



© 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

**OPTIMALISASI KINERJA *RECLAIMER COAL* L32-RE1
MELALUI MODIFIKASI DAN PENAMBAHAN *SUPPORT*
PADA SISTEM PENGGERAK *HARROW***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

TAMPUHAWANG WISNU DANANJATI

NIM : 2102315034

PROGRAM KERJASAMA

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN PT. SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN**

CILACAP TAHUN 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

**OPTIMALISASI KINERJA *RECLAIMER COAL L32-RE1*
MELALUI MODIFIKASI DAN PENAMBAHAN *SUPPORT*
PADA SISTEM PENGGERAK *HARROW***

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Tampuhawang Wisnu Dananjati

NIM. 2102315034

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
PROGRAM EVE**

KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK.

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP, 2024



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

OPTIMALISASI KINERJA *RECLAIMER COAL* L32-RE1 MELALUI MODIFIKASI DAN PENAMBAHAN *SUPPORT* PADA SISTEM PENGGERAK *HARROW*

Oleh:

Tampuhawang Wisnu Dananjati

NIM. 2102315034

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom

NIP. 196010301986031001

Pembimbing II

Rahmat Pujiyanto

NIK. 62201313

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Ketua Program Studi

Diploma Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 197707142008121005



HALAMAN PENGESAHAN

OPTIMALISASI KINERJA *RECLAIMER COAL L32-RE1* MELALUI MODIFIKASI DAN PENAMBAHAN *SUPPORT* PADA SISTEM PENGGERAK *HARROW*

Oleh :

Tampuhawang Wisnu Dananjati

NIM. 2102315034

Program Studi Diploma Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan penguji pada tanggal 1 Agustus 2024 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	Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom NIP 196010301986031001	Ketua		1 Agustus 2024
2	Seto Tjahyono, S.T., M.T. NIP 195810301988031001	Anggota		1 Agustus 2024
3	Harsono NIK 62200877	Anggota		1 Agustus 2024

Cilacap, 1 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Manager Program EVE

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

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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan 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 : TAMPUHAWANG WISNU DANANJATI
NIM : 2102315034
JUDUL : OPTIMALISASI KINERJA *RECLAIMER COAL* L32-RE1
MELALUI MODIFIKASI DAN PENAMBAHAN *SUPPORT*
PADA SISTEM PENGGERAK *HARROW*

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 Agustus 2024



Tampuhawang Wisnu Dananjati

NIM. 2102315034

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 : Tampuhawang Wisnu Dananjati
NIM : 2102315034
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 :

“OPTIMALISASI KINERJA *RECLAIMER COAL L32-RE1* MELALUI MODIFIKASI DAN PENAMBAHAN *SUPPORT* PADA SISTEM PENGGERAK *HARROW*”

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 Agustus 2024

yang menyatakan

Tampuhawang Wisnu Dananjati

NIM. 2102315034

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

OPTIMALISASI KINERJA *RECLAIMER COAL L32-RE1* MELALUI MODIFIKASI DAN PENAMBAHAN *SUPPORT* PADA SISTEM PENGGERAK *HARROW*

Tampuhawang Wisnu Dananjati¹; Sugeng Mulyono²; Rahmat Pujiyanto³

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

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,

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

tampuhawang.eve17@gmail.com

ABSTRAK

Reclaimer coal adalah *equipment* pemindah material dari *stockpile* menuju *coal transport* lainnya. Pada *equipment* ini terdapat proses penggarukan material menggunakan bagian yang dinamakan *harrow reclaimer*. Salah satu bagian dari *harrow reclaimer* yang sering mengalami masalah yaitu pada *reducer harrow L32-RE1*. Selama tahun 2023, *reducer harrow* mengalami masalah sebanyak 6 kali. Proses perbaikan *reducer harrow* cukup lama yaitu kurang lebih selama 2 hari. Jika *reducer harrow* mengalami *trouble*, maka *transport coal* dialihkan dengan alat berat *wheel loader*. Hal ini menyebabkan *transport coal* menjadi semakin lama sehingga penggunaan daya listrik meningkat. Selain itu, biaya perbaikan juga cukup mahal. Sehingga, perlu dilakukan improvisasi pada sistem penggerak *harrow* untuk menghilangkan masalah ini. *Improvement* yang dilakukan untuk mengatasi masalah *downtime* pada *reclaimer coal L32-RE1* yaitu dengan menambahkan *support beam* pada *reducer harrow* dan motor, menambahkan *bearing* pada *input reducer harrow*, serta modifikasi pada *delay timer PLC* dan *soft starter* motor *reducer harrow*.

Kata kunci : *Reclaimer, coal, reducer, harrow, motor,*



OPTIMIZING THE PERFORMANCE OF THE L32-RE1 COAL RECLAIMER THROUGH MODIFICATION AND INSTALLATION SUPPORT TO THE HARROW DRIVE SYSTEM

Tampuhawang Wisnu Dananjati¹; Sugeng Mulyono²; Rahmat Pujianto³

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

²Majoring in Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic

³Mechanical Kiln Superintendent, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap Plant

tampuhawang.eve17@gmail.com

ABSTRACT

A coal reclaimer is equipment for moving material from the stockpile to other coal transport. In this equipment there is a material raking process using a part called a harrow reclaimer. One part of the harrow reclaimer that often experiences problems is the L32-RE1 harrow reducer. During 2023, the harrow reducer experienced problems 6 times. The harrow reducer repair process is quite long, namely approximately 2 days. If the harrow reducer experiences problems, coal transport is diverted to wheel loader heavy equipment. This causes coal transport to take longer so that the use of electrical power increases. Apart from that, repair costs are also quite expensive. So, it is necessary to improvise the harrow drive system to eliminate this problem. Improvements that will be made to overcome the downtime problem on the L32-RE1 coal reclaimer are by adding a support beam to the harrow reducer and motor, adding bearings to the harrow reducer input, as well as modifications to the PLC delay timer and harrow reducer motor soft starter.

Keywords: Reclaimer, coal, reducer, harrow, motor,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang 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 S.W.T. Karena berkat rahmat dan ridho-Nya laporan ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir dengan judul “OPTIMALISASI KINERJA *RECLAIMER COAL* L32-RE1 MELALUI MODIFIKASI DAN PENAMBAHAN *SUPPORT* PADA SISTEM PENGGERAK *HARROW*” 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 Pujiyanto 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. Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom., dosen pembimbing yang telah mengarahkan, memberi saran dan memotivasi dalam mengerjakan laporan tugas akhir.
4. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Mesin.
5. Ibu Gammalia Permata Devi Manager Program EVE beserta *EVE Team Cilacap* yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam pengerjaan laporan TA.
6. Karyawan *technician* dan *Engineer Mechanical Kiln* 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.



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

Cilacap, 1 Agustus 2024

Tampuhawang Wisnu Dananjati





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 ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
RINGKASAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir.....	2
1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir	3
1.5 Lokasi Tugas Akhir.....	4
1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir	5
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	5
1.7.1 BAB I Pendahuluan	5



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

1.7.2 BAB II Tinjauan Pustaka	6
1.7.3 BAB III Metodologi.....	6
1.7.4 BAB IV Hasil dan Pembahasan	6
1.7.5 BAB V Penutup	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Batubara	7
2.2 Reclaimer	8
2.2.1 Circular Blending System (CBS)	9
2.2.2 Longitudinal Bridge scrapper	10
2.2.3 Bucket Excavator Scrapper.....	10
2.2.4 Portal Scrapper.....	11
2.2.5 Side scrapper.....	11
2.3 Reclaimer coal PT Solusi Bangun Indonesia.....	12
2.4 Bagian Bagian Mekanikal Reclaimer.....	13
2.4.1 Harrow	14
2.4.2 Cross Conveyor.....	15
2.4.3 Stick Skew.....	17
2.4.4 Gear Box	18
2.4.5 Jenis – Jenis Gearbox.....	19
2.4.6 Komponen gearbox.....	23
2.5 Bagian Bagian Electrical Reclaimer.....	28
2.5.1 Motor Drive.....	28
2.5.2 Progamable Logic Control (PLC)	29
2.5.3 Soft Starter Motor	30
2.6 Spesifikasi Reclaimer coal.....	30
2.7 Perhitungan Dasar	31



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

2.7.1 Perhitungan <i>Bending</i>	31
2.7.2 Perhitungan <i>Buckling</i>	32
2.7.3 Perhitungan <i>Life Rating Bearing</i>	32
2.7.4 Perhitungan Diameter Baut.....	33
BAB 3 METODOLOGI.....	36
3.1 Diagram Alur Pengerjaan Tugas Akhir.....	36
3.2 Metode Penelitian.....	37
3.2.1 Mulai	37
3.2.2 Metode Observasi	37
3.2.3 Identifikasi Masalah	38
3.2.4 Tinjauan Pustaka	38
3.2.5 Pengumpulan Data	38
3.2.6 Konsep Penyelesaian Masalah	38
3.2.7 Perancangan Modifikasi.....	38
3.2.8 Realisasi di Lapangan	39
3.2.9 Evaluasi Hasil.....	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Spesifikasi Tipe <i>Reclaimer coal L32-RE1</i>	40
4.2 Data Operasional dan <i>Maintenance Harrow Reclaimer coal L32-RE1</i>	40
4.2.1 Operasional <i>Reclaimer coal L32-RE1</i>	40
4.2.2 <i>Maintenance L32-RE1</i>	44
4.3 Data <i>Down Time Work Order Reclaimer coal L32-RE1</i>	48
4.4 Analisis Penyebab <i>Down Time Harrow Reclaimer coal L32-RE1</i>	50
4.4.1 Aspek Machinery	51
4.4.2 Aspek Method	51
4.5 Kerugian Akibat <i>Down Time Reclaimer coal L32-RE1</i>	52



