



© 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
TBK CILACAP PLANT

MODIFIKASI *BEND PULLEY CORRUGATED SIDEWALL BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)*

LAPORAN TUGAS AKHIR

MIKHAEL BERLIANDO SAMUEL
NIM: 2202315003

PROGRAM KERJASAMA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN PT SOLUSI BANGUN
INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN
CILACAP, 2025



© 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**

PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK CILACAP *PLANT*

HALAMAN JUDUL

**MODIFIKASI *BEND PULLEY CORRUGATED SIDEWALL
BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen,
Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Mikhael Berliando Samuel

NIM. 2202315003

PROGRAM EVE

**KERJASAMA PNJ - PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK
JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN, 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

HALAMAN PERSETUJUAN

**MODIFIKASI *BEND PULLEY CORRUGATED SIDEWALL*
*BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)***

Oleh:

Mikhael Berliando Samuel

NIM. 2202315003

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. 19630619199003100

Rahmat Pujiyanto

NIK. 62201313

Ketua Program Studi Diploma
Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 19630619199003100



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

MODIFIKASI *BEND PULLEY CORRUGATED SIDEWALL BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)*

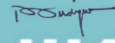
Oleh:

Mikhael Berliando Samuel
NIM. 2202315003

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 1 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik
Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Budi Yuwono, S.T. NIP. 19630619199003100	Dosen PNJ		1 Juli 2025
2	Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.KOM NIP. 196010301986031001	Dosen PNJ		1 Juli 2025
3	Harsono NIK. 62200877	Mechanical Head Manager		1 Juli 2025

Cilacap, 1 Juli 2025

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.IWE.
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : MIKHAEL BERLIANDO SAMUEL
NIM : 2202315003
JUDUL : MODIFIKASI *BEND PULLEY CORRUGATED
SIDEWALL BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)*

Dengan ini menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Semua sumber pustaka yang dikutip/dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Cilacap, 1 Juli 2025



Mikhael Berliando Samuel

NIM. 2202315003

**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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Mikhael Berliando Samuel
NIM : 2202315003
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:

“MODIFIKASI BEND PULLEY CORRUGATED SIDEWALL BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)”

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 : 1 Juli 2025

Mikhael Berliando Samuel
NIM. 2202315003



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

MODIFIKASI *BEND PULLEY CORRUGATED SIDEWALL BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)*

Mikhael Berliando Samuel¹; Budi Yuwono²; Rahmat Pujianto³

¹Program Studi Rekayasa Industri Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,

³Mechanical Kiln Superintendent, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap Plant
mikhael.eve18@gmail.com

ABSTRAK

Belt conveyor V92-BC5 adalah *equipment* transport material yang menggunakan *belt* sebagai media utamanya untuk membawa material berupa RDF (*Refuse Derived Fuel*) dari jalur sebelumnya ke jalur selanjutnya dan bergerak secara kontinyu. Pada jenis ini menggunakan *corrugated side wall* yang dimana menggunakan bagian yang dinamakan *bend pulley* atau *bend roller* berfungsi untuk membelokkan *belt conveyor* ke salah satu sisi. Bagian tersebut sering kali mengalami kerusakan. Tercatat pada tahun 2024 bulan agustus hingga oktober sudah terjadi 8 kali kerusakan pada *bend pulley*. Proses perbaikan kerusakan tersebut memakan waktu 2 jam. Jika *belt conveyor* tidak dapat beroperasi maka akan terjadi peningkatan penggunaan *fine coal*. Selain itu durasi penggantian yang diperlukan cukup lama. Sehingga perlu dilakukan modifikasi pada *bend pulley* untuk menangani masalah ini.

Kata kunci: *belt conveyor, RDF, bend pulley*

**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

MODIFICATION OF BEND PULLEY CORRUGATED SIDEWALL BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)

Mikhael Berliando Samuel¹; Budi Yuwono²; Rahmat Pujianto³

¹*Industrial Engineering Study Program, Department of Mechanical Engineering,*

²*Mechanical Engineering Department, Jakarta State Polytechnic,*

³*Mechanical Kiln Superintendant, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap
Plant*

mikhael.eve18@gmail.com

ABSTRACT

Belt conveyor V92-BC5 is a material transport equipment that uses belt as its main media to carry material in the form of RDF (Refuse Derived Fuel) from the previous line to the next line and moves continuously. This type uses a corrugated side wall which uses a part called a bend pulley or bend roller to turn the conveyor belt to one side. This part is often damaged. Recorded in 2024 there have been 8 times damage to the bend pulley. The damage repair process takes 2 hours. If the conveyor belt cannot operate, there will be an increase in the use of fine coal. In addition, the required replacement duration is quite long. So it is necessary to modify the bend pulley to handle this problem.

Keywords: *belt conveyor, RDF, bend pulley*

**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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah Yang Maha Kuasa. Karena berkat berkat dan penyertaan-Nya laporan ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul “MODIFIKASI *BEND PULLEY CORRUGATED SIDEWALL BELT CONVEYOR V92-BC5 (RDF LINE)*” ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta dan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi pada saat mengerjakan tugas akhir.
2. Bapak Rahmat Pujianto selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing saya selama masa spesialisasi dan memberikan arahan dalam pembuatan makalah tugas akhir ini.
3. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan, memberi saran dan memotivasi dalam mengerjakan laporan tugas akhir.
4. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
5. Ibu Gammalia Permata Devi selaku Manager Program EVE beserta EVE Team Cilacap yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam pengerjaan laporan TA.
6. Karyawan Technician, Engineer Mechanical Kiln dan Tim Supra yang ikut turun ke lapangan membantu pekerjaan tugas akhir.
7. Seluruh rekan-rekan EVE Cilacap yang turut andil dalam memberikan ide dalam pembuatan laporan TA.
8. Semua sahabat dekat yang saya sayangi yang selalu mendukung dan memberikan semangat mengerjakan Tugas Akhir.

