis sensorik ini mencakup dimensi-dimensi sebagai berikut:

- **Pengamatan Visual (Melihat)**

*Patroller* melakukan observasi langsung terhadap kondisi alat dan areal di sekitarnya. Perhatian khusus ditujukan pada bagian-bagian yang rentan terhadap akumulasi material atau potensi penyumbatan yang dapat mengganggu jalannya proses produksi.

*Contoh:* Pemeriksaan pada *kiln shell* yang berpotensi *red spot* yang ditunjukkan dengan perubahan warna yang tidak normal.

- **Pendengaran (Mendengarkan)**

Pemeriksaan dilaksanakan dengan cara mendengarkan suara yang dihasilkan oleh mesin. Suara yang tidak normal, seperti bunyi gesekan kasar atau ketukan yang tidak wajar, seringkali menjadi indikator awal adanya kerusakan pada komponen tertentu.

*Contoh:* Memeriksa *raw mill* ketika proses penggilingan berlangsung, apakah terdengar dentuman keras yang mengindikasikan adanya kondisi abnormal.

- **Perabaan (Menyentuh)**

*Patroller* menyentuh secara langsung permukaan alat atau komponen untuk merasakan adanya peningkatan suhu yang tidak biasa, yang dapat menjadi indikator gesekan berlebih atau pelumasan yang tidak optimal.

*Contoh:* Menyentuh komponen-komponen berenergi listrik, seperti motor dan *fan* yang berpotensi mengalami *overheat*.

- **Penciuman (Membau)**



**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

Indra penciuman dimanfaatkan untuk mendeteksi aroma atau bau yang tidak lazim, seperti bau hangus, yang dapat menandakan adanya masalah serius seperti hubungan pendek listrik atau panas berlebih.

*Contoh:* Mendeteksi bau dari motor untuk mengetahui apakah terdapat indikator terbakar pada komponen listrik.

Melalui kombinasi pengamatan sensorik ini, *running inspection* memungkinkan deteksi dini terhadap gangguan produksi, sekaligus meminimalisasi risiko kerusakan besar serta *downtime* yang tidak terjadwal. Berdasarkan pertimbangan tersebut, kedisiplinan dan konsistensi dalam mengeksekusi prosedur inspeksi ini menjadi aspek kunci dalam menjaga keberlangsungan dan efisiensi proses produksi di lingkungan industri seperti PT Solusi Bangun Indonesia Tbk – Pabrik Cilacap.

### **B. Waste Elimination**

*Waste elimination* merupakan aktivitas mengeliminasi potensi gangguan atau pemborosan yang terdeteksi pada saat *running inspection* dilaksanakan. Tujuannya adalah untuk mempertahankan kelancaran produksi serta mencegah kerusakan yang lebih lanjut.

### **C. Housekeeping**

*Housekeeping* merujuk pada upaya menjaga kebersihan dan kerapian areal kerja. Lingkungan kerja yang terjaga kebersihannya meningkatkan tingkat kenyamanan, efisiensi, sekaligus menjadi indikator penilaian terhadap kinerja karyawan.

### **D. Troubleshooting**

*Troubleshooting* mencakup penanganan masalah yang menghalangi kelancaran produksi, baik dari aspek mekanik, instrumen, maupun proses. Tim produksi bertanggung jawab untuk menyelesaikan masalah terkait aspek proses, serta mengoordinasikan penyelesaian masalah lainnya kepada departemen terkait yang berwenang.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