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 Penyelesaian Masalah dari <i>Down Time Reclaimer coal L32-RE1</i>	55
4.6.1 Penyelesaian Kesatu	55
4.6.2 Penyelesaian Kedua	88
4.6.3 Penyelesaian Ketiga	97
4.6.4 Penyelesaian Keempat	100
4.7 Finding <i>Overhaul 2024</i>	105
4.8 Biaya Penyelesaian Modifikasi	123
4.9 Keuntungan Proyek	124
4.9.1 <i>Cost Saving Money</i>	124
4.9.2 CO2 Reduction	125
4.10 Evaluasi Proyek	127
4.11 <i>Maintenance</i> Proyek	129
BAB 5 PENUTUP	131
5.1 Kesimpulan	131
5.2 Saran	132
DAFTAR PUSTAKA	133
LAMPIRAN 1	135
LAMPIRAN 2	139
LAMPIRAN 3	142
LAMPIRAN 4	145
LAMPIRAN 5	146
LAMPIRAN 6	147
LAMPIRAN 7	148
LAMPIRAN 8	152

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 Lokasi Reclaimer coal L32-RE1 pada Flowsheet	4
Gambar 1. 2 Reclaimer coal (L32-RE1)	5
Gambar 2. 1 Batubara	7
Gambar 2. 2 Proses Pemanfaatan Batubara untuk Pembakaran	8
Gambar 2. 3 Reclaimer	8
Gambar 2. 4 Circular Blending System	9
Gambar 2. 5 Longitudinal Bridge Scrapper	10
Gambar 2. 6 Bucket Excavator Scrapper	11
Gambar 2. 7 Portal Scrapper	11
Gambar 2. 8 Side Scrapper	12
Gambar 2. 9 Reclaimer coal PT SBI	12
Gambar 2. 10 Bagian Reclaimer	14
Gambar 2. 11 Harrow Reclaimer	15
Gambar 2. 12 Cross Conveyor	16
Gambar 2. 13 Stick Skew	17
Gambar 2. 14 Gear Box Harrow	18
Gambar 2. 15 Spur Gear Box	20
Gambar 2. 16 Helical Gear Box	20
Gambar 2. 17 Bevel Gear Box	21
Gambar 2. 18 Worm Gear Box	22
Gambar 2. 19 Planetary Gear	22
Gambar 2. 20 Input Shaft Gearbox	23
Gambar 2. 21 Main Shaft Gearbox	24
Gambar 2. 22 Helical Gear	24
Gambar 2. 23 Oil Pump	25
Gambar 2. 24 Oil Pump	25
Gambar 2. 25 Ball Bearing	26
Gambar 2. 26 O-Ring Seal	26
Gambar 2. 27 Sun Gear	27
Gambar 2. 28 Oil Filter	27
Gambar 2. 29 Oil Pipe	28



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 Motor Drive.....	29
Gambar 2. 31 PLC RS Logix 500 SLC.....	29
Gambar 2. 32 Soft Starter Motor.....	30
Gambar 3. 1 Diagram Alur Pengerjaan.....	36
Gambar 4. 1 Reclaimer coal PT SBL.....	40
Gambar 4. 2 Data Trend Operasi Reclaimer coal L32-RE1 dalam Sehari	41
Gambar 4. 3 Gambar Kiri Menandakan Level Terendah BIN dan Gambar Kanan Menandakan Level Tertinggi BIN	42
Gambar 4. 4 Gambar Posisi Load Side dan Unload Side pada Motor.....	45
Gambar 4. 5 Grafik Trend dari WO Reclaimer coal.....	49
Gambar 4. 6 RCA dari Penyebab Downtime Reclaimer coal L32-RE1	50
Gambar 4. 7 Sketsa Support Main Reducer Harrow.....	58
Gambar 4. 8 Sketsa Support Dudukan Motor dan Support Bottom Reducer	58
Gambar 4. 9 Kiri Gambar Support Main Reducer, Kanan Gambar Support Dudukan Motor.....	59
Gambar 4. 10 Support Bottom Reducer.....	59
Gambar 4. 11 Dimensi Support Main Reducer.....	60
Gambar 4. 12 Rumus Perhitungan Bending.....	61
Gambar 4. 13 Modulus Section H Beam	62
Gambar 4. 14 Simulasi Bending dengan SOLIDWROKS	65
Gambar 4. 15 Load Case Buckling.....	66
Gambar 4. 16 Modulus Section H Beam	67
Gambar 4. 17 Simulasi Bending dan Buckling dengan SOLIDWORKS	69
Gambar 4. 18 Sketsa <i>Support</i> Dudukan Motor.....	73
Gambar 4. 19 Proses Marking pada Material	78
Gambar 4. 20 Proses Cutting Material.....	80
Gambar 4. 21 Proses Grinding Material	81
Gambar 4. 22 Kawat Las RC-52U	82
Gambar 4. 23 Proses Setting Stiffener	82
Gambar 4. 24 Proses Tack Welding.....	83
Gambar 4. 25 Proses Full Weld	83
Gambar 4. 26 Proses Setting Support Bottom	83



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, / penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Gambar 4. 27 Proses Painting	84
Gambar 4. 28 Hasil Painting Semua Material.....	85
Gambar 4. 29 Proses Assembly Support Reducer Harrow	86
Gambar 4. 30 Hasil Assembly dan Leveling	86
Gambar 4. 31 Proses Instalasi di Lapangan	87
Gambar 4. 32 Hasil Instalasi di Lapangan	87
Gambar 4. 33 Kebocoran Oli di Jembatan Reclaimer.....	88
Gambar 4. 34 Drawing Reducer Harrow	89
Gambar 4. 35 Kiri Gambar Space pada Hollow Shaft dan Kanan Gambar Seal Rusak.....	90
Gambar 4. 36 Proses Pengukuran Dimensi dan Hasil Pengukuran	90
Gambar 4. 37 Gaya yang Bekerja pada Bearing	92
Gambar 4. 38 Bearing 61913 dan Snap Ring.....	95
Gambar 4. 39 Kiri Gambar Sebelum Modifikasi, Kanan Gambar Setelah Modifikasi	96
Gambar 4. 40 Delay Timer PLC Sebelum Diganti Masih 1 Detik	97
Gambar 4. 41 Delay Timer PLC Sesudah Diganti Menjadi 5 Detik.....	100
Gambar 4. 42 Soft Starter Altitstar 22 ATS22D62Q	101
Gambar 4. 43 Starter Model Konvensional	102
Gambar 4. 44 Instal Bracket dan Soft Starter	102
Gambar 4. 45 Pasang Koneksi 3 Fasa.....	103
Gambar 4. 46 Wiring Diagram Soft Starter Racking Device.....	104
Gambar 4. 47 Koneksi Kabel Port	104
Gambar 4. 48 Proses Pemrograman	105
Gambar 4. 49 Proses Uninstal Reducer Harrow	106
Gambar 4. 50 Kiri Gambar Seal Input Rusak, Kanan Gambar Seal Output Rusak	107
Gambar 4. 51 Proses Pergantian Seal Input dan Output Reducer.....	108
Gambar 4. 52 Kiri Gambar Kondisi Bearing Output Rusak, Kanan Tipe Bearing Output.....	109
Gambar 4. 53 Heating Bearing Sampai 115 Derajat dan Proses Assembly Bearing	109



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, / penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Gambar 4. 54 Keausan Pada Keyway Hollow Shaft.....	110
Gambar 4. 55 Proses Machining Pembuatan Keyway Baru dan Hasil Machining	110
Gambar 4. 56 Spi Output Reducer Aus.....	111
Gambar 4. 57 Proses Machining Pembuatan Spi	111
Gambar 4. 58 Tapper Bush Aus Parah.....	112
Gambar 4. 59 Proses Pembuatan New Tapper Bush.....	112
Gambar 4. 60 Crack Rambut pada Hollow Shaft Output.....	113
Gambar 4. 61 Proses Machining dan Hasil Machining Hollow Shaft.....	113
Gambar 4. 62 Kondisi Gear Harrow	114
Gambar 4. 63 Kondisi Shaft Output Reducer	115
Gambar 4. 64 Kondisi Housing Reducer	115
Gambar 4. 65 Proses Assembly Motor, Reducer, dan Shaft Ouput.....	116
Gambar 4. 66 Kondisi Reducer dan Motor Tidak Lurus	117
Gambar 4. 67 Proses Leveling Reducer	118
Gambar 4. 68 Reducer Harrow Setelah di Alignment	118
Gambar 4. 69 Drawing Support Adjuster Motor	119
Gambar 4. 70 Instal Support Adjuster Motor	119
Gambar 4. 71 Kiri Gambar Support Tangan Reducer, Kanan Gambar Reducer dengan Turnbuckle.....	120
Gambar 4. 72 Support Samping Tangan Reducer Mengalami Keausan.....	120
Gambar 4. 73 Proses Machining Pin.....	121
Gambar 4. 74 Proses Machining Kupingan Pengumpulan Part.....	121
Gambar 4. 75 Proses Pemasangan Support Tangan Reducer	122
Gambar 4. 76 Kondisi Baut Turnbuckle yang Sempat Patah	122