Akhir kata, semoga Allah Yang Maha Kuasa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Cilacap, 1 Juli 2025



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
RINGKASAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir	2
1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir	2
1.3.1 Tujuan Umum	2
1.3.2 Tujuan Khusus	2
1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir	3
1.5 Lokasi Tugas Akhir[3]	3
1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir	4
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	4
1.7.1 BAB I Pendahuluan	4
1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka	4
1.7.3 BAB III Metodologi.....	4
1.7.4 BAB IV Analisa dan Pembahasan	4
1.7.5 BAB V Penutup	4
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 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

2.1 RDF	5
2.2 Belt Conveyor	6
2.2.1 Apron Conveyor	7
2.2.2 Throughed Belt Conveyor	8
2.2.3 Bucket Elevator	8
2.2.4 Pipe Conveyor	9
2.2.5 Corrugated Sidewall Conveyor	9
2.3 Belt Conveyor V92-BC5 (RDF Line)	10
2.4 Bagian-Bagian Belt conveyor	11
2.4.1 Belt	11
2.4.2 Frame	11
2.4.3 Drive Pulley	12
2.4.4 Tail Pulley	12
2.4.5 Bend Pulley	13
2.4.6 Carrier Roller	13
2.4.7 Return Roller	14
2.4.8 Guide Roller	14
2.4.9 Drive Units	14
2.4.10 Scavenger	15
2.4.11 Chute Inlet dan Outlet	15
2.5 Seals[5]	16
2.5.1 Dynamic Seals (packings)	16
2.5.1.1 Contacting Seals	16
2.5.1.1.1 Oil Seals	17
2.5.1.1.2 Mechanical Seals	19
2.5.1.1.3 Molded Seals	19
2.5.1.1.4 Molded Packings	20
2.5.1.1.4.1 Lip Packings (U-Packing, V Packing)	20
2.5.1.1.4.2 Squeeze packings (O-rings, D-rings, X-rings, Slipper Seals)	20
2.5.1.1.5 Gland Packings	20
2.5.1.1.6 Miscellaneous	21
2.5.1.1.6.1 Diaphragms	21
2.5.1.2 Non-contacting Seals	21



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

2.5.1.2.1 <i>Magnetic Fluid Seals</i>	21
2.5.1.2.2 <i>Labyrinth Seals</i>	22
2.5.2 <i>Static Seals (gaskets)</i>	22
2.5.2.1 <i>Metallic Gaskets</i>	22
2.5.2.1.1 <i>Rubber-coated Embossed Metal Gaskets</i>	22
2.5.2.1.2 <i>Metallic O-rings</i>	23
2.5.2.1.3 <i>Flat Metal Gaskets (with rubber-coated)</i>	23
2.5.2.2 <i>Non-metallic Gaskets</i>	23
2.5.2.2.1 <i>O-rings, Square-rings</i>	24
2.5.2.2.2 <i>Paper Gaskets</i>	24
2.5.2.2.3 <i>Rubber Gaskets</i>	24
2.5.2.2.4 <i>Liquid Gaskets Sealants</i>	25
2.6 <i>Spesifikasi Belt Conveyor V92-BC5[4]</i>	26
2.7 <i>Perhitungan Dasar</i>	26
2.7.1 <i>Perhitungan Untuk Mengetahui Tegangan Belt conveyor[6], [7]</i>	26
2.7.1.1 <i>Tegangan Efektif</i>	26
2.7.1.2 <i>Tight Tension (F1) dan Slack Tension (F2)</i>	26
2.7.1.3 <i>Tegangan Akibat Inklinasi</i>	27
2.7.1.4 <i>Tegangan Minimum (F_{4c} dan F_{4r})</i>	27
2.7.1.5 <i>Tegangan Maksimum (F_{max})</i>	28
2.7.2 <i>Perhitungan Untuk Mengetahui Daya Rencana[8]</i>	28
2.7.3 <i>Perhitungan Untuk Mengetahui Torsi/Momen Puntir Rencana[8]</i>	29
2.7.4 <i>Perhitungan Untuk Menentukan Tegangan Geser Ijin[8]</i>	29
2.7.5 <i>Perhitungan Untuk Menentukan Diameter Poros Minimum [8]</i>	29
2.7.4 <i>Perhitungan Untuk Mengetahui Life Time Bearing[8]</i>	30
2.7.5 <i>Perhitungan Untuk Mengetahui Volume Lubrikan</i>	30
2.7.6 <i>Perhitungan Untuk Mengetahui Frekuensi Lubrikasi</i>	31
2.7.6.1 <i>Menghitung Diameter Rata-Rata</i>	31
2.7.6.2 <i>Menghitung Faktor Kecepatan</i>	31
2.7.6.3 <i>Menghitung Faktor Bearing</i>	31
2.7.6.4 <i>Menghitung Ratio Beban</i>	32
2.7.6.5 <i>Mencocokkan Hasil Perhitungan Dengan Grafik</i>	32
BAB III <i>METODOLOGI</i>	33
3.1 <i>Diagram Alur Pengerjaan Tugas Akhir</i>	33



© 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

3.2 Metode Penelitian.....	34
3.2.1 Mulai	34
3.2.2 Identifikasi Masalah	34
3.2.3 Studi Literatur dan Lapangan.....	34
3.2.4 Pengumpulan Data	34
3.2.5 Analisis dan Pengolahan Data.....	34
3.2.6 Perancangan dan Fabrikasi.....	34
3.2.7 Evaluasi	34
3.2.8 Selesai	35
3.3 Langkah-Langkah Pengerjaan Tugas Akhir.....	35
3.3.1 Mendapatkan Informasi <i>Bend Pulley</i> V92-BC5 Sering Rusak[2]	35
3.3.2 Identifikasi Masalah.....	36
3.3.3 Studi Literatur dan Lapangan.....	36
3.3.4 Mengumpulkan Data.....	37
3.3.5 Analisis dan Pengolahan Data.....	37
3.3.6 Pengecekan <i>Bend Pulley</i> Yang Sudah Rusak.....	38
3.3.7 Studi Kerusakan <i>Bearing</i> [9]	39
3.3.8 Menentukan Solusi[9]	39
3.3.9 Studi <i>Seal</i> [5].....	40
3.3.10 Konsultasi Solusi dengan <i>Engineer Kiln</i>	40
3.3.11 Design Fabrikasi	41
3.3.12 Fabrikasi dan Pemasangan <i>Seal</i>	41
3.3.13 Pemasangan <i>Bend Pulley</i>	44
3.3.14 <i>Monitoring</i>	49
3.4 RCA (<i>Root Cause Analysis</i>).....	50
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Menghitung Beban Yang Diterima Oleh <i>Bearing (Radial Load)</i>	51
4.1.1 Menghitung Panjang <i>Belt Conveyor</i> Sepanjang Radian <i>Bend Pulley</i> ..	51
4.1.2 Menghitung Berat Material Angkut Sepanjang Radian <i>Bend Pulley</i> ...	51
4.1.3 Menghitung Berat Belt per Meter	52
4.1.4 Menghitung Berat Belt dan Material Angkut Sepanjang Radian Bend Pulley	52
4.1.5 Menghitung Berat Belt dan Material Angkut Sepanjang Radian Bend Pulley dengan Faktor Gravitasi.....	52