### E. Unsafe Elimination

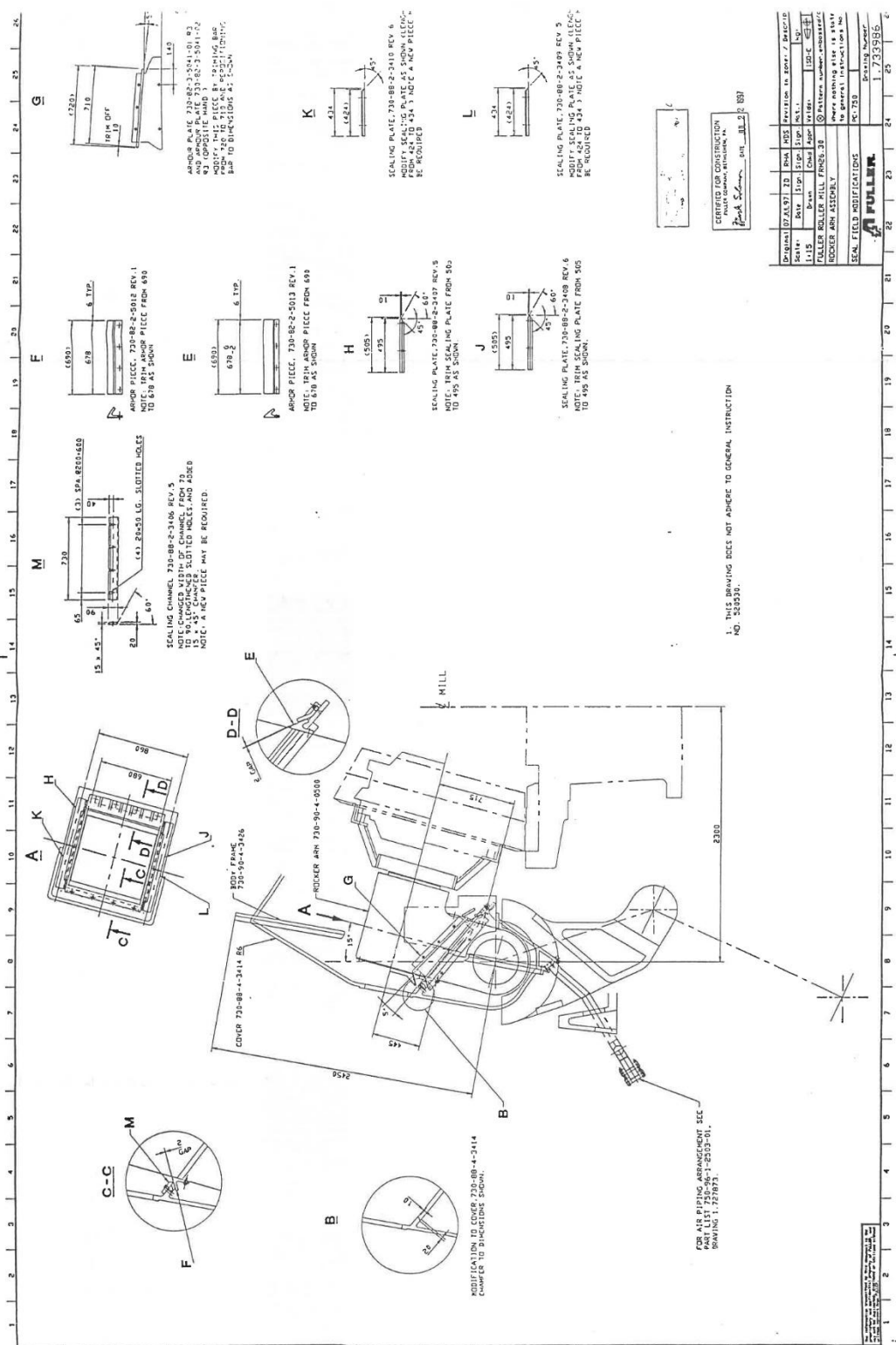
*Unsafe elimination* melibatkan aktivitas identifikasi dan mengeliminasi potensi bahaya di areal kerja. Aktivitas ini esensial dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman serta mencegah kecelakaan kerja.