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 2. 1 Spesifikasi Gear Box Harrow	31
Tabel 4. 1 Tabel Sample Operasi Reclaimer coal dalam Sehari	42
Tabel 4. 2 Tabel Data Pengecekan Motor dan Reducer Harrow.....	46
Tabel 4. 3 Data Tabel Pengecekan Reclaimer coal L32-RE1	47
Tabel 4. 4 Data Work Order Reclaimer coal L32-RE1.....	48
Tabel 4. 5 Tabel Penggunaan Daya Listrik Jika Menggunakan Wheel Loader....	53
Tabel 4. 6 Tabel Konsumsi Solar.....	53
Tabel 4. 7 Biaya Repir Berdasarkan SAP	54
Tabel 4. 8 Tabel Modulus Elastisitas	57
Tabel 4. 10 Tabel Spesifikasi H Beam.....	62
Tabel 4. 11 Spesifikasi Material	63
Tabel 4. 12 Tabel Modulus Elastisitas	67
Tabel 4. 13 Tabel Spesifikasi H Beam.....	68
Tabel 4. 14 Data Material Project	77
Tabel 4. 15 Dimensi Kebutuhan Project	79
Tabel 4. 16 Tabel Kebutuhan Diameter Lubang.....	81
Tabel 4. 17 Tabel Hasil Pengukuran.....	90
Tabel 4. 18 Tabel Ukuran Bearing.....	91
Tabel 4. 19 Spesifikasi Bearing 61913	91
Tabel 4. 20 Tabel Load dan Speed Rating Bearing 61913	93
Tabel 4. 21 Tabel Pencarian X pada Buku Khurmi	93
Tabel 4. 22 Tabel Ukuran Spacer Bearing	95
Tabel 4. 24 Tabel Schedule Overhaul Reclaimer Coal 2024	105
Tabel 4. 25 Tabel Pengecekan Oil Seal	106
Tabel 4. 26 Tabel Pengecekan Bearing Reducer	108
Tabel 4. 27 Tabel Pengecekan Gear.....	114
Tabel 4. 28 Biaya Tugas Akhir	123
Tabel 4. 29 Biaya Aktual Tugas Akhir	124
Tabel 4. 30 Tabel Penggunaan Daya Listrik Saat Reclaimer Trouble.....	126
Tabel 4. 31 Tabel Konsumsi Solar saat Trouble	126



© 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

Tabel 4. 32 Total Pengeluaran Konsumsi Solar dan Daya Listrik.....	126
Tabel 4. 33 Tabel Perhitungan CO2 Reduction	127
Tabel 4. 34 Tabel Pengecekan Reclaimer Bulan Juli 2024.....	129
Tabel 4. 35 Check Sheet Harrow Reclaimer coal	130





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

Batubara merupakan elemen penting yang digunakan dalam proses produksi semen dan *clinker* di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Penggunaan batubara sendiri di tahun 2023 mencapai rata – rata 1400 ton per harinya. Berdasarkan data tersebut, dapat dinilai bahwa batu bara adalah elemen yang sangat penting untuk menunjang produksi semen.

Dalam menunjang batu bara pada proses produksi semen, diperlukan alat transportasi utama yang dapat memindahkan material batu bara yaitu *reclaimer*. *Reclaimer* merupakan komponen penting dalam proses transport material pada pembuatan semen. *Reclaimer* memiliki tiga fungsi utama, yakni mengambil material, mengangkut material, dan menghasilkan homogenisasi material. Istilah "*reclaimer*" digunakan karena *equipment* ini berperan penting untuk mengambil material, di mana partikel - partikel halus dan kasar menjadi satu saat material diambil menggunakan *bucket* dan *chain* yang dimiliki oleh *reclaimer*. Selain itu, *reclaimer* juga dianggap sebagai alat transportasi material karena perangkat ini membawa material ke proses selanjutnya dengan cara menumpahkan material ke *belt conveyor* setelah diambil dari *stockpile*.

Reclaimer coal sendiri memiliki beberapa komponen penting seperti *bogie drive*, *bridge reclaimer*, *harrow*, dan *scraper*. *Reclaimer coal* juga digerakan oleh sistem penggerak seperti *gear box* dan motor serta komponen pendukung sistem penggerak lainnya seperti *electrical instrument* dan sistem PLC. Seiring berjalannya waktu, sistem penggerak *reclaimer coal* ini sering mengalami *trouble* sehingga menyebabkan proses transport batu bara terganggu. Tercatat, setiap tahunnya pasti *reclaimer coal* ini mengalami *trouble* selama 2 kali sehingga ketika *overhaul* pasti *reclaimer coal* ini dilakukan perbaikan total. Hal ini sangat merugikan perusahaan jika transport untuk batu bara mengalami hambatan. Oleh karena itu, perlu adanya modifikasi dari sistem penggerak *reclaimer coal* untuk mengurangi intensitas kerusakan pada *reclaimer coal* L32-RE1

Kata kunci : *Reclaimer, coal, reducer, harrow, motor.*



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 1 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 *Industrial Diesel Oil* yang disingkat IDO dan batubara sebagai bahan bakar 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. Hal ini dilakukan karena harga batu bara lebih murah dan dapat digunakan untuk membakar dalam tonase yang besar dibandingkan dengan IDO sendiri. Sehingga, bahan bakar yang digunakan pada proses pembakaran utama adalah batu bara.

Berdasarkan data yang diambil dari *technical information system* PT Solusi Bangun Indonesia pada tahun 2023, jumlah konsumsi batubara yang digunakan pada proses produksi semen dan *clinker* mencapai 1412 ton per harinya dengan rincian yang terhitung untuk pembakaran pada *Calciner ILC* (*In Line Calciner*) sebesar 157 ton per hari, *Calciner SLC* (*Separate Line Calciner*) sebesar 504,1 ton per hari, dan pada *Kiln* sebesar 363,1 ton per harinya. Semua produksi semen dan *clinker* tidak lepas dari bahan bakar utama batubara.

Dalam menunjang proses pembakaran batubara pada produksi semen dan *clinker*, dibutuhkan transport material seperti *reclaimer*, *blade scrapper*, dan *belt conveyor*. Disisi lain, *reclaimer* merupakan alat yang digunakan untuk mentransfer batu bara dari penyimpanan material



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

(*stockpile*) menuju ke proses selanjutnya. *Reclaimer* sendiri memiliki salah satu bagian penting yaitu sistem penggerak. Sistem penggerak *reclaimer* ini terdiri dari motor, *reducer*, sistem PLC, dan *electrical instrument*. *Reclaimer* memiliki banyak sistem penggerak yang salah satunya terdapat pada penggaruk atau *harrow reclaimer*. Ketika sistem penggerak mengalami kerusakan, maka *reclaimer* otomatis tidak akan berfungsi dan harus segera dilakukan perbaikan.

Dalam kasus ini, kerusakan yang terjadi pada sistem penggerak *reclaimer coal* ini termasuk dalam kategori *repetitive failure* yaitu kerusakan dengan intensitas tinggi dan sangat mempengaruhi hasil produksi semen dan *clinker*. Hal ini didasarkan pada data *equipment* di PT Solusi Bangun Indonesia sendiri. Tercatat pada setiap tahunnya dari tahun 2020, sistem penggerak *harrow* yang khususnya di *equipment reducer* mengalami kerusakan dan selalu dilakukan *general repair* ketika *overhaul*. Dan pada tahun 2023 ini, *reducer harrow* mengalami kerusakan sebanyak 6 kali. Ini menjadi kerusakan *interval* yang tercepat dari tahun sebelumnya. Hal ini menyebabkan proses transport batu bara menuju proses selanjutnya menjadi terganggu.

Berdasarkan data penelitian, kerusakan *reducer harrow reclaimer coal* L32-RE1 dapat menyebabkan *reclaimer* tidak berfungsi. Proses transportasi batubara dapat digantikan dengan menggunakan *loader*, namun hal ini dapat mengurangi kapasitas produksi semen dan *clinker* hingga 50%. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi *reducer harrow reclaimer coal* 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:



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. Apa saja penyebab dari *downtime reducer harrow reclaimers coal L32-RE1* yang menyebabkan kerugian produksi?
2. Bagaimana modifikasi sistem penggerak *harrow reclaimers coal* agar dapat mengurangi resiko kerusakan dan mengoptimalkan kinerja dari sistem penggerak *harrow reclaimers coal*?
3. Bagaimana dampak yang terjadi setelah dilakukan modifikasi pada sistem penggerak *harrow* terhadap *intensitas repetitive failure reclaimers coal* 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.