© 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

4.1.6 Menghitung Berat yang Diterima per Bend Pulley.....	53
4.1.7 Menghitung Berat yang Diterima per Bearing.....	53
4.2 Menghitung RPM Bend Pulley[10]	53
4.3 Menghitung Tegangan <i>Belt Conveyor</i> [7]	54
4.3.1 Tegangan Efektif (F_p).....	54
4.3.2 Tegangan Sisi Kencang (F_1).....	54
4.3.3 Tegangan Sisi Kendor (F_2).....	54
4.3.4 Tegangan Karena Inklinasi (F_3)	55
4.3.5 Tegangan Minimum Carrier Side	55
4.3.6 Tegangan Minimum Return Side.....	55
4.3.7 Tegangan Maksimum.....	56
4.4 Menghitung Diameter Poros [11]	56
4.4.1 Menghitung Momen Poros.....	56
4.4.2 Menentukan Daya Rencana (P_d)[8]	61
4.4.3 Menentukan Torsi atau Momen Puntir Rencana[8]	61
4.4.4 Menentukan Tegangan Geser Ijin[8]	61
4.4.5 Menentukan Diameter Poros Minimum[8]	62
4.5 Menentukan Life Time Bearing[8]	62
4.6 Menghitung Frekuensi Lubrikasi	65
4.7 Menghitung Volume Lubrikan.....	67
4.8 Biaya	68
4.8.1 Biaya Modifikasi	68
4.8.2 Keuntungan Setelah Modifikasi	68
4.8.3 Kerugian Saat Terjadi Kerusakan Sebelum Modifikasi.....	68
BAB V PENUTUP.....	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	xviii
LAMPIRAN I	xix
LAMPIRAN II	xxii
LAMPIRAN III.....	xxiv
PERSONALIA TUGAS AKHIR.....	xxvi



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Flowsheet RDF (Sumber: flowsheet SBI).....	3
Gambar 1.2 Aktual V92-BC5 (Sumber: pribadi)3	
Gambar 2.1 RDF (Sumber: solum.id)	5
Gambar 2.2 Alur Pengolahan Sampah Menjadi RDF (Sumber: dlh.cilacapkab.go.id)	6
Gambar 2.3 Belt Conveyor (Sumber: m.indiamart.com).....	6
Gambar 2.4 Apron Conveyor (Sumber: rud.com)	7
Gambar 2.5 Throughed Belt conveyor (Sumber: gramconveyor.com).....	8
Gambar 2.6 Bucket Elevator (Sumber: apexsolutionsmn.com).....	8
Gambar 2.7 Pipe Conveyor (Sumber: www.sig.it)	9
Gambar 2.8 Corrugated Sidewall Conveyor (Sumber: www.directindustry.com) .	9
Gambar 2.9 Aktual V92-BC5 (Sumber: pribadi).....	10
Gambar 2.10 Belt conveyor (Sumber: id.aliexpress.com).....	11
Gambar 2.11 Frame (Sumber: grabcad.com).....	11
Gambar 2.12 Drive Pulley (Sumber: www.jekiaslb.co.id)	12
Gambar 2.13 Tail Pulley (Sumber: www.joyroll.net).....	12
Gambar 2.14 Bend Pulley (Sumber: id.conveyorpulleylagging.com)	13
Gambar 2.15 Carrier Rollers (Sumber: xin-ri-sheng.en.made-in-china.com)	13
Gambar 2.16 Return Roller (Sumber: www.exctma.com).....	14
Gambar 2.17 Guide Roller (Sumber: pribadi).....	14
Gambar 2.18 Drive Units (Sumber: intersystem.se).....	14
Gambar 2.19 Scavenger (Sumber: www.industrysearch.com.au)	15
Gambar 2.20 Chute Inlet dan Outlet (Sumber: www.at-minerals.com)	15
Gambar 2.21 Seal (Sumber: koyo-jtekt-co-jp).....	16
Gambar 2.22 Bagian-Bagian Oil Seal (Sumber: koyo-jtekt-co-jp).....	17
Gambar 2.23 Mechanical Seal (Sumber: www.aesseal.com)	19
Gambar 2.24 Molded Seal (Sumber: satoriseal.com)	19
Gambar 2.25 Lip Packings (Sumber: www.aircraftsystemstech.com)	20
Gambar 2.26 Squeeze Packings (Sumber: id.made-in-china.com).....	20
Gambar 2.27 Gland Packings (Sumber: id.made-in-china.com)	20
Gambar 2.28 Diaphragms (Sumber: dir.indiamart.com)	21