### Lampiran 3 : Gambar Kerja Pipa *Drain*

**Hak Cipta :**

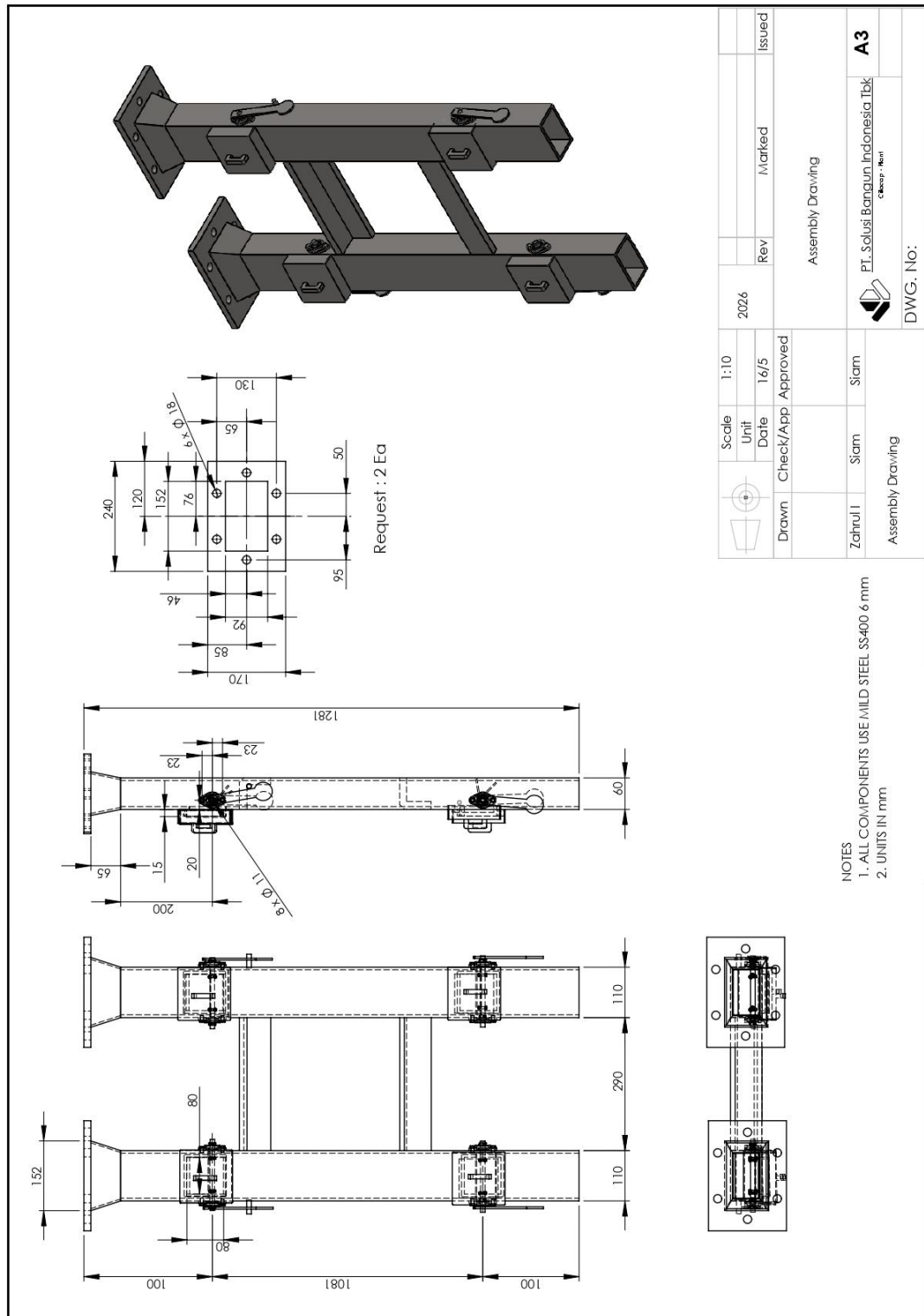
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