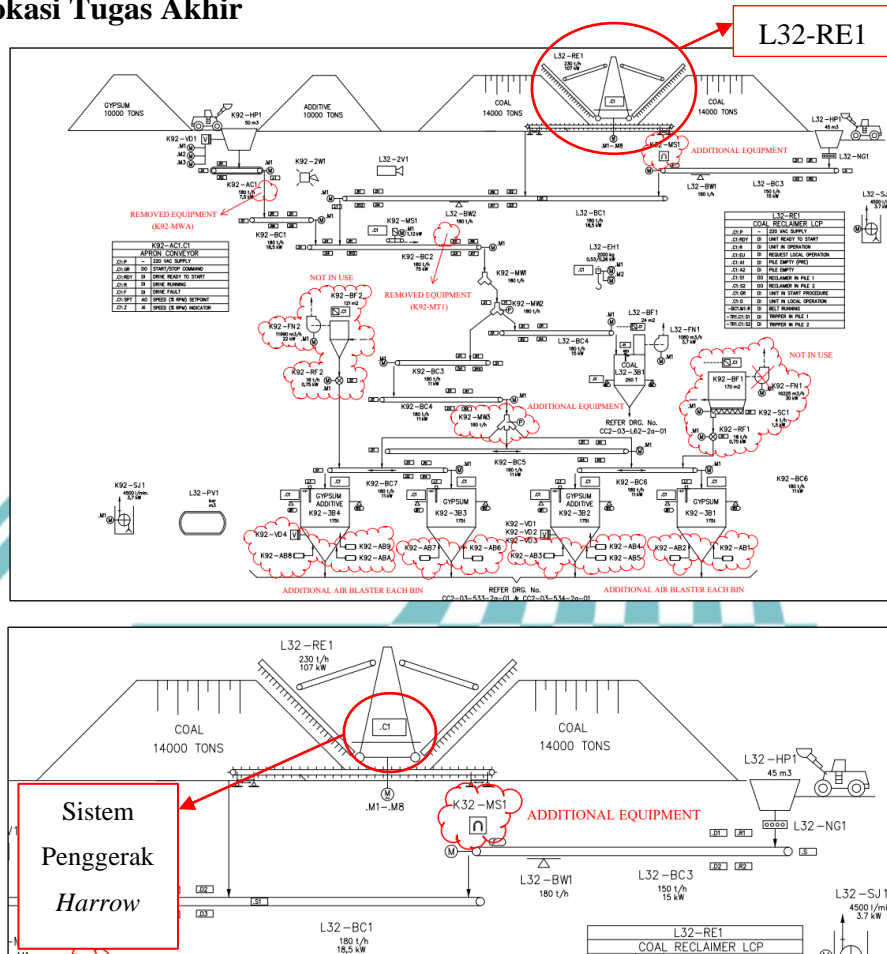
1.3.2 Tujuan Khusus

1. Modifikasi sistem penggerak *harrow reclaimers coal* agar dapat mengurangi resiko kerusakan dan mengoptimalkan kinerja dari sistem penggerak *harrow reclaimers coal*.
2. Mengetahui dampak yang terjadi setelah dilakukan modifikasi pada sistem penggerak *harrow* terhadap *intensitas repetitive failure reclaimers coal* dan keuntungan bagi perusahaan.

1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup optimalisasi kinerja *reclaimers coal L32-RE1* melalui modifikasi dan penambahan *support* pada sistem penggerak *harrow* meliputi *reducer*, motor, sistem *timer PLC*, dan *starter motor*.

1.5 Lokasi Tugas Akhir



Gambar 1. 1 Lokasi Reclaimer coal L32-RE1 pada Flowsheet

Penelitian tugas akhir ini dilakukan di PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Cilacap, tepatnya di area transportasi *coal*. Penelitian dilakukan pada *equipment reclaimer coal* L32-RE1. Sistem penggerak *harrow* terletak di atas jembatan (*bridge*) *reclaimer coal* tersebut.

Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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



Gambar 1. 2 Reclaimer coal (L32-RE1)

1.6 Manfaat Penelitian Tugas Akhir

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

1. *Harrow Reclaimer coal* akan beroperasi lebih optimal sehingga kemungkinan untuk terjadinya *stop equipment* lebih kecil daripada biasanya.
2. Sistem penggerak *harrow reclaimer coal* memiliki durasi *life time* yang lebih lama dari sebelumnya, sehingga mengurangi biaya saat *trouble*.
3. Memudahkan operator *reclaimer* agar tidak selalu mengisi oli yang bocor karena modifikasi sudah di *design* untuk mengurangi potensi kebocoran di *seal bearing*.
4. Transport *coal* ke *coal mill* menjadi lancar, sehingga memungkinkan pengisian *coal BIN* lebih cepat. Jalur *additional material* seperti *gypsum* juga harus tidak terganggu, dengan penggunaan *belt conveyer* yang bergantian dengan transportasi *coal*.

1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

1.7.1 BAB I Pendahuluan

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



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

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

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

1.7.2 **BAB II Tinjauan Pustaka**

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

1.7.3 **BAB III Metodologi**

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

1.7.4 **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

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

1.7.5 **BAB V 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.

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 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis, perancangan, perhitungan, serta pelaksanaan tugas akhir ini dengan tujuan untuk mengoptimisasi kinerja dari *reclaimer coal* L32-RE1 melalui modifikasi pada sistem penggerak meliputi *reducer*, *motor*, sistem PLC dan starter motor, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Modifikasi sistem penggerak harrow *reclaimer coal* L32-RE1 telah dilakukan sesuai dengan analisis data, perancangan, perhitungan, dan pelaksanaan di lapangan seperti rancang bangun *support reducer harrow*, modifikasi penambahan *bearing* pada *input shaft reducer*, perubahan *delay timer* PLC, serta modifikasi pergantian *soft starter*.
2. Hasil modifikasi sistem penggerak *harrow reclaimer coal* sampai saat ini masih mencapai target dimana *reclaimer coal* tidak pernah mengalami *trouble* sejak awal pemasangan di bulan Januari hingga saat ini. Selain itu, hasil monitoring dari data pengecekan menunjukkan motor dan *reducer harrow* mengalami penurunan vibrasi dan temperatur dibandingkan sebelum dilakukan proses optimalisasi ini. Hal ini juga berdampak pada proses *transport* batu bara dimana tidak pernah mengalami stop untuk produksi *fine coal*. Disisi dari segi maintenance, modifikasi ini juga memberikan keuntungan berupa *saving cost* sebesar Rp 118.206.994 per tahun dan *CO2 reduction* 26.132,53 ton per tahun. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tujuan tugas akhir untuk mengoptimalkan kinerja *reclaimer coal* L32-RE1 telah tercapai.

Hak Cipta :

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

5.2 Saran

Berikut ini merupakan saran untuk tetap mengoptimalkan kinerja reclaimer coal L32-RE1 kedepannya :

1. Perlu dilakukan patroli *reclaimer coal* L32-RE1 dengan memenuhi *check sheet* data yang telah dibuat sehingga kondisi reclaimer coal tiap harinya selalu terpantau.
2. Jika diberi kesempatan untuk dilakukan perbaikan secara keseluruhan, *hollow shaft output reducer* perlu dilakukan pembaruan kembali agar operasional dari *reclaimer coal* L32-RE1 tidak terganggu nantinya.





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] L. Berthier, G. Biroli, P. Charbonneau, E. I. Corwin, S. Franz, and F. Zamponi, "Gardner physics in amorphous solids and beyond," *Journal of Chemical Physics*, vol. 151, no. 1. 2019. doi: 10.1063/1.5097175.
- [2] Ptba.co.id (20 Desember 2014). Terjadinya Batu Bara. Diakses dari <https://penerbitdeepublish.com/cara-menulis-daftar-pustaka-dari-website/>
- [3] R.S. Khurmi & J.K. Gupta., "A textbook of MACHINE DESIGNA TEXT OF MACHINE DESIGN, Eurasia publishing house (pvt.) ltd RAM NAGAR, NEW DELHI," no. I, pp. 1–1251, 2005.
- [4] Manual Book Holcim Indonesia "Volume 3 Process Technology I."
- [5] Studi Pemanfaatan Batubara Kualitas Rendah sebagai Bahan Bakar Rotary Cement *Kiln* berbasis CFD. *Jurnal Teknik Pomits* Vol. 2 (1) : 1-3. Damayanti, et al. 2013.
- [6] Jeksinhema12.wordpress.com (11 September 2018). Stacking, Reclaiming and Blending Effects dari <https://penerbitdeepublish.com/cara-menulis-daftar-pustaka-dari-website/>
- [7] Ferianto, Aang. 2017. Redesain *Gearbox* Rotary Parkir Menggunakan *Software* Berbasis Elemen Hingga. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [8] Pangestu, Agung. Setiyono, Budi, S.T. M.T. Sistem Sensor dan Kendali pada Sistem Reclaimer Limestone PT Holcim Indonesia Tbk. Makalah Seminar Kerja Praktek. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik : Universitas Diponegoro.
- [9] P. Yogga, Repository UNIMAR AMNI Semarang "Komponen pada Gear Box Reducer" 2019
- [10] MODUL PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) BERBASIS ARDUINO SEVERINO. *Jurnal Edukasi Elektro UNY*, Vol. 1, No. 2, Aris Susanto, November 2017

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

- [11] Chintglobal.com (2 November 2017). Soft Starter Working Principle Applications. Diakses dari <https://chintglobal.com/blog/soft-starter-working-principle-applications/>
- [12] VERLAG EUROPA LEHRMITTEL "Mechanical and Metal Trades Handbook" Europa-No: 1910X. Haan-Gruiten. Germany
- [13] Manual Book Holcim Indonesia "Volume 4 Process Technology I."
- [14] Sularso dan K. Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. 2004.
- [15] Nur Rahman Eka S. "Perancangan Gearbox Apron Conveyor 492-AC1" 2023





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 1

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

A. Profil PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk sebuah perusahaan publik di Indonesia mayoritas sahamnya (80,6%) dimiliki dan dikelola oleh Semen Indonesia Group. Perusahaan ini merupakan salah satu produsen semen, beton jadi, dan agregat terkemuka yang terintegrasi dengan keunikan dan ekspansi usaha waralaba, menyediakan solusi komprehensif untuk pembangunan rumah, mulai dari penyediaan bahan material hingga perencanaan cepat dan konstruksi yang aman. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk dikenal sebagai pionir dan inovator di industri semen yang berkembang pesat sejalan dengan pertumbuhan pasar perumahan, bangunan umum, dan infrastruktur. Perusahaan ini mengoperasikan tiga pabrik semen di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan fasilitas penggilingan semen di Ciwandan, Banten, dengan total kapasitas gabungan 10,8 juta ton clinker per tahun.