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 2.30 Magnetic Fluid Seals (Sumber: www.rigaku-mechatronics.com)	21
Gambar 2.31 Labyrinth Seals (Sumber: www.ozseals.com)	22
Gambar 2.32 Rubber-coated Embossed Metal Gaskets (Sumber: www.teamfulseal.com)	22
Gambar 2.33 Metallic O-rings (Sumber: www.eurosealings.com)	23
Gambar 2.34 Flat Metal Gaskets (with rubber-coated) (Sumber: www.teamfulseal.com)	23
Gambar 2.35 O-rings, Square-rings (Sumber: savvyrubber.com)	24
Gambar 2.36 Paper Gaskets (Sumber: www.ramgaskets.com)	24
Gambar 2.37 Rubber Gaskets (Sumber: therubbercompany.com)	24
Gambar 2.38 Liquid Gaskets Sealants (Sumber: hi-sol.com)	25
Gambar 2.39 Faktor Bearing (Sumber: SKF Maintenance Handbook)	31
Gambar 2.40 Grafik Durasi Lubrikasi (Sumber: SKF Maintenance Handbook)	32
Gambar 3.1 Metodologi (Sumber: pribadi)	33
Gambar 3.2 Data Kerusakan (Sumber: SAP SBI)	35
Gambar 3.3 Laporan V92-BC5 Rusak (Sumber: SBI)	36
Gambar 3.4 Aktual V92-BC5 (Sumber: pribadi)	36
Gambar 3.5 Detail Gambar CAD V92-BC5 (Sumber: SBI)	37
Gambar 3.6 Kondisi Bearing Bend Pulley V92-BC5 Yang Rusak (Sumber: pribadi)	38
Gambar 3.7 Contaminant Menyebabkan Kerusakan Bearing (Sumber: www.skf.com)	39
Gambar 3.8 Solusi Contaminant Masuk Ke Bearing (Sumber: www.skf.com)	39
Gambar 3.9 Simulasi Pemasangan Seal (Sumber: pribadi)	41
Gambar 3.10 Persiapan Alat (Sumber: pribadi)	41
Gambar 3.11 Pembongkaran Cover Roller (Sumber: pribadi)	42
Gambar 3.12 Pemasangan Cover Roller dan Dial (Sumber: pribadi)	42
Gambar 3.13 Pembubutan Untuk Memperluas Lubang (Sumber: pribadi)	42
Gambar 3.14 Pembubutan untuk Memperdalam Lubang (Sumber: pribadi)	43
Gambar 3.15 Hasil Pekerjaan (Sumber: pribadi)	43
Gambar 3.16 Pemasangan Seal (Sumber: pribadi)	43
Gambar 3.17 Pemasangan kembali Cover Roller (Sumber: pribadi)	44



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 3.18 Pemasangan Threebond (Sumber: pribadi).....	44
Gambar 3.19 Koordinasi dengan Tim Supra (Sumber: pribadi).....	44
Gambar 3.20 Pembuatan Permit (Sumber: pribadi).....	45
Gambar 3.21 Persiapan Alat (Sumber: pribadi).....	45
Gambar 3.22 Koordinasi dengan CCR (Sumber: pribadi).....	45
Gambar 3.23 LOTOTO (Sumber: pribadi).....	46
Gambar 3.24 Pembongkaran Casing (Sumber: pribadi).....	46
Gambar 3.25 Pemasangan Pipa, Lever Block dan Pengangkatan Belt (Sumber: pribadi).....	46
Gambar 3.26 Melepaskan Lock Bend Pulley (Sumber: pribadi).....	47
Gambar 3.27 Mengganti Bend Pulley dan Memasang Lock kembali (Sumber: pribadi).....	47
Gambar 3.28 Menurunkan Belt, Melepaskan Pipa, Melepaskan Lever Block (Sumber: pribadi).....	47
Gambar 3.29 Memasang Casing (Sumber: pribadi).....	48
Gambar 3.30 Melepas LOTOTO (Sumber: pribadi).....	48
Gambar 3.31 Koordinasi dengan CCR (Sumber: pribadi).....	48
Gambar 3.32 Foto Bersama (Sumber: pribadi).....	49
Gambar 3.33 RCA (Sumber: pribadi).....	50
Gambar 4.1 Faktor Bearing (Sumber: www.skf.com).....	66
Gambar 4.2 Grafik Frekuensi Lubrikasi (Sumber: www.skf.com).....	67



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penjelasan Bagian-Bagian Seal (Sumber: koyo-jtekt-co-jp)	18
Tabel 2.2 Technical Parameters of Big Angle Belt Conveyor (Sumber: Jiangyin Delin Technology Co., Ltd)	26
Tabel 2.3 Koefisien Gesek (Sumber: Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin)	27
Tabel 2.4 Faktor Koreksi Daya (Sumber: Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin)	28
Tabel 3.1 Pertimbangan Pemilihan Seal (Sumber: pribadi).....	40
Tabel 3.2 Monitoring (Sumber: pribadi).....	49
Tabel 4.1 Berat Material Angkut (Sumber: pribadi).....	51
Tabel 4.2 Daya Koreksi (Sumber: Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin).....	61
Tabel 4.3 Biaya Modifikasi (Sumber: pribadi).....	68
Tabel 4.4 Kerugian (Sumber: pribadi)	69
Tabel 4.5 Kerugian Operasional (Sumber: pribadi).....	70

**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

RINGKASAN

RDF (*Refuse Derived Fuel*) merupakan elemen penting yang digunakan dalam proses produksi semen dan *clinker* di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Kegunaan RDF (*Refuse Derived Fuel*) tersendiri untuk mengurangi penggunaan bahan bakar *fine coal* dalam proses pemanasan awal bahan baku semen yang sudah berbentuk *raw meal*. Penggunaan RDF (*Refuse Derived Fuel*) sendiri di tahun 2024 mencapai rata – rata 108 ton per harinya[1]. Berdasarkan data tersebut, dapat dinilai bahwa RDF (*Refuse Derived Fuel*) adalah elemen yang sangat penting untuk menunjang produksi semen.

Dalam menunjang RDF (*Refuse Derived Fuel*) pada proses produksi semen, diperlukan alat transportasi utama yang dapat memindahkan material RDF (*Refuse Derived Fuel*) yaitu *belt conveyor*. *Belt conveyor* merupakan komponen penting dalam proses transport material pada pembuatan semen.

Selain memiliki fungsi utama sebagai alat transport material, *belt conveyor* juga memiliki fungsi yang lain seperti meningkatkan keamanan kerja, mengontrol aliran material dan meningkatkan efesiensi produksi. Jenis *belt conveyor* yang digunakan untuk transport RDF (*Refuse Derived Fuel*) berjenis *corrugated sidewall* bentuk S, adapun beberapa komponen penting seperti *belt, pulley, frame, drive system*.