## Lampiran 4 : Gambar Kerja Pipa Drain

### Hak Cipta :

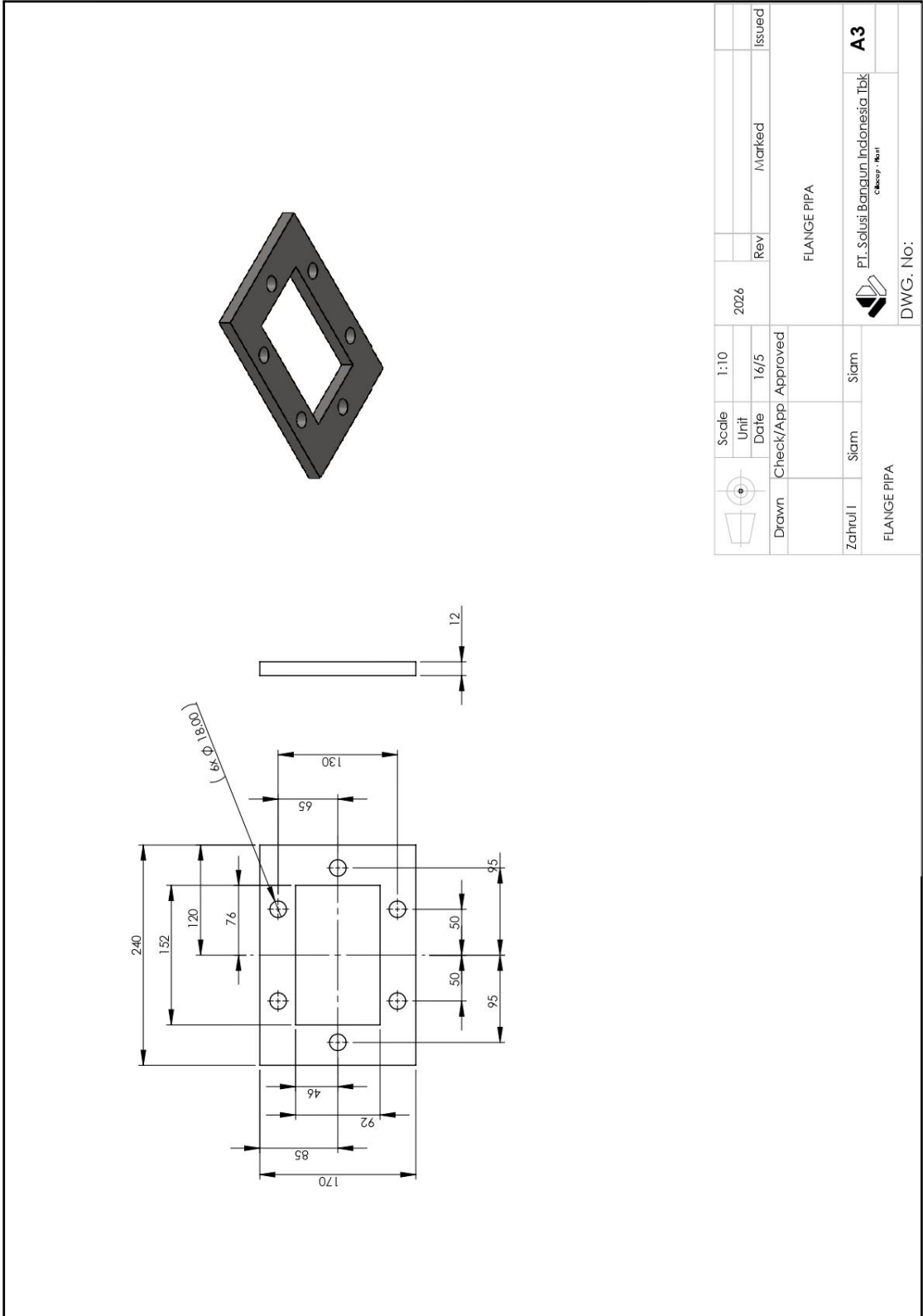
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