B. Sejarah Berdirinya PT Solusi Bangun Indonesia Tbk - Cilacap Plant

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap terletak di Jalan Ir. Juanda, Kelurahan Karang Talun, Cilacap Tengah 53234. Perusahaan ini merupakan anak perusahaan dari PT Semen Indonesia. Dahulu dikenal sebagai 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. Pada tanggal 4 Maret 1974 Presiden RI saat itu melalui SK No B-76/PRES 3/1974, memberikan persetujuan pendirian pabrik sesuai permohonan dari pemegang saham yang terdiri dari:

a. PT Gunung Ngadeg Jaya (30% saham), Pengusaha Swasta Nasional



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

- 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.

Pulau Nusakambangan yang dinyatakan tertutup (sesuai SK Gubernur Hindia Belanda No. 25 tanggal 10 Agustus 1912 Jo No. 34 diktum ke-3 sub a) pada akhirnya diperbolehkan untuk dibukakan 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).



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

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 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



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

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 mengakuisisi 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.

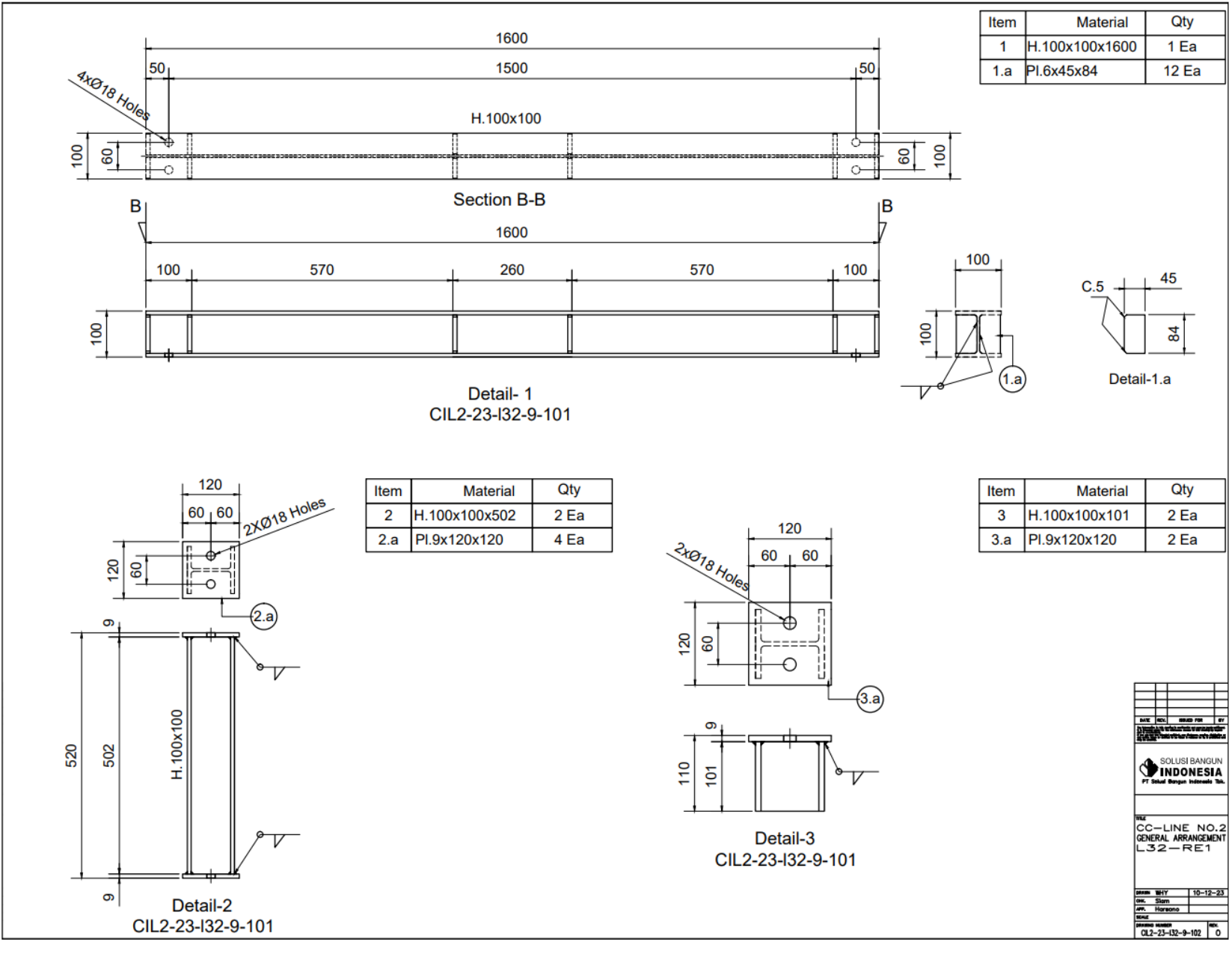
PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan public Indonesia dimana mayoritas sahamnya (80,64%) dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) – bagian dari Semen Indonesia Group – produsen semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk menjalankan usaha yang terintegrasi dari semen, beton siap pakai, dan produksi agregat. Perseroan mengoperasikan empat pabrik semen di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan total kapasitas 14,5 juta ton semen per tahun, dan mempekerjaka lebih dari 2,400 orang.

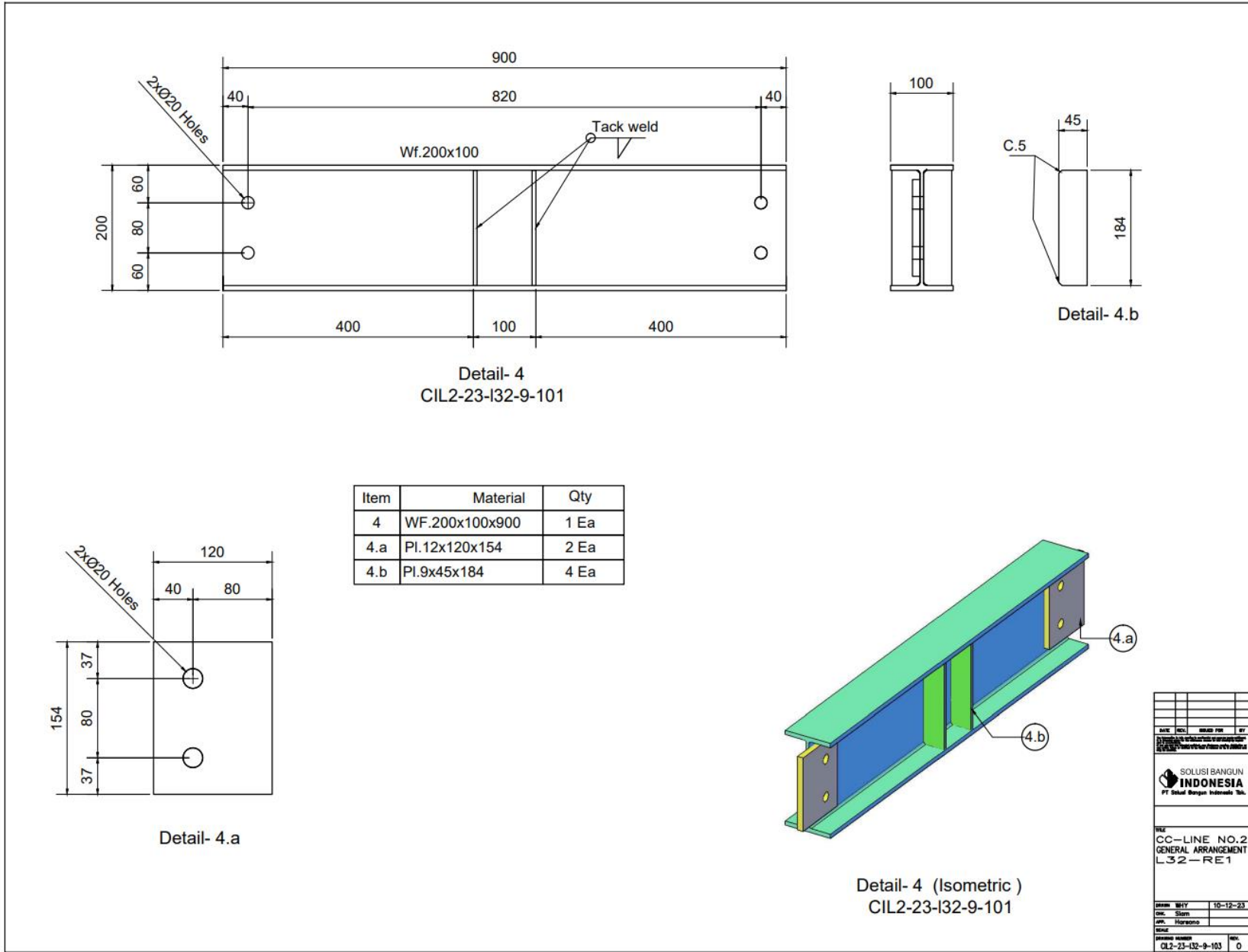
PT Solusi Bangun Indonesia Tbk saat ini mengoperasikan jaringan penyedia bahan bangunan yang mencakup distributor khusus, toko bangunan, ahli bangunan binaan perusahaan dan solusi – solusi bernilai tambah lainnya.

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 kritikk
 - 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



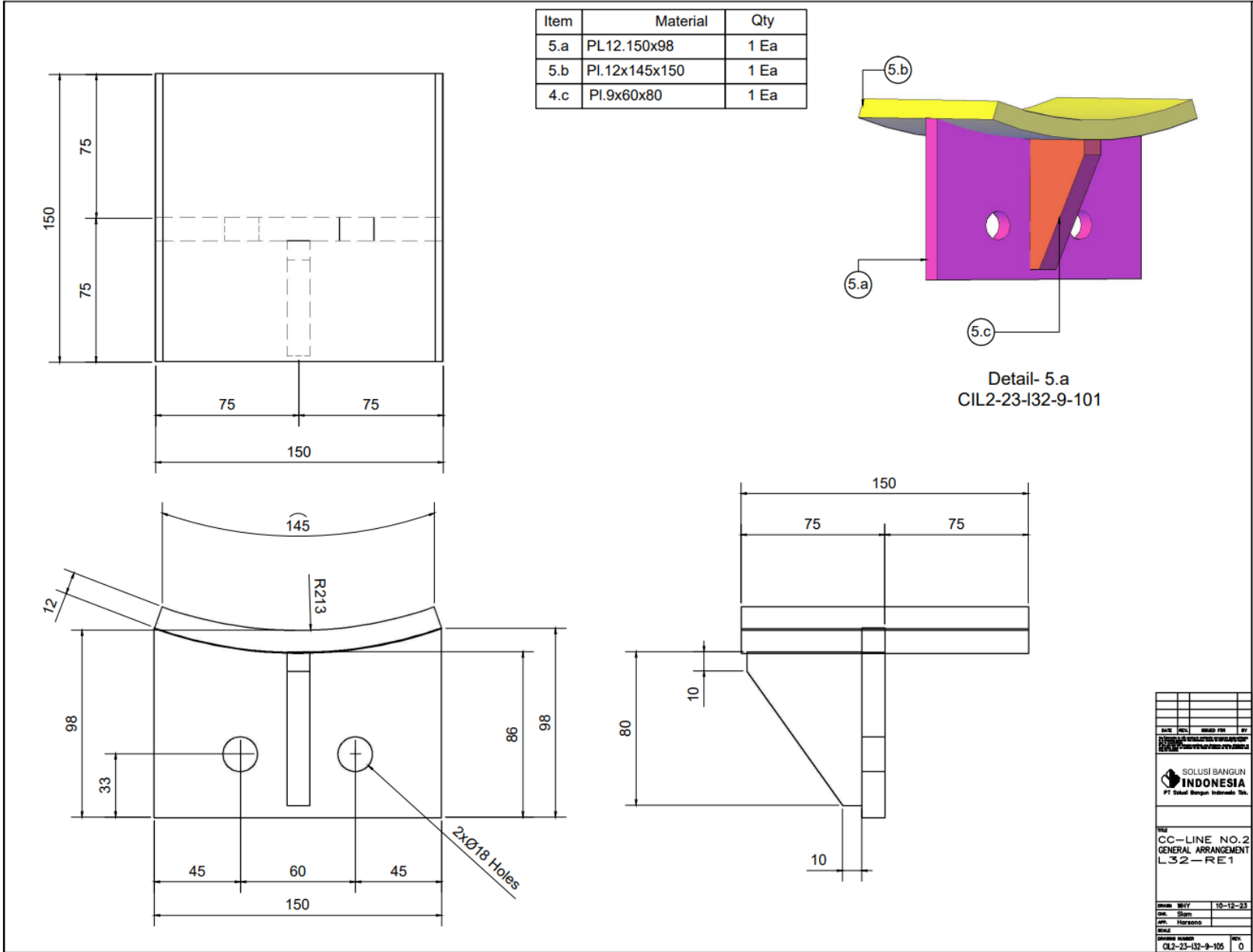
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri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



DATE	REVISION	ISSUED FOR	BY
 SOLUSI BANGUN INDONESIA PT Solusi Bangun Indonesia, Tbk.			
FILE CC-LINE NO.2 GENERAL ARRANGEMENT L32-RE1			
Revisi	NO.1	10-12-23	
Dis. Oleh			
Uji. Oleh			
Rev.			
Desain			
Rev.			
CIL2-23-I32-9-103			0

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 kritikk
 - 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

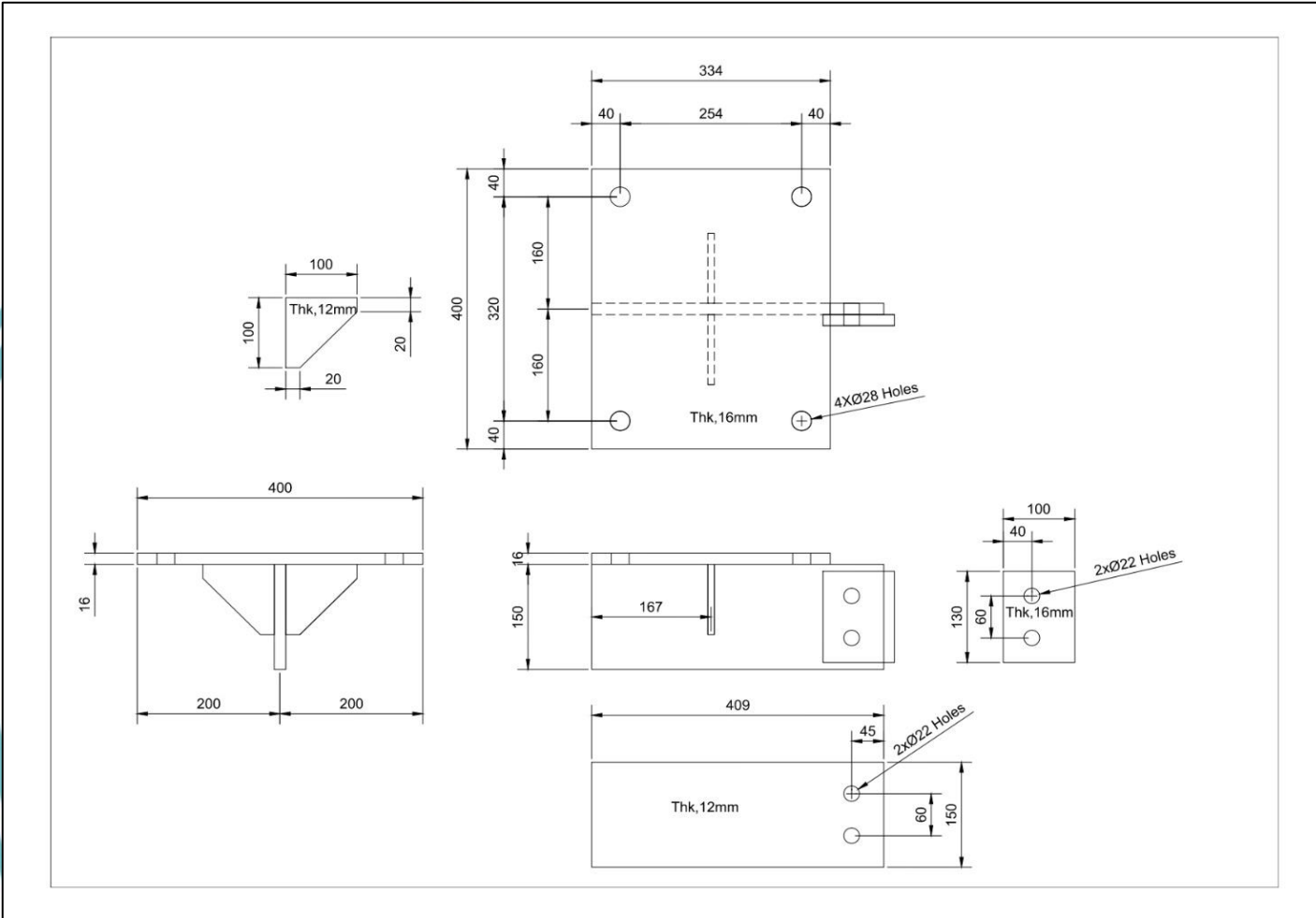


DATE	REV.	ISSUED FOR	BY
 SOLUSI BANGUN INDONESIA PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.			
Title CC-LINE NO.2 GENERAL ARRANGEMENT L32-RE1			
Revisi	WHY	10-12-23	
Ok.	Sign		
Des.	Harsono		
Checked			
Approved			
CIL2-23-I32-9-105	REV.		0

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 kritikk
 - 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

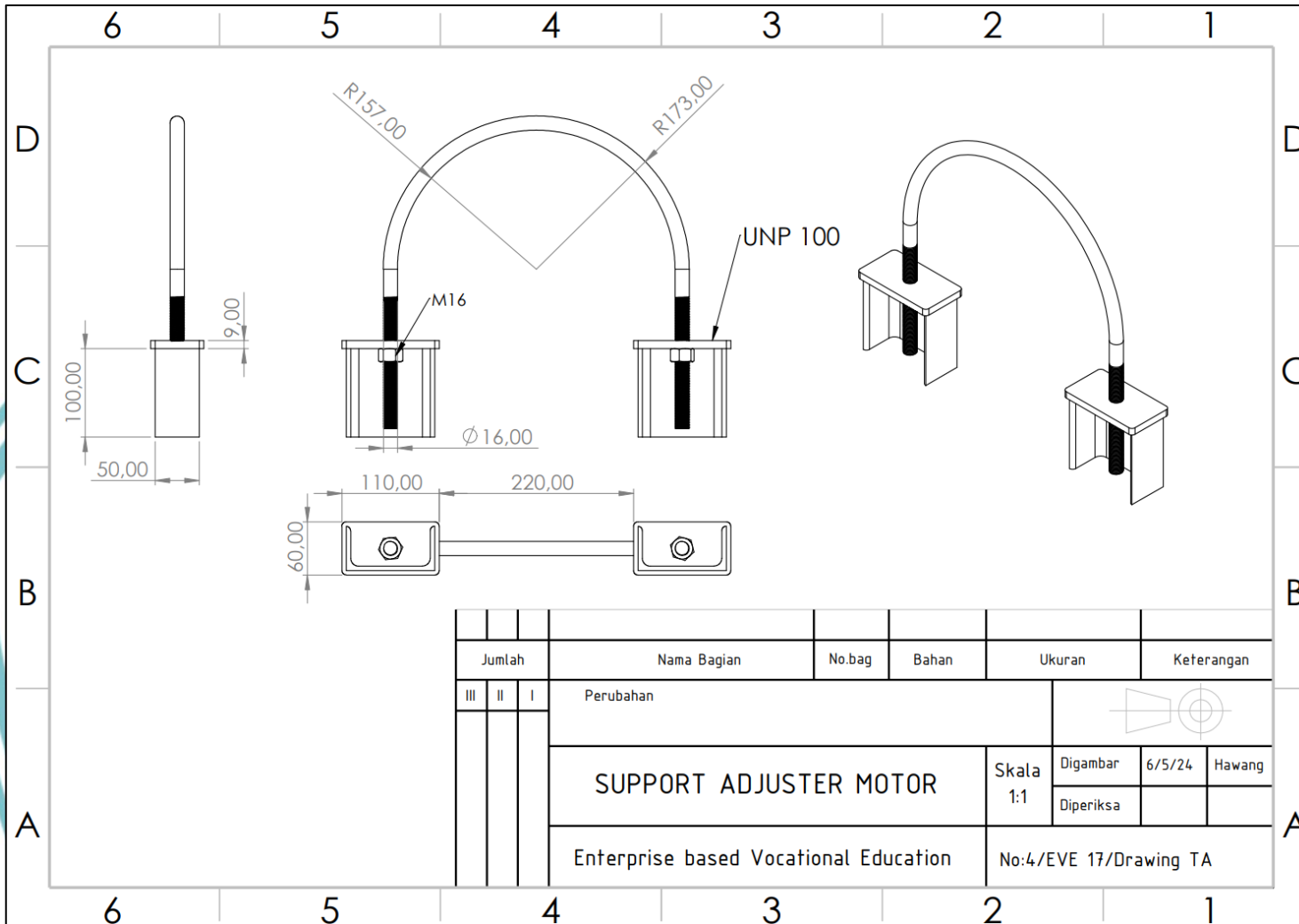
LAMPIRAN 4
DRAWING SUPPORT BOTTOM REDUCER



JAKARTA

LAMPIRAN 6

SUPPORT ADJUSTER MOTOR



Hak Cipta :

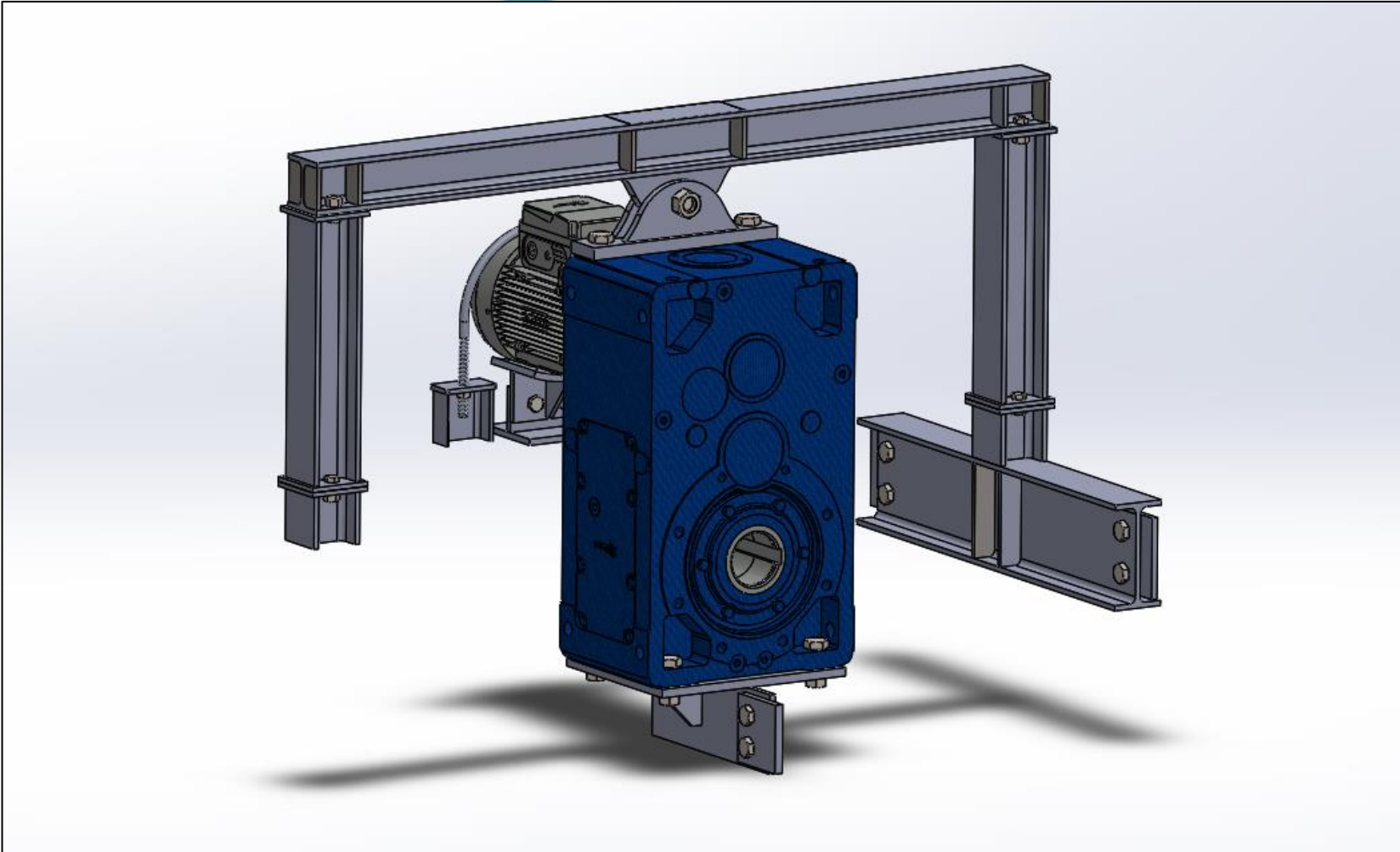
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengizinkan 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 kritis
 - 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