Belt conveyor digerakan oleh sistem penggerak seperti *gear box* dan motor. Terkhusus pada jenis *belt conveyor corrugated sidewall* bentuk S memiliki komponen khusus yang bernama *bend pulley*. *Pulley* tersebut berfungsi untuk membelokkan *belt conveyor* ke salah satu sisi selanjutnya. Seiring berjalannya waktu, *bend pulley* tersebut mengalami *repetitive failure* (kegagalan berulang) sehingga menyebabkan proses transport RDF (*Refuse Derived Fuel*) terhambat. Tercatat, setiap bulan sekitar 1-2 kali *bend pulley* mengalami kerusakan sehingga tidak dapat berfungsi dengan normal.[2] Hal ini sangat merugikan perusahaan jika transport untuk RDF (*Refuse Derived Fuel*) mengalami hambatan. Oleh karena itu, perlu adanya modifikasi pada *bend pulley* untuk mengurangi intensitas kerusakan pada *bend pulley* V92-BC5.

Kata kunci: RDF (*Refuse Derived Fuel*), *Belt conveyor*, *Bend pulley*



Hak Cipta:

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur yaitu memproduksi semen dan *clinker*. Dalam produksi semen, salah satu tahap utama adalah mengubah *raw meal* melalui proses pembakaran menjadi *clinker*. PT Solusi Bangun Indonesia menggunakan IDO (*Industrial Diesel Oil*), Batubara serta AFR (*Alternative Fuel Resources*) salah satunya adalah RDF (*Refuse Derived Fuel*) sebagai bahan bakar dalam proses pembuatan *clinker*. Akan tetapi *Industrial Diesel Oil* memiliki harga yang sangat mahal sehingga IDO ini hanya digunakan pada proses pembakaran awal atau *fire on* di dalam *burner*. Setelah 12 jam dilakukan *fire on*, maka IDO akan diganti menggunakan batu bara. Dikarenakan intensitas penggunaan batubara yang tinggi, biaya yang dibutuhkan pula menjadi tinggi. Oleh karena itu digunakanlah RDF (*Refuse Derived Fuel*) sebagai bahan bakar dalam proses pra pemanasan di *preheater* dan mengurangi penggunaan bahan bakar batubara.

Berdasarkan data yang diambil dari *technical information system* PT Solusi Bangun Indonesia pada tahun 2024 jumlah konsumsi RDF (*Refuse Derived Fuel*) yang digunakan pada proses pra pemanasan proses produksi semen dan *clinker* mencapai 108 ton per harinya dengan rincian yang terhitung untuk pembakaran pada *Calciner ILC (In Line Calciner)* sebesar 108 ton per hari, dan *Calciner SLC (Separate Line Calciner)*, namun saat ini belum bisa dikarenakan peralatan yang belum memadai. Dalam proses produksi semen dan *clinker* melekat dengan bahan bakar[1].

Untuk mendukung proses pembakaran RDF (*Refuse Derived Fuel*) pada proses produksi semen dan *clinker* dibutuhkan alat transport material seperti *belt conveyor*. *Belt conveyor* sendiri adalah salah satu alat transport material yang sering digunakan pada industri semen yang dimana bagian utamanya adalah *belt*, *roller*, *frame*, *pulley*, dan motor sebagai penggerakannya. Bagian-bagian tersebut memiliki perannya masing-masing dan wajib tidak mengalami kerusakan agar *belt conveyor* dapat beroperasi dengan lancar.



© 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

Dalam kasus ini, kerusakan yang terjadi pada *bend pulley*. Kerusakan ini masuk dalam kategori *repetitive failure* yaitu kerusakan dengan intensitas tinggi dan mengambat proses produksi semen dan *clinker*. Hal ini didasarkan pada data *equipment* di PT Solusi Bangun Indonesia sendiri. Tercatat pada tahun 2024 sudah mengalami kerusakan sebanyak 8 kali[2]. Hal ini menyebabkan terhambatnya proses transport RDF (*Refuse Derived Fuel*) dan menambah biaya operasional dari sisi BBM dikarenakan harus diganti dengan batu bara.

Berdasarkan data penelitian, kerusakan *bend pulley* dapat menyebabkan terhambatnya proses transport material RDF (*Refuse Derived Fuel*). Proses pra pemanasan dapat tetap berjalan tetapi menggunakan bahan bakar batu bara, namun hal ini dapat menambah biaya operasional. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi *bend pulley* untuk mengurangi intensitas kerusakan dan meningkatkan kapasitas produksi.

1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir

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

1. Faktor apa saja yang menyebabkan kerusakan tersebut?
2. Bagaimana cara menangani seringnya terjadi kerusakan pada *bend pulley* V92-BC5?
3. Berapa biaya yang dikeluarkan untuk memperbaiki kerusakan tersebut dan berapa kerugian yang dihasilkan karena kerusakan tersebut?
4. Bagaimana dampak yang terjadi setelah dilakukan modifikasi pada *bend pulley* V92-BC5 dan keuntungan bagi perusahaan?

1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

1.3.1 Tujuan Umum

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

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui penyebab kerusakan dan penanganan kerusakan
2. Mengetahui biaya perbaikan, kerugian akibat kerusakan dan keuntungan setelah perbaikan

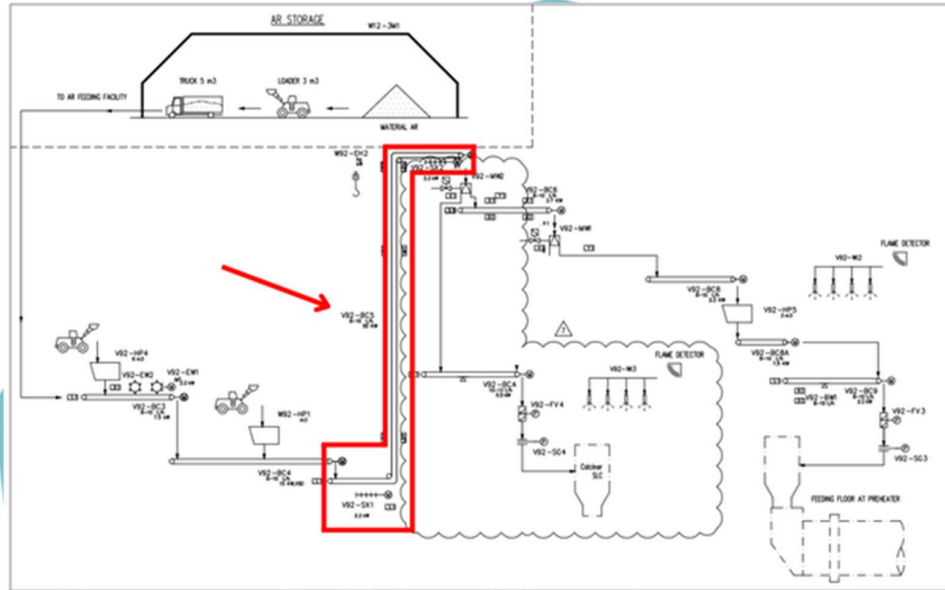
Hak Cipta :

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

1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup Modifikasi *Bend Pulley Corrugated Sidewall Belt conveyor V92-BC5 (RDF Line)*.