## Lampiran 4 : Gambar Kerja Pipa *Drain*

### Hak Cipta :

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

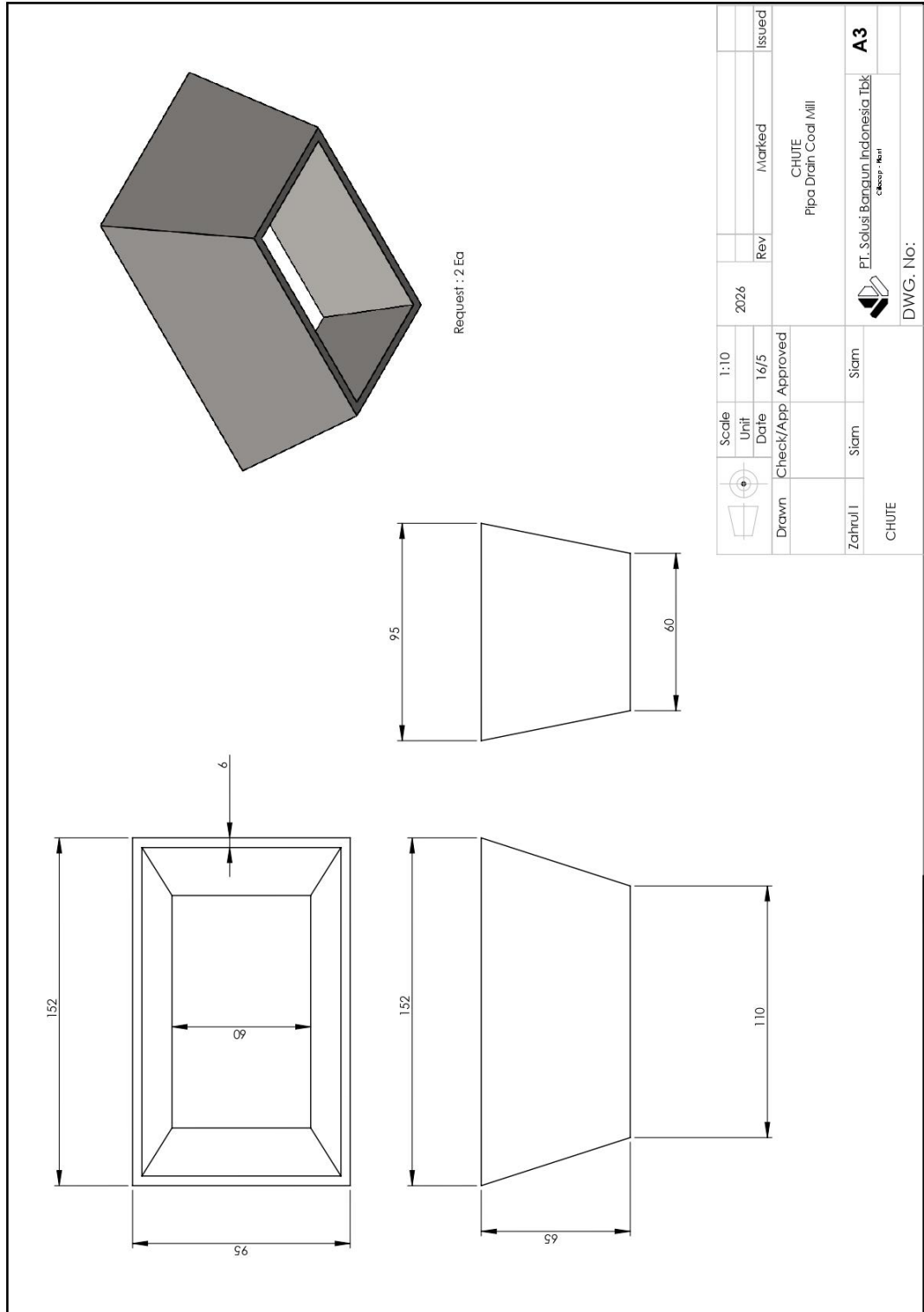




## Lampiran 4 : Gambar Kerja Pipa Drain

### Hak Cipta :

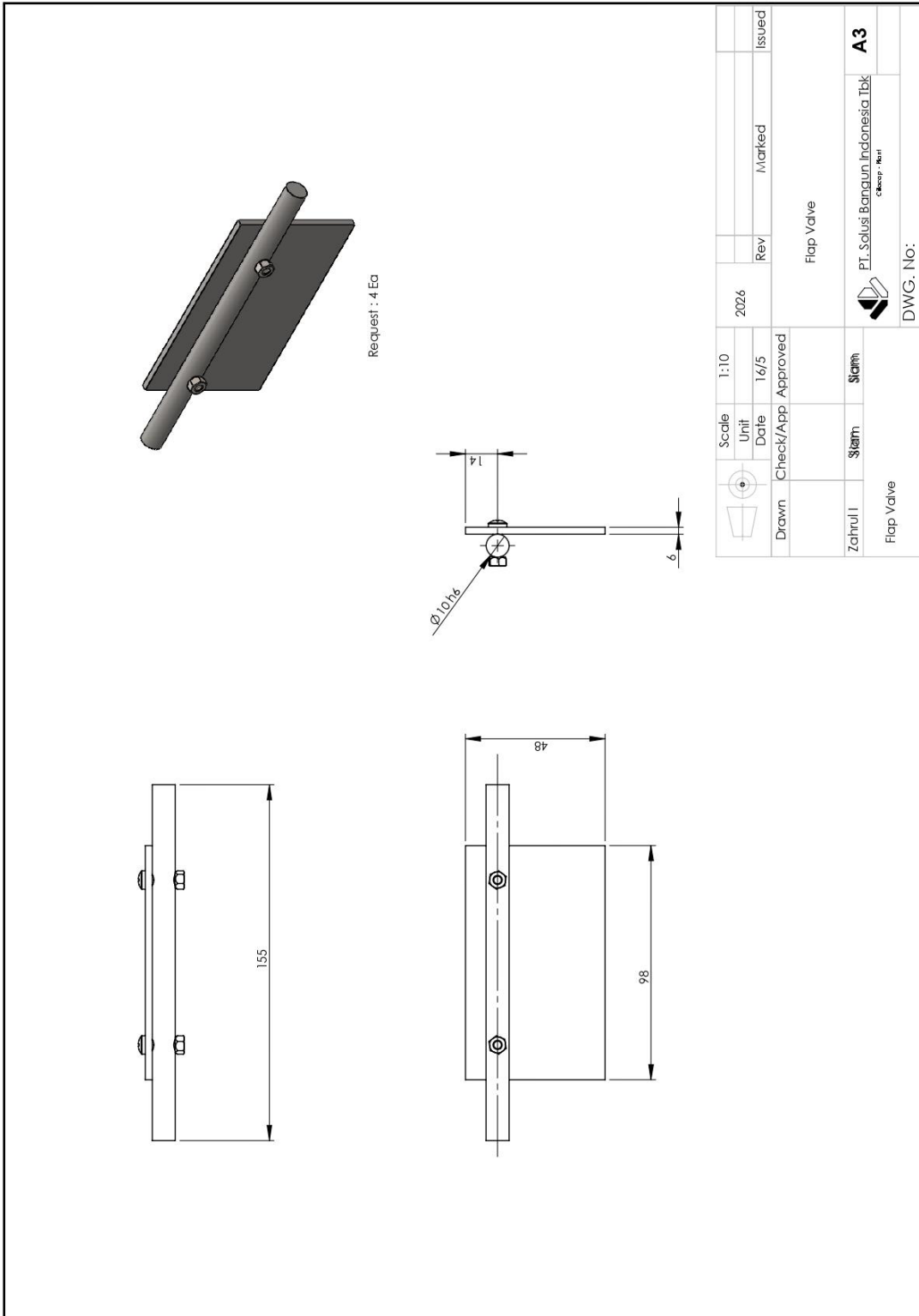