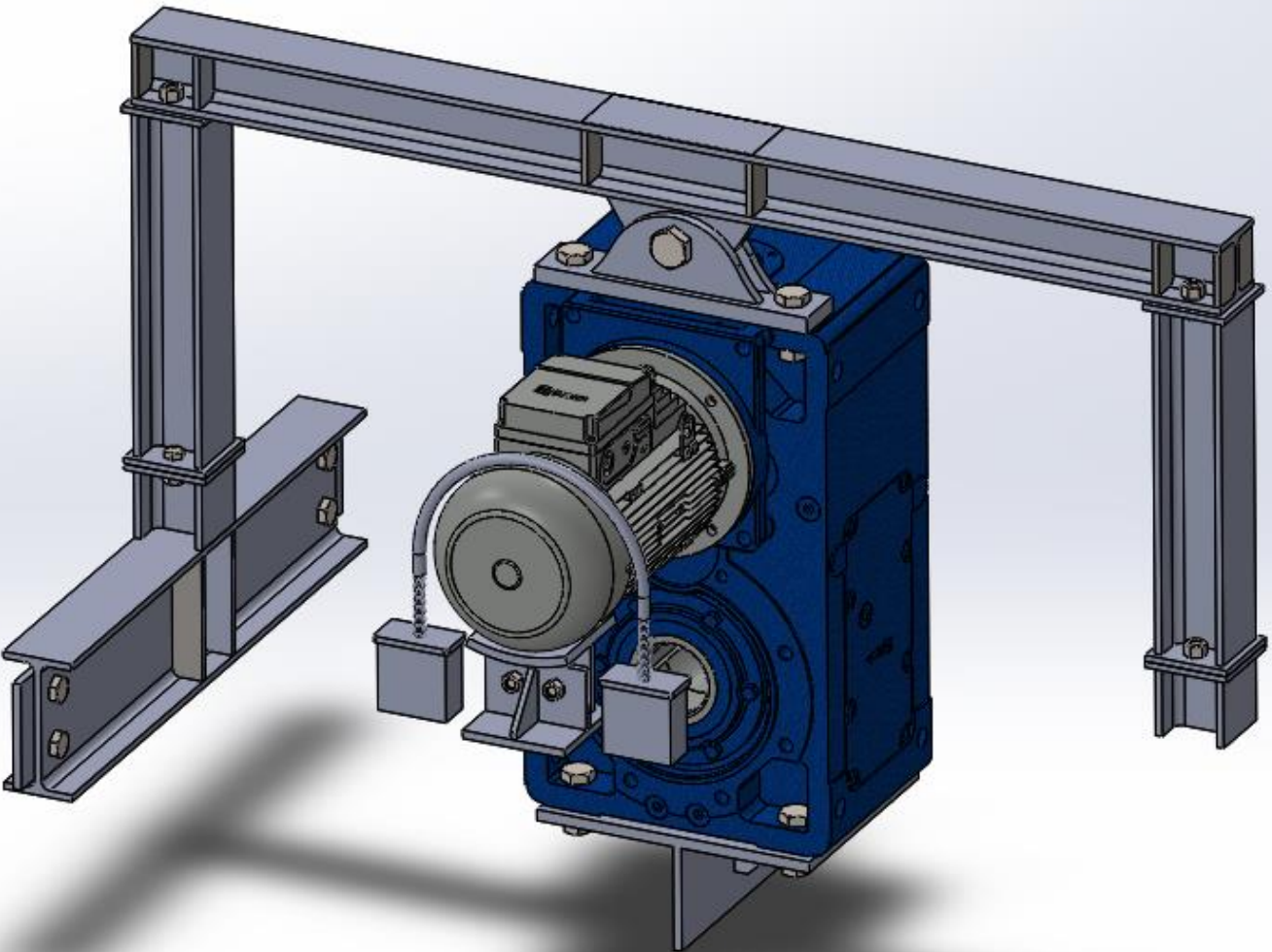
LAMPIRAN 7

DRAWING 3D SOLIDWORKS



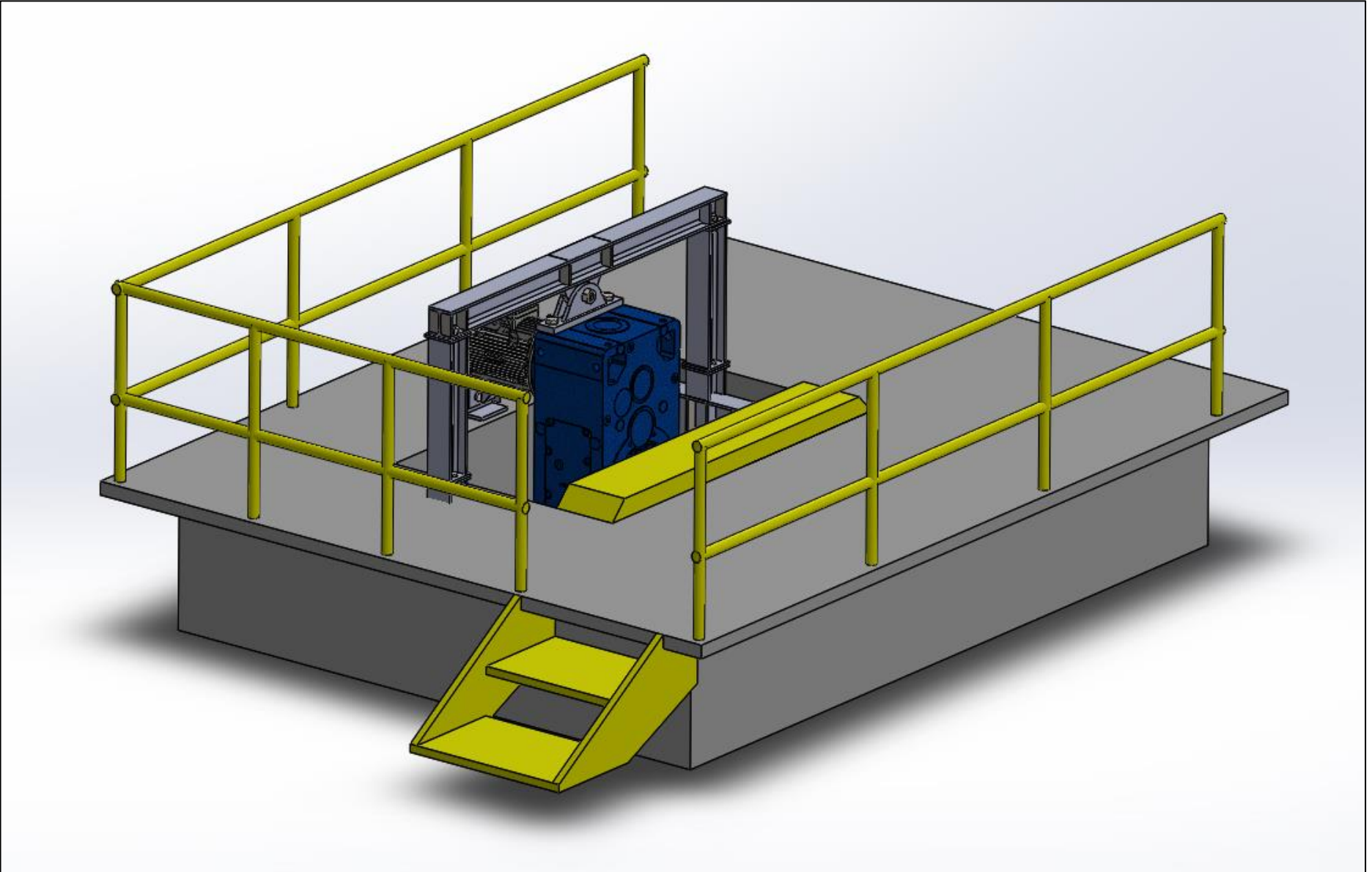
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis
 - 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



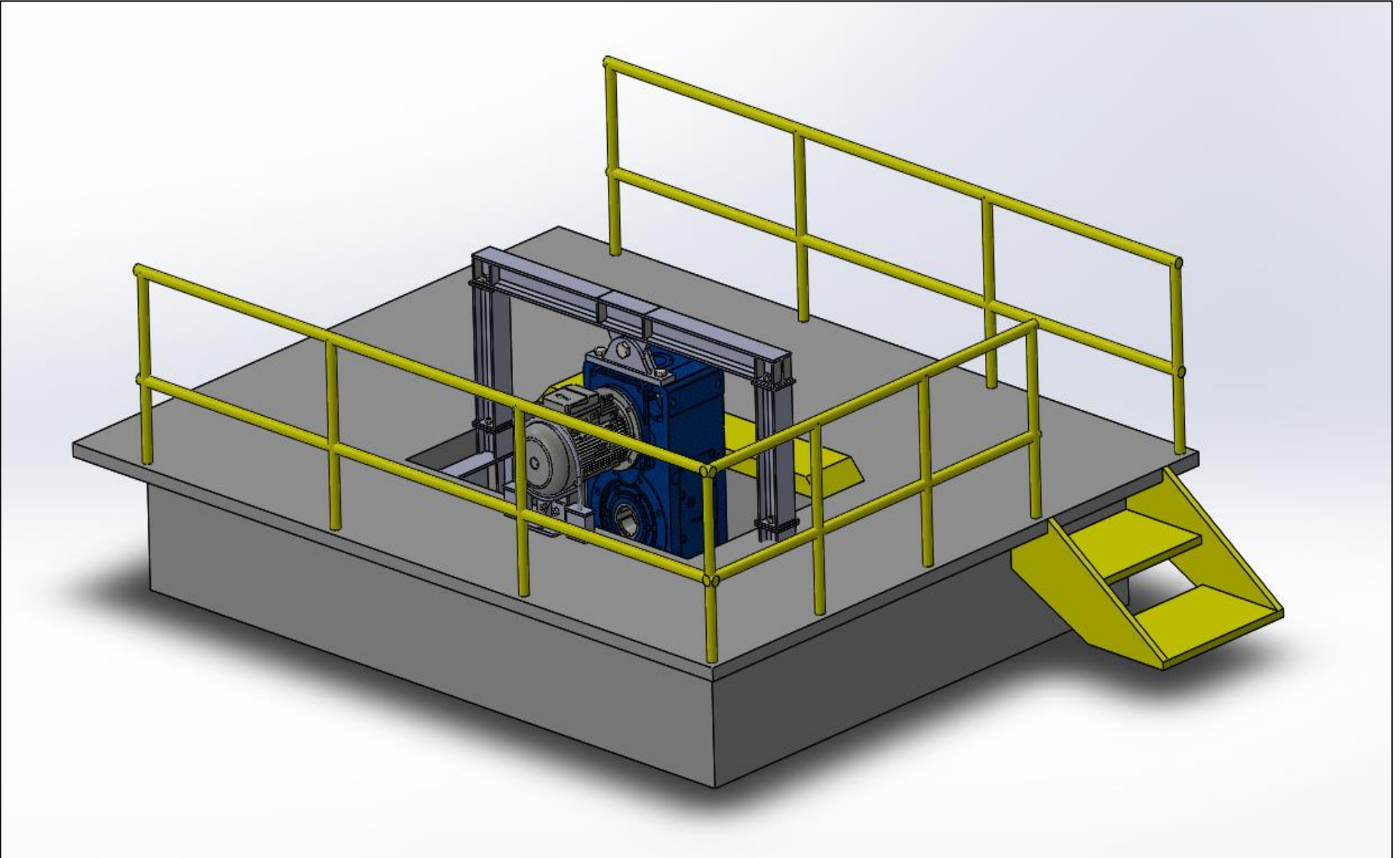
Hak Cipta :

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 kritis
 - 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 kritis
 - 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 8

A. Personalia Tugas Akhir

3. Nama Lengkap : Tampuhawang Wisnu Dananjati
4. Jenis Kelamin : Laki – laki
5. Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 6 Juli 2003
6. Nama Ayah : Riyadi Wahono
7. Nama Ibu : Yani Sundari
8. Alamat : Perum GSP, Jl. Seram C18/176
Gunungsimping, Cilacap Tengah, Cilacap,
Indonesia
9. E-mail : tampuhawang.eve17@gmail.com
10. Hobi : Membaca, Berenang, Sepak Bola
11. Pendidikan :
 - SD (2009 – 2015) : SD Negeri Gunung Simpung 1 Cilacap
 - SMP (2015 – 2018) : SMP Negeri 1 Cilacap
 - SMA (2018 – 2021) : SMA Negeri 1 Cilacap
12. Pengalaman proyek :
 1. Fabrikasi Meja dan Kursi Rest Room EVE
 2. Rancang Bangun Alat *Reaction Time Test* Berbasis Arduino IOT
13. Studi Kasus : Analisis Penyebab Patahnya *Screw Conveyor* L92-SC4