1.5 Lokasi Tugas Akhir[3]



Gambar 1.1 Flowsheet RDF
(Sumber: flowsheet SBI)

Penelitian tugas akhir ini dilakukan di PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap, tepatnya di area transportasi RDF (*Refuse Derived Fuel*). Penelitian dilakukan pada *equipment belt conveyor V92-BC5*. *Bend pulley* pada *belt conveyor* yang akan dilakukan penelitian terletak pada sisi atas *belt conveyor*.



Gambar 1.2 Aktual V92-BC5
(Sumber: pribadi)



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

1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir

Manfaat yang diperoleh PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap setelah dilaksanakannya tugas akhir ini:

1. *Belt conveyor* V92-BC5 akan beroperasi lebih optimal sehingga kemungkinan untuk terjadinya *stop equipment* lebih kecil daripada biasanya.
2. *Bend pulley belt conveyor* V92-BC5 memiliki durasi *life time* yang lebih lama dari sebelumnya, sehingga mengurangi biaya saat *trouble*.
3. Transport RDF (*Refuse Derived Fuel*) menjadi lancar, sehingga memungkinkan menggunakan RDF sepenuhnya untuk pra-pemanasan.

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 dalam penelitian lebih lanjut.

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 Analisa 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 Penutup

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa yang dilakukan untuk memodifikasi bend pulley corrugated sidewall *belt conveyor* V92-BC5 untuk menyelesaikan masalah yang sering terjadi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dapat diketahui bahwa faktor yang menyebabkan kerusakan pada bend pulley V92-BC5 adalah *contaminant* yang ada didalam bearing dan tercampur dengan pelumas yang menyebabkan proses pelumasan tidak bekerja dengan baik.
2. Untuk menangani kerusakan pada bend pulley V92-BC5 dilakukan modifikasi dengan menambahkan seal agar contaminat tidak masuk ke dalam bearing bend pulley V92-BC5. Seal dipasang pada cover roller dengan tipe oil seal dan threebond.
3. Biaya yang dikeluarkan untuk merealisasikan modifikasi agar bend pulley dapat bekerja dengan baik sebesar Rp 600.000,00
4. Dampak setelah dilakukannya modifikasi pada bend pulley V92-BC5 untuk mencegah kerusakan yang berdampak pada stopnya suplai RDF sebesar Rp 23.480.652,19

5.2 Saran

1. Menjaga kebersihan sekitar equipment agar operasional dapat berjalan dengan lancar.
2. Melakukan pengecekan rutin untuk mengantisipasi dan menganalisa kemungkinan kerusakan yang akan terjadi.
3. Melakukan pemantauan rutin agar membantu mendeteksi gejala kemungkinan kerusakan yang akan terjadi.



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] TECHNICAL INFORMATION SYSTEM SBI, “TECHNICAL INFORMATION SYSTEM AF CONSUMPTION,” 2025.
- [2] SAP SBI, “History Maintenance V92-BC5,” 2025.
- [3] PT Solusi Bangun Indonesia, “Flowsheet Solusi Bangun Indonesia Cilacap Plant,” 2014.
- [4] Solum.id, “Apa Itu Refuse-Derived Fuel (RDF) dan Bagaimana Prosesnya?,” 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://solum.id/glosarium/apa-itu-refuse-derived-fuel-rdf-bagaimana-...>
- [5] Zonaebt, “Alur Pembuatan RDF, Bahan Bakar Alternatif dari Sampah,” 2023.
- [6] “Spesifikasi RDF yang diterima industri tekstil, industri semen, dan pltu”.
- [7] D. Tri Ariyani dan dan Yushardi, “Mekanisme dan Penerapan Refuse Derived Fuel (RDF) di Industri Pembangkit Listrik sebagai Alternatif Pengelolaan Sampah,” 2023.
- [8] A. W. UMMAMI dan S. HADI, “PERENCANAAN ULANG BELT CONVEYOR UNTUK MESIN PENGHANCUR BATU DENGAN KAPASITAS 30 TON/JAM,” 2018.
- [9] CTEC Intertrade Indonesia, “Mengenal Conveyor Belt, Prinsip Kerja, Komponen, dan Jenis-jenisnya,” 2020.
- [10] Laskarotomasi, “10 Rekomendasi Jenis Belt Conveyor Industri,” 2025.
- [11] Shiploader-stackers.id, “Konveyor Sabuk Pipa/ Pipe Belt Conveyor,” 2025.
- [12] Ltd. JIANGYIN DELIN TECHNOLOGY Co., “V92-BC 02 _Delintech_ Correceted Conveyor”.
- [13] Connectautomation.co.id, “Pengertian Belt Conveyor dan Fungsinya,” 2025.
- [14] Connectautomation.co.id, “Mengenal Bagian-Bagian Conveyor Serta Cara Kerjanya,” 2025.
- [15] NOK GROUP, “OIL SEALS,” 2003.
- [16] N. C. WAHYUDIANTI, “MODIFIKASI SISTEM PENGGERAK BELT CONVEYOR T92-BC1,” 2022.
- [17] BRIDGESTONE, “CONVEYOR BELT DESIGN MANUAL,” 2007.
- [18] Sularso dkk., *DASAR-DASAR PERENCANAAN DAN PEMILIHAN ELEMEN MESIN*. 2013.
- [19] SKF, “BEARING DAMAGE AND FAILURE ANALYSIS,” Jun 2017.
- [20] CALCULATOR ACADEMY, “M/S TO RPM CALCULATOR ACADEMY,” 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://calculator.academy/m-s-to-rpm-calculator/>
- [21] Metal Data, “S45C Tensile Strength,” 2014.
- [22] SKF, “Spesifikasi Bearing SKF 6309,” 2025.
- [23] “Rolling bearings,” 2018.



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 I

Tentang PT Solusi Bangun Indonesia Tbk[16]

A. Profil PT Solusi Bangun Indonesia

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan perusahaan terbuka yang menjadi bagian dari PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIB), anak usaha dari PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (SIG). Pada Januari 2019, SIB secara resmi mengambil alih kepemilikan mayoritas PT *Holcim* Indonesia Tbk., dan kemudian mengubah namanya menjadi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Perusahaan ini bergerak di bidang produksi semen dan memiliki dua anak usaha, yaitu PT Solusi Bangun Beton (SBB) yang memproduksi beton siap pakai, serta PT Semen Bangun Andalas yang juga bergerak dalam produksi semen.

Sebagai pelopor dalam industri semen nasional, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk tumbuh seiring dengan meningkatnya kebutuhan sektor perumahan, konstruksi umum, dan infrastruktur. Perusahaan ini mengoperasikan empat fasilitas produksi semen yang berlokasi di Lhoknga (Aceh), Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), dan Tuban (Jawa Timur).

B. Sejarah Berdirinya PT Solusi Bangun Indonesia Pabrik Cilacap

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap beralamat di Jalan Ir. Juanda Kelurahan Karang Talun Cilacap Tengah 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:

- a. PT Gunung Ngadeg Jaya (30% saham), Pengusaha Swasta Nasional
- b. Onoda Cement Co.Ltd (35% saham), Pengusaha Swasta Jepang
- c. Mitsui Co.Ltd (35% saham), Pengusaha Swasta Jepang

PT Semen 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.



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

Pulau Nusakambangan yang dinyatakan tertutup (sesuai SK Gubernur Hindia Belanda No. 25 tanggal 10 Agustus 1912 Jo No. 34 diktum ke-3, 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 Karang Talun 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, 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 %

Pada tanggal 13 Desember 2001, *Holcim* Ltd menjadi pemegang saham utama. Pada tanggal 30 Desember 2004, *Holcim* Ltd. menjual seluruh sahamnya kepada induk perusahaan yaitu Holderfin B.V., pemegang saham



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

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).

Mulai tanggal 1 Januari 2006, nama PT Semen Cibinong resmi diganti dengan nama PT *Holcim* Indonesia Tbk. Dan menjadi anggota Asosiasi Semen Indonesia (ASI) serta sebagai unit usaha dibawah unit *Holcim* global. Dan aktif sebagai anggota *World Bussiness Council for Sustainable Development* (WBCSD) dan anggota pendiri *Cement Sustainability Initiative*.

Pada tahun 2014 *Holcim* global bergabung dengan *Lafarge* yang merupakan produsen semen terbesar di dunia. Penggabungan ini menjadi perusahaan global dengan nama *Lafarge Holcim*. Dan di Indonesia PT *Holcim* Tbk. Tetap bernama PT *Holcim* Indonesia Tbk. Dan mengakusisi PT Semen Andalas yang merupakan milik dari *Lafarge*.

Pada tanggal 12 November 2018, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (SMGR) membeli saham PT *Holcim* Indonesia Tbk. (SMCB) dengan nilai transaksi USD 917 juta atau setara Rp 12,9 Triliun. PT Semen Indonesia persero Tbk. Juga menandatangani perjanjian jual beli bersyarat (*Conditional Sales & Purchase Agreement*) untuk mengambil alih 6.179.612.820 lembar saham atau setara 80% kepemilikan saham. Saham milik *Holderfin B.V* yang merupakan anak usaha dari *Lafarge Holcim*.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan publik 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 mempekerjakan 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.



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

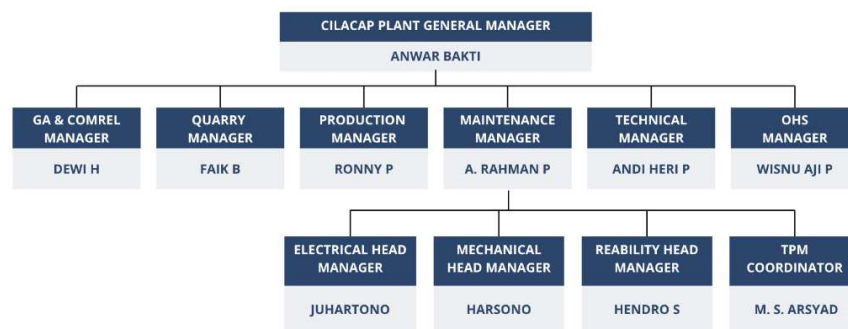
LAMPIRAN II

Deskripsi *Maintenance*[16]

Maintenance merupakan bagian dari *manufacturing directorate organization* yang menangani perawatan dan perbaikan (*maintenance*). Setiap pabrik semen membutuhkan kegiatan perawatan (*maintenance*) untuk semua alat dan mesin guna menunjang lancarnya proses produksi dan tercapainya target perusahaan tak terkecuali dengan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Kegiatan *maintenance* adalah hal yang sangat penting. Jika hal itu tidak dilakukan dapat berakibat pada kondisi operasi, gangguan proses produksi, hilang daya, menurunnya tingkat produksi dsb. Departemen *Maintenance* terdiri dari beberapa sub-departemen, yaitu *Mechanical Maintenance*, *Electrical Maintenance* dan *Reliability Maintenance*. *Mechanical* dan *Electrical Maintenance* terbagi menjadi beberapa area yaitu *Quarry* dan *Tripper*, *Raw Material* dan *Raw Mill*, *Kiln* dan *Coal Mill*, *Finish Mill* dan *Dispatch*. Sementara *Reliability Maintenance* terdiri dari *Preventive Maintenance*, *Hydraulic and Lubrication* dan *Maintenance Planning*.

Struktur Organisasi

a. *Manager Structure*



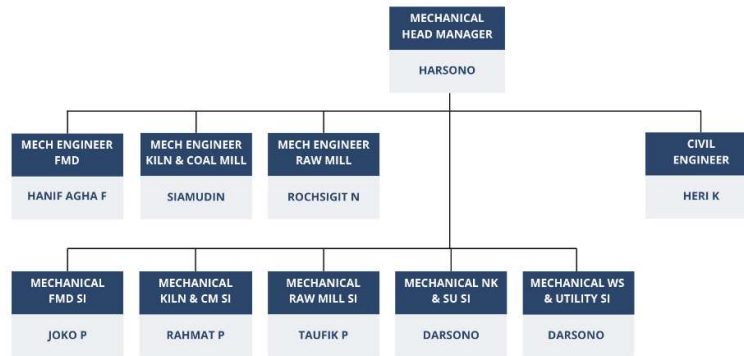


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

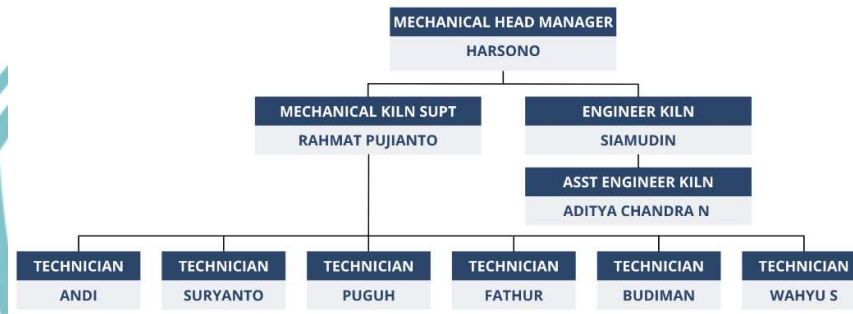
Hak Cipta :

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

b. Engineer and Leader Structure



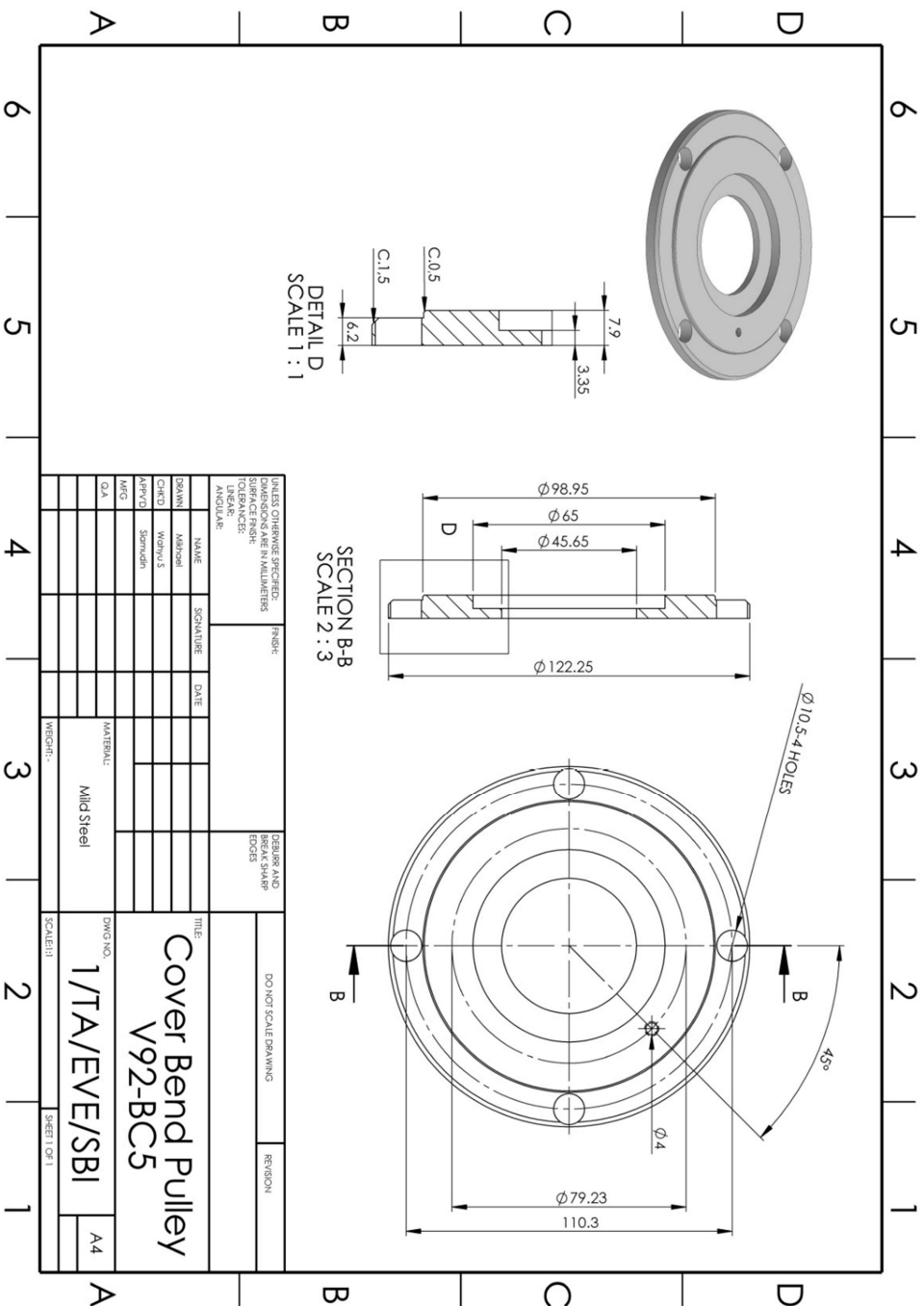
c. Mechanical Kiln Structure



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

LAMPIRAN III

DRAWING COVER ROLLER MODIFICATION



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

PERSONALIA TUGAS AKHIR

1. Nama Lengkap : Mikhael Berliando Samuel
2. NIM : 2202315003
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Jenis Kelamin : Laki-Laki
5. Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 16 April 2004
6. Nama Ayah : Pustanta
7. Nama Ibu : Tutuk Agus Triningsih
8. Alamat : Jalan Teratai RT 003 RW 005 Tritih
Lor Jeruklegi Cilacap 53252
9. Email : mikhael.eve18@gmail.com
10. Pendidikan :
SD : SD Pius Cilacap
SMP : SMP Pius Cilacap
SMK : SMK Pangudi Luhur Leonardo Klaten
11. Pengalaman Proyek : *Belt Conveyor Mobile Packrete
Aggregate*