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





## Lampiran 4 : Gambar Kerja Pipa *Drain*

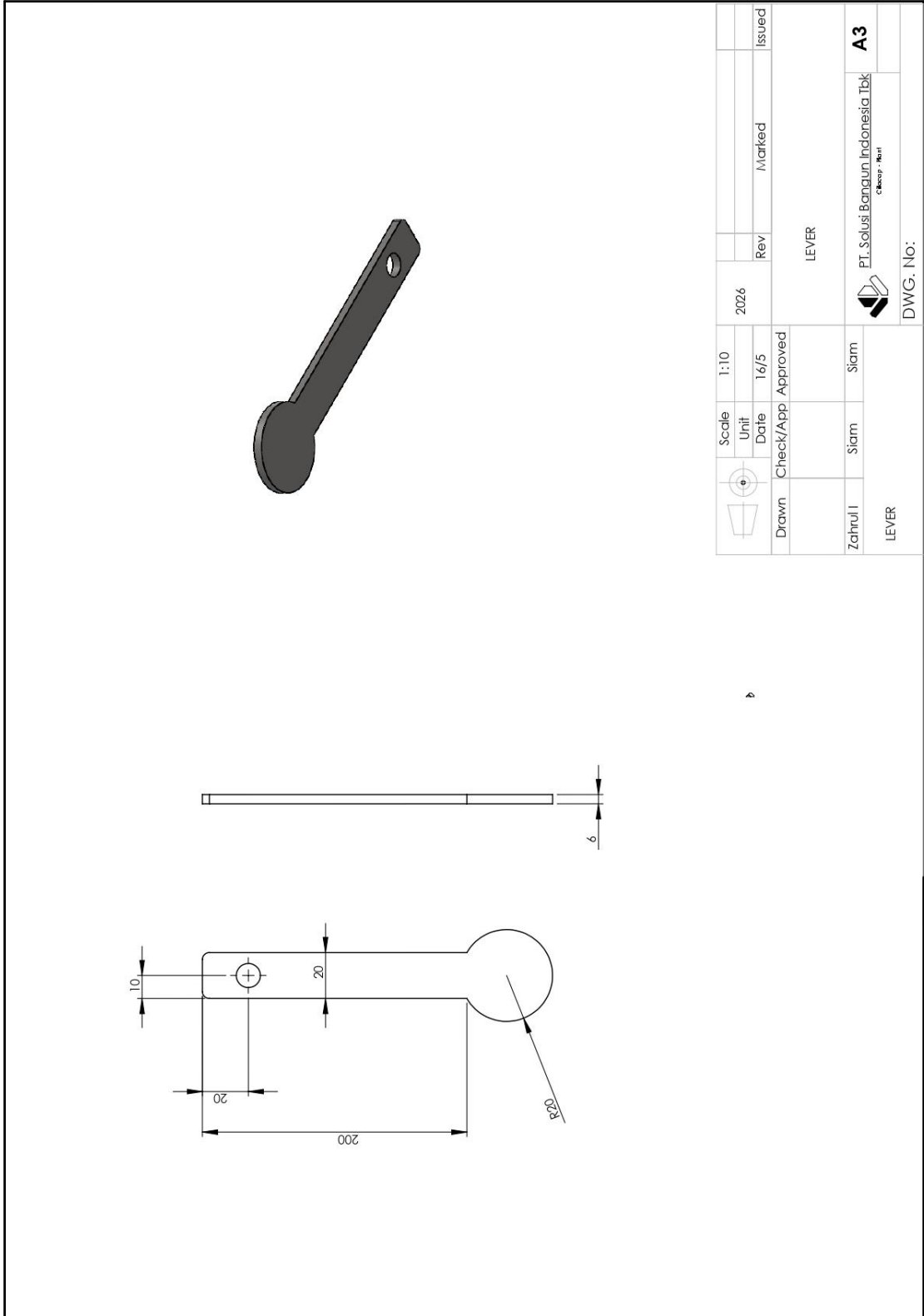
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





Hak Cipta :

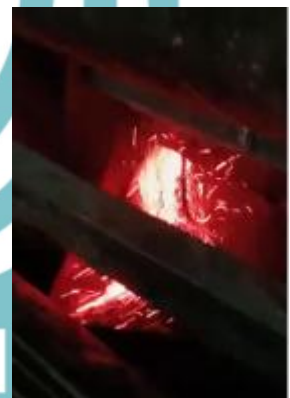
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



**Hak Cipta :**

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

Lampiran 5 : Kenaikan Suhu *Big Door*



## Lampiran 6 : Kondisi *Existing Drain*



### Hak Cipta :

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

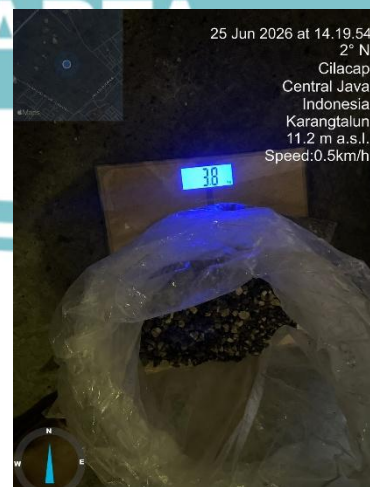
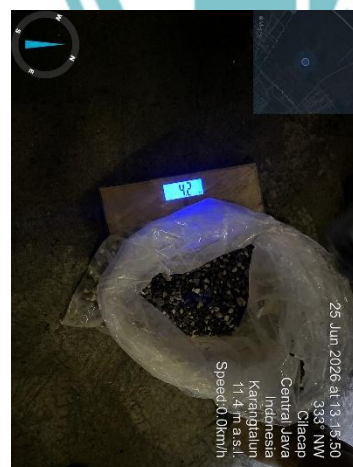
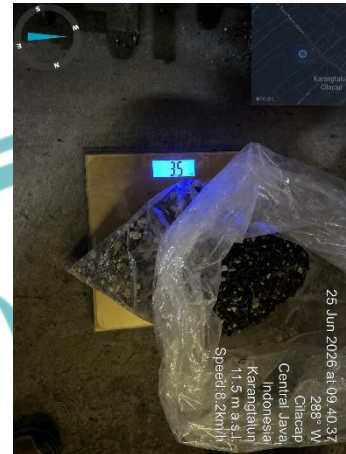


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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

## Lampiran 7 : Pengambilan Data Lapangan





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

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



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA