



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

MODIFIKASI *CURVED BELT* 672-BC 2 UNTUK MENGATASI
MASALAH *BELT SLIP* DI AREA *PALLETIZER*

TUGAS AKHIR

ILHAM RUSDIANTO AGUSTINO

NIM. 1902315018

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

TUBAN, 2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**MODIFIKASI *CURVED BELT* 672-BC 2 UNTUK MENGATASI
MASALAH *BELT SLIP* DI AREA *PALLETIZER***

TUGAS AKHIR

ILHAM RUSDIANTO AGUSTINO

NIM 1902315018

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM KERJASAMA

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

TUBAN, 2022



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

MODIFIKASI *CURVED BELT* 672-BC 2 UNTUK MENGATASI MASALAH *BELT SLIP* DI AREA *PALLETIZER*

Oleh

ILHAM RUSDIANTO AGUSTINO

NIM . 1902315018

Program Studi D3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir disetujui oleh Pembimbing

Pembimbing 1

Seto Tjahyono, S.T.,M.T

NIP. 195810301988031001

Pembimbing 2

M. Wisda Nugroho

NIK. 62501695

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi

D3 Teknik Mesin

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

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

MODIFIKASI *CURVED BELT 672-BC 2* UNTUK MENGATASI MASALAH *BELT SLIP* DI AREA *PALLETIZER*

Oleh :

Ilham Rusdianto Agustino

NIM. 1902315018

Program Studi D3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji pada 16 Agustus 2022 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Amd) pada Konsentrasi Rekayasa Industri, Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin
DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi	Tanda tangan	Tanggal
1	Seto Tjahyono, S.T, M.T NIP. 195810301988031001	Pembimbing 1 / Penguji 1		16-08-2022
2	M. Wisda Nugroho NIK. 62501695	Pembimbing 2		16-08-2022
3	Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom. NIP. 196010301986031001	Penguji 2		16-08-2022
4	Gustiayerdi NIK. 62102196	Penguji 3		16-08-2022
5	Moch. Jamaludin Harahap NIK. 62102438	Penguji 4		16-08-2022

Disahkan di Tuban, 16 Agustus 2022

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

NIP. 197707142008121005

Manager Program EVE

Priyatno, S.T.

NIK. 62102437



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ilham Rusdianto Agustino
NIM : 1902315018
Program Studi : Teknik Mesin

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

Tuban, 16 Agustus 2022



Ilham Rusdianto Agustino
NIM. 1902315018



Hak Cipta :

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

MODIFIKASI *CURVED BELT* 672-BC 2 UNTUK MENGATASI MASALAH *BELT SLIP* DI AREA *PALLETIZER*

Ilham Rusdianto Agustino¹, Seto Tjahyono², Muhammad Wisda Nugroho³

¹Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Politeknik Negeri Jakarta

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

³*Maintenance departement* PT Solusi Bangun Indonesia Tuban *Plant*

Email : ilhamrusdianto.eve15@gmail.com

ABSTRAK

Gravity roller merupakan alat transportasi yang bertujuan untuk mengangkut kantung semen dari 672-BC1 menuju 672-BC3 dengan arah lintasan 90 derajat yang memanfaatkan gaya gravitasi dengan sudut kemiringan tertentu. Permasalahan yang sering terjadi pada 672-BC2 adalah terjadinya *belt slip* akibat dari beberapa faktor yaitu *bag* melintang, *belt drift*, *inner guide roller stuck*, *link belt* kendur sehingga terjadi *belt slip*. Dalam 1 tahun 672-BC2 mengalami kerugian produksi sebesar Rp.2.137.824.000,00 akibat dari permasalahan *belt slip*.

Modifikasi *gravity roller* bertujuan untuk mengurangi potensi terjadinya *bag stuck* dan menghilangkan penggunaan energi listrik. Dengan sudut kemiringan 34.2° dan total *roller* yang digunakan sebanyak 36 *roller* dimana kantung semen dengan berat 40 kg ditopang oleh 18 *roller* dengan waktu tempuh kantung semen untuk menuju 672-BC3 adalah 1,77 detik selisih 0,1 detik lebih cepat dari desain sebelumnya dengan menggunakan *link belt*. Selain itu, modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan nilai TKDN PT Solusi Bangun Indonesia sesuai anjuran pemerintah yang diatur dalam PERMEN-PERIN No.03/M-IND/PER/1/2014.

Kata kunci: *gravity roller*, *bag stuck*, *palletizer*, *curve belt*, TKDN.



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

ABSTRACT

Gravity roller is a kinds of transportation that aims to transport cement from 672-BC1 to 672-BC3 with a 90-degree trajectory that utilizes the force of gravity with a certain angle of inclination. The problem that often occurs in the 672-BC2 is the occurrence of belt slips from several factors, namely due to traffic, belt drift, jammed inner roller guide, loose link belt so the belt slips. In 1 year 672-BC2 suffered a production loss of Rp.2.137.824.000,00 due to belt slip problems.

Modification of the gravity roller aims to reduce the potential for bag stuck and eliminate the use of electrical energy. With a tilt angle of 34.2° and a total of 36 rollers used where a cement bag weighing 40 kg is supported by 18 rollers, the travel time for the cement bag to get to 672-BC3 is 1.77 seconds, 0.1 second faster than the previous design with using link belts. In addition, this modification aims to increase the TKDN value of PT Solusi Bangun Indonesia in accordance with government recommendations regulated in PERMEN-PERIN No.03/M-IND/PER/1/2014.

Keywords: gravity roller, bag stuck, palletizer, curve belt, TKDN.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya Tugas Akhir (TA) ini dapat diselesaikan. Laporan ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai Diploma III Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta dan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Disadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan sampai dengan penyusunan laporan TA, sangat sulit untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga, yang telah memberikan motivasi dan mendoakan yang terbaik dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak M. Wisda Nugroho yang telah memberikan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing saya selama masa spesialisasi dan memberikan arahan dalam pembuatan makalah Tugas Akhir ini.
3. Bapak Seto Tjahyono, S.T, M.T dosen pembimbing yang sudah mengarahkan, memberi saran dan memotivasi dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Priyatno, S.T. beserta tim EVE, kordinator EVE program PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam pengerjaan makalah Tugas Akhir.
5. Seluruh rekan-rekan EVE 15 dan tim Mekanik *maintenance* PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. Pabrik Tuban yang turut andil memberikan ide dalam penyusunan Tugas akhir.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

Tuban, 16 Agustus 2022

Ilham Rusdianto Agustino

NIM. 1902315018



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	5
1.4.1 Tujuan Umum.....	5
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	5
1.5.1 Bagi Mahasiswa.....	5
1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban.....	5
1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta	6
1.6 Metode Penyelesaian Masalah.....	6
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	6
BAB II STUDI PUSTAKA.....	8
2.1 Lokasi Tugas Akhir	8
2.2 <i>Conveyor</i>	9
2.3 <i>Belt Conveyor</i>	10
2.3.1 <i>Belt-on-Roller Conveyor</i>	10
2.3.2 Data Spesifikasi 672-BC2.....	11
2.3.3 Komponen Utama 672-BC2	11
2.4 <i>Chain Conveyor</i>	13



Hak Cipta :

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

2.5	<i>Bucket Elevator</i>	14
2.6	<i>Screw Conveyor</i>	15
2.7	<i>Pneumatic Conveyor</i>	16
2.8	<i>Roller Conveyor</i>	16
2.8.1	<i>Gravity roller conveyor</i>	16
2.8.2	Sudut Kemiringan <i>Gravity Roller Conveyor</i>	17
2.8.3	Durasi Waktu Tempuh	18
2.9	Program AutoCAD	19
2.10	Analisis Tegangan Menggunakan <i>Autodesk Inventor</i>	20
2.10.1	<i>Von Mises Stress</i>	21
2.10.2	<i>Displacement</i>	22
2.11	Beban	23
2.12	Tegangan	23
2.12.1	Tegangan Bengkok	24
2.12.2	Tegangan Tarik dan Tekan	25
2.12.3	Tegangan Geser	26
2.12.4	Tegangan Torsi	26
2.13	<i>Safety Factor</i>	28
2.14	Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN)	29
2.14.1	Regulasi terkait TKDN pada PT Solusi Bangun Indonesia	30
2.14.2	Perhitungan TKDN	30
2.14.3	Kriteria Keberhasilan TKDN	33
BAB III METODOLOGI		34
3.1	Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	34
3.2	Penjelasan Langkah Kerja	34
3.2.1	Mulai	34
3.2.2	Identifikasi Masalah dan Observasi Masalah	35
3.2.3	Studi Literatur	39
3.2.4	Analisa Data	39
3.2.5	Perancangan <i>Curved Gravity Roller Conveyor</i>	39
3.2.6	Fabrikasi dan Instalasi	39



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

3.2.7	Uji Coba dan Kontrol Kualitas	40
3.2.8	Kesimpulan dan Saran	40
3.2.9	Selesai	40
3.3	Metode Penyelesaian Masalah.....	40
3.3.1	Identifikasi Metode Penyelesaian Masalah.....	41
3.3.2	Pemilihan Metode Pemecahan Masalah	41
3.3.3	Dasar Perancangan <i>Curved Gravity Roller Conveyor</i>	42
BAB IV HASIL DAN ANALISA		45
4.1	Perencanaan <i>Curved Gravity Roller Conveyor</i>	45
4.1.1	Penentuan Sudut Instalasi <i>Roller</i> Terhadap Sudutnya.....	46
4.1.2	Penentuan Sudut Minimum <i>Gravity Roller Conveyor</i>	47
4.1.3	Perhitungan Teoritis Waktu yang Diperlukan Kantung Semen Menuju 672-BC3	48
4.1.4	Penentuan Diameter Minimum <i>Shaft Roller</i>	50
4.1.5	Perhitungan <i>Lifetime Bearing Roller</i>	52
4.1.6	Perhitungan Kekuatan <i>Shaft Gravity Roller Conveyor</i>	56
4.2	Pembebanan <i>Buckling</i>	59
4.2.1	Simulasi Pembebanan <i>Buckling</i> pada <i>Support Frame</i> Bagian Belakang	62
4.2.2	Simulasi Pembebanan <i>Buckling</i> pada <i>Support Frame</i> Bagian Depan 65	
4.2.3	Perhitungan Kekuatan <i>Stud Bolt</i>	66
4.3	List Kebutuhan Material <i>Curved Gravity Roller Conveyor</i>	68
4.4	Proses Fabrikasi <i>Curved Gravity Roller Conveyor</i>	69
4.5	Hasil Uji Coba <i>Curved Gravity Roller Conveyor</i>	70
4.6	Proses Instalasi <i>Curved Gravity Roller Conveyor</i> di Area <i>Palletizer</i>	72
4.7	TKDN pada <i>Gravity Roller</i> di PT SBI Tuban	76
4.8	Keuntungan Hasil Modifikasi yang Diperoleh	77
4.9	Analisa Data Stop Setelah Modifikasi	77
4.10	Pengamatan <i>Curved Gravity Roller Conveyor</i>	78
4.10.1	Hasil Pengamatan	78



Hak Cipta :

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

4.10.2	Solusi Hasil Pengamatan	79
4.11	Inspeksi	80
4.11.1	Inspeksi Visual.....	80
4.11.2	Inspeksi Audio	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA		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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik frekuensi stop <i>palletizer line 2</i> [1].....	2
Gambar 1. 2 Trend frekuensi <i>belt slip</i> pada 672-BC2 tahun 2021[1].....	3
Gambar 1. 3 Grafik durasi stop 672-BC2 Tahun 2021 [1]	3
Gambar 2. 1 Lokasi tugas akhir [2].....	8
Gambar 2. 2 Lokasi tugas akhir (diperbesar) [2]	9
Gambar 2. 3 Lokasi aktual 672-BC2.....	9
Gambar 2. 4 <i>Curved roller bed conveyor</i>	11
Gambar 2. 5 <i>Assembly curved roller bed conveyor</i>	12
Gambar 2. 6 <i>Straight belt-on-roller conveyor</i>	13
Gambar 2. 7 <i>Drag chain conveyor</i> [8].....	14
Gambar 2. 8 <i>Bucket elevator</i> [11]	15
Gambar 2. 9 <i>Screw conveyor</i> [13]	15
Gambar 2. 10 <i>Pneumatic conveyor</i> [14].....	16
Gambar 2. 11 <i>Curved gravity roller conveyor</i>	17
Gambar 2. 12 Diagram kecepatan <i>roller</i> [3].....	19
Gambar 2. 13 Contoh menggambar menggunakan <i>Autodesk AutoCAD</i>	20
Gambar 2. 14 <i>Finite element analysis</i> menggunakan <i>Autodesk Inventor</i>	21
Gambar 2. 15 Contoh <i>von Mises</i> menggunakan <i>Autodesk Inventor</i>	22
Gambar 2. 16 Contoh simulasi <i>displacement</i> menggunakan <i>Autodesk Inventor</i> ..	22
Gambar 2. 17 <i>Bending stress on straight beam</i> [21]	24
Gambar 2. 18 <i>Bending load case in beam</i> [22]	25
Gambar 2. 19 Tegangan tarik [21]	26
Gambar 2. 20 Tegangan tekan [21].....	26
Gambar 2. 21 <i>Torsional shear stress</i> [21]	27
Gambar 3. 1 Diagram alir metode penyelesaian masalah	34
Gambar 3. 2 Ilustrasi gaya sentrifugal dan sentripetal pada <i>curve belt</i>	36
Gambar 3. 3 Nilai <i>shore link belt</i>	38
Gambar 3. 4 Nilai <i>shore idler roller</i>	38
Gambar 3. 5 Desain dasar <i>curved gravity roller conveyor</i>	43



Hak Cipta :

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

Gambar 4. 1 Layout <i>curved gravity roller conveyor</i>	45
Gambar 4. 2 <i>Shaft roller</i> yang direncanakan	51
Gambar 4. 3 <i>Technical dimensions</i> SKF 6204.....	52
Gambar 4. 4 <i>Calculation data</i> SKF 6204.....	53
Gambar 4. 5 <i>Freebody diagram shaft roller</i>	53
Gambar 4. 6 Ilustrasi sudut inklinasi <i>curved gravity roller conveyor</i>	57
Gambar 4. 7 Posisi <i>roller</i> saat menumpu kantung semen.....	57
Gambar 4. 8 <i>Freebody diagram</i> pembebanan pada <i>roller</i>	58
Gambar 4. 9 Estimasi berat <i>part curved gravity roller</i> menggunakan <i>Autodesk Inventor</i>	60
Gambar 4. 10 <i>Von mises stress support frame</i> bagian belakang.....	63
Gambar 4. 11 Simulasi <i>displacement</i> pada <i>support frame</i> bagian belakang.....	64
Gambar 4. 12 <i>Von mises stress support frame</i> bagian belakang.....	65
Gambar 4. 13 <i>Displacement</i> pada <i>support frame</i> bagian depan	66
Gambar 4. 14 Proses fabrikasi <i>frame</i>	69
Gambar 4. 15 Proses <i>assembly curved gravity roller</i>	70
Gambar 4. 16 Uji coba dengan sudut inklinasi sebesar 30°.....	70
Gambar 4. 17 Pekerja mendorong kantung semen dengan berat 40 kg.....	71
Gambar 4. 18 Proses <i>lifting frame curved gravity roller conveyor</i>	72
Gambar 4. 19 Sudut inklinasi dimaksimalkan	72
Gambar 4. 20 <i>Gap frame</i> 672-BC3 sebelum modifikasi	73
Gambar 4. 21 <i>Gap frame</i> 672-BC3 setelah modifikasi.....	73
Gambar 4. 22 Kondisi sebelum modifikasi.....	74
Gambar 4. 23 Kondisi setelah modifikasi.....	74
Gambar 4. 24 Sudut inklinasi 671-BC2	75
Gambar 4. 25 <i>Toe board platform</i> dipotong sehingga penurunan 671-BC3 maksimal	76
Gambar 4. 26 <i>Tren belt slip</i> 672-BC2 tahun 2022 [1].	78
Gambar 4. 27 Kondisi <i>roller</i> sebelum ditukar	79
Gambar 4. 28 Proses penukaran <i>roller</i>	79



Hak Cipta :

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

Gambar 4. 29 Penampungan *spillage*..... 80

Gambar 4. 30 *Chute spillage* menuju *jumbo bag*..... 80





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Technical data curve belt 672-BC2</i>	11
Tabel 2. 2 Nilai <i>safety factor</i> tergantung oleh jenis pembebanan dan material	29
Tabel 4. 1 Perhitungan TKDN	33
Tabel 4. 2 Nilai konstanta X dan Y	55
Tabel 4. 3 <i>Mechanical properties SS304</i>	67
Tabel 4. 4 <i>Bill of quantity</i> tugas akhir	68
Tabel 4. 5 Perhitungan TKDN bulan April di PT SBI Tuban.....	76
Tabel 4. 6 <i>Part list</i> krusial <i>curve belt</i>	77





Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Personalia Tugas Akhir
- Lampiran 2 Tentang PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.
- Lampiran 3 Department Maintenance
- Lampiran 4 *Root cause analysis*
- Lampiran 5 *Mechanical Strength Properties of Materials*
- Lampiran 6 *Bending Load in Beams*
- Lampiran 7 Moment of Area and Polar Section Moduli
- Lampiran 8 *Coefficient of friction for a range of material combinations [26]*
- Lampiran 9 *Curve Belt Technical Drawing*
- Lampiran 10 *Safety Working Procedure (SWP) Mengatur Sudut Inklinasi*
- Lampiran 11 *Safety Working Procedure (SWP) Penggantian Roller*
- Lampiran 12 *Technical Drawing Curved Gravity Roller Conveyor*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

Distribusi merupakan kegiatan untuk menyalurkan barang atau jasa dari produsen kepada konsumen dengan secara langsung maupun tidak langsung yaitu melalui perantara pihak ketiga dengan tujuan yaitu produk yang dipasarkan dapat sampai ke konsumen dengan tepat waktu. Dalam proses distribusi semen kepada supplier, distributor, serta retailer, PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. Tuban plant menggunakan jasa kapal dan truk.

Pada distribusi menggunakan kapal dilakukan dengan penggunaan pipa yang didalamnya terdapat semen curah yang didorong oleh udara bertekanan dari kompresor silo *jetty* agar dapat masuk menuju kapal. Sedangkan pada distribusi menggunakan truk dilakukan dengan cara *loading pallet*, yaitu kantung semen disusun diatas *pallet* oleh *palletizer* kemudian *pallet* tersebut diangkat dengan *forklift* untuk selanjutnya dilakukan *loading* di truk.

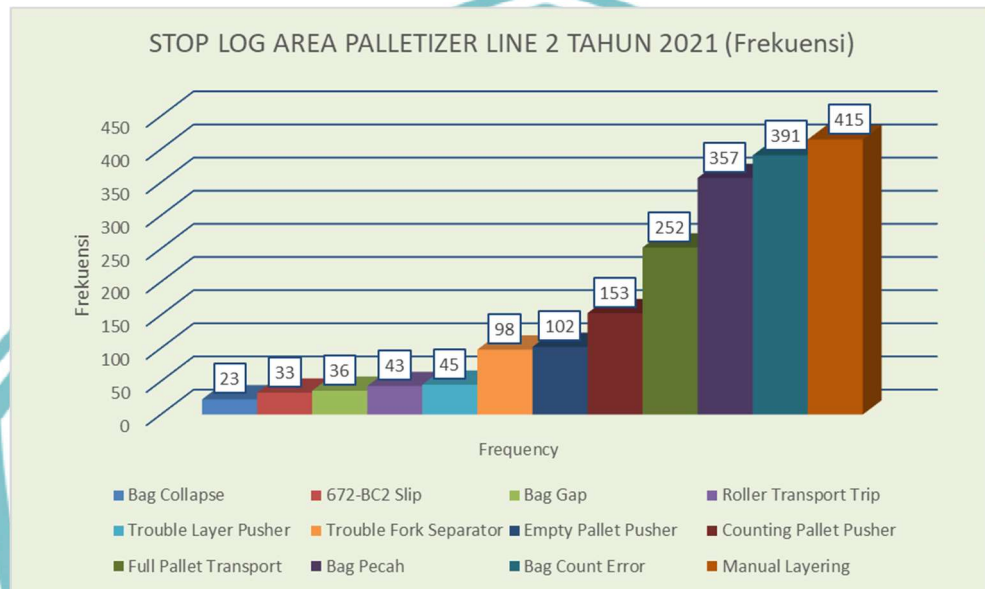
Semen di PT Solusi Bangun Indonesia dikemas oleh 2 tipe kantung yaitu tipe plastik dengan kemasan 40 kg lalu tipe *kraft* dengan kemasan 40 kg dan 50 kg. Kantung semen yang telah terisi penuh akan secara otomatis jatuh ke 662-BC1 lalu kantung semen tersebut akan melalui 662-BC2, setelah itu kantung semen akan menuju 662-BW1 untuk menimbang berat kantung semen, apabila berat dari kantung semen melebihi atau kurang dari parameter yang telah ditetapkan maka kantung semen akan jatuh dari 662-BT1 menuju 662-SH1 untuk dicacah sedangkan kantung semen dengan berat yang sesuai maka akan menuju 672-BC1 sebelum dibelokkan oleh 672-BC2 dengan konstruksi *curve belt*. *Curve belt* merupakan *equipment* transport yang didesain secara khusus untuk memindahkan kantung semen dengan sudut lintasan 90 derajat dari 672-BC1 menuju 672-BC3 karena lokasi *palletizer* tidak sejajar dari *packer machine*.

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

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Kelancaran proses produksi dari *palletizer* sangat bergantung pada frekuensi serta durasi stop *equipment* yang berada di area *dispatch*. Area *dispatch* merupakan gabungan dari area *packer-palletizer*.

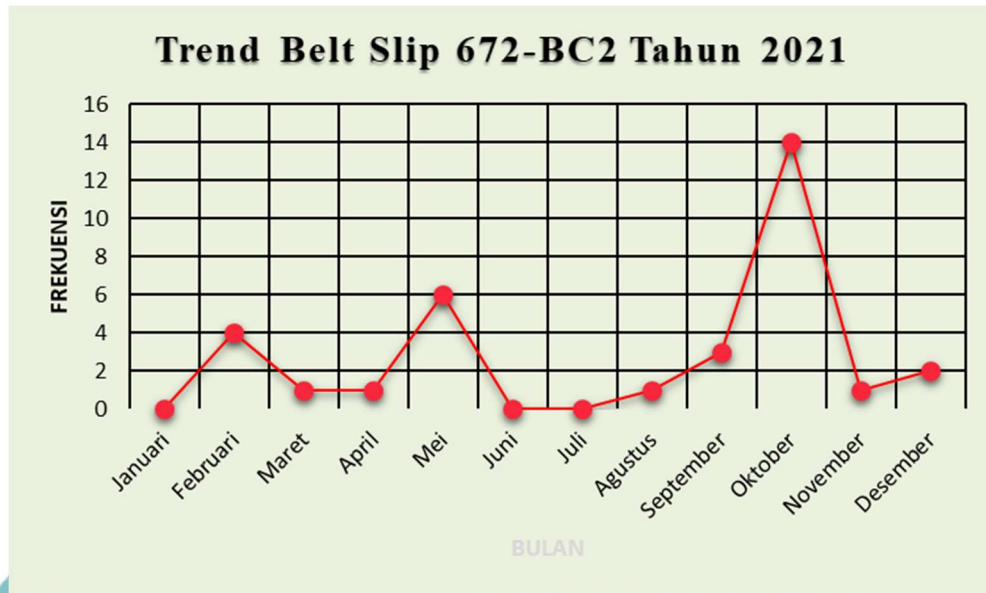


Gambar 1. 1 Grafik frekuensi stop *palletizer line 2* [1]

Berdasarkan data *stop log palletizer 672-PA1* pada tahun 2021 yang ditunjukkan oleh gambar 1.1 menunjukkan bahwa 672-BC2 mengalami *belt slip* sehingga kegiatan produksi terganggu. Dalam kurun waktu satu tahun telah terjadi *belt slip* pada 672-BC2 sebanyak 32 kasus yang mengakibatkan masalah kantung semen *stuck*. Maka dari itu dibutuhkan *improvement* untuk memecahkan permasalahan *belt slip* pada 672-BC2 dengan cara melakukan modifikasi sistem kerjanya, dari sebelumnya menggunakan motor sebagai penggerak *sprocket* untuk memutar *curve belt* menjadi *roller* yang dipasang dengan kemiringan tertentu dengan bantuan gaya gravitasi agar kantung semen dapat menuju 672-BC3.

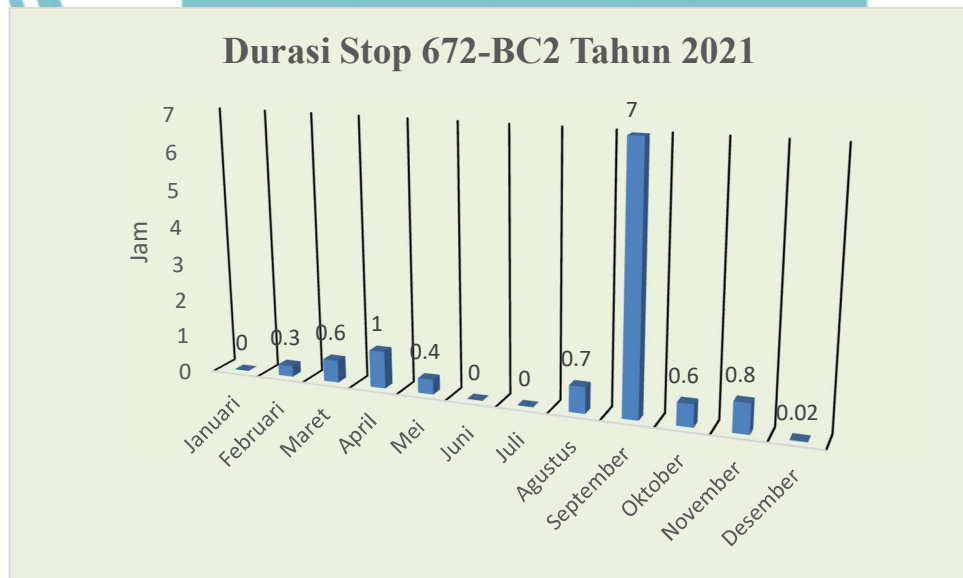
Hak Cipta :

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 Trend frekuensi *belt slip* pada 672-BC2 tahun 2021[1].

Curve belt merupakan *equipment transport* yang didesain secara khusus untuk memindahkan kantung semen dengan lintasan 90 derajat dari 672-BC1 menuju 672-BC3 karena lokasi *palletizer* tidak sejajar dari *packer machine*. Berdasarkan tren grafik frekuensi yang ditunjukkan pada gambar 1.2, *equipment* 672-BC2 mengalami *belt slip* dengan frekuensi tertinggi di bulan Oktober. Jumlah kasus *belt slip* yang terjadi di bulan tersebut adalah 14 kasus.



Gambar 1. 3 Grafik durasi stop 672-BC2 Tahun 2021 [1]

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 1 tahun, *sum of duration* dari permasalahan pada 672-BC2 yang diambil dari *Technical Information System* pada gambar 1.3 adalah 11,42 jam. Kemampuan produksi *packer machine* 662-PM1 adalah 180 ton/h dengan *speed production* 80% kapasitas produksi *packer machine* adalah 144 ton/h sehingga diketahui kerugian kotor perusahaan akibat terhambatnya produksi semen dengan data harga semen per kg yang ada di pasaran adalah Rp. 1300. sehingga perhitungan kerugian dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerugian total} = \text{durasi stop} \times \text{kapasitas palletizer} \times \text{harga semen} / \text{kg}$$

$$\text{Kerugian total} = 11,42 \text{ jam} \times 144 \text{ ton/jam} \times 1300 / \text{kg}$$

$$\text{Kerugian total} = 1.644.480 \text{ kg} \times 1300 / \text{kg}$$

$$\text{Kerugian total} = \text{Rp. } 2.137.824.000,00$$

1.2 Rumusan Masalah

Untuk dapat memahami permasalahan yang terjadi pada alat tugas akhir diperlukan adanya pemahaman pemahaman terhadap rumusan masalah dan metode penyelesaian yang tepat dan sesuai. Berikut adalah perumusan masalah dari tugas akhir yang saya angkat:

1. Berapa estimasi waktu yang diperlukan kantung semen menuju 672-BC3?
2. Berapa sudut elevasi minimum untuk *gravity roller*?
3. Bagaimana cara mengatasi permasalahan *belt slip* di 672-BC2?
4. Berapa *cost down* yang dihemat perusahaan dengan desain *gravity roller*?
5. Berapa peningkatan TKDN untuk 672-BC2 yang dicapai setelah modifikasi?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan Tugas Akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi pada poin-poin 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. *Budget* fabrikasi dan instalasi *curved gravity roller*.
2. Sudut kemiringan 672-BC3 setelah instalasi *curved gravity roller*.

1.4 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui akar permasalahan seringkali terjadi *belt slip* pada 672-BC2 beserta melakukan pemecahan masalah *belt slip* penyebab *bag stuck* dan mendukung program TKDN sesuai anjuran pemerintah yang diatur pada PERMEN-PERIN No.03/M-IND/PER/1/2014.

1.4.2 Tujuan Khusus

- 1) Menemukan akar masalah serta dapat mengatasi problem *belt slip* pada 672-BC2.
- 2) Meniadakan penggunaan daya listrik sebagai sumber penggerak.
- 3) Mempersingkat waktu *maintenance* saat terjadi *trouble*.

1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai *curved gravity roller conveyor*. Serta dapat menambah wawasan mengenai perancangan *curved gravity roller conveyor*.

1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban

Manfaat yang didapatkan oleh PT Solusi Bangun Indonesia dengan adanya modifikasi *curve powered conveyor* adalah:

- 1) Memecahkan permasalahan *cement bag stuck* pada *curve belt*.
- 2) Menghemat waktu untuk proses *maintenance*.
- 3) Mendukung program TKDN sesuai anjuran pemerintah untuk menekan pengeluaran.



Hak Cipta :

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

1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat membantu mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta saat mencari literatur *curved gravity roller conveyor*.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Metode pelaksanaan dari tugas akhir berguna untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan dan menjawab permasalahan yang telah dirumuskan dengan berbagai macam tahap penelitian agar lebih terarah. Metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini meliputi:

- a. Metode Kepustakaan
Mencari dan mempelajari informasi-informasi dari internet, jurnal-jurnal penelitian, *technical information system* serta buku manual tentang alat yang terkait dengan tugas akhir ini..
- b. Metode Observasi
Melakukan pengamatan secara langsung terhadap alat yang menjadi obyek tugas akhir. Mempelajari informasi-informasi hasil observasi guna mempermudah dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan *curved gravity roller conveyor*.
- c. Metode Diskusi
Mendiskusikan masalah dengan pembimbing di lapangan, dosen pembimbing dan rekan-rekan mahasiswa. Melakukan diskusi dengan pihak lain yang terkait, dalam hal ini pihak *engineer, production* dan mekanik *finishmill*.
- d. Metode Evaluasi
Melakukan evaluasi terhadap hasil uji coba yang telah dilakukan untuk *improvement* selanjutnya.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

- BAB 1 Pendahuluan
Menjelaskan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian dan pembatasan masalah,



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

garis besar metode penyelesaian, manfaat yang akan didapat, dan sistematika penulisan keseluruhan tugas akhir.

➤ BAB 2 Tinjauan Pustaka

Menguraikan rangkuman pustaka yang menunjang penyusunan / penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir, dapat diambil dari beberapa literatur.

➤ BAB 3 Metodologi

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

➤ BAB 4 Pembahasan

Berisi data penunjang latar belakang, analisis masalah, data performa alat, identifikasi kebutuhan konsumen, desain perancangan modifikasi, perhitungan material.

➤ BAB 5 Penutup

Berisi kesimpulan dan saran dari seluruh hasil pembahasan. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta bisa pula berisi saran yang berkaitan dengan 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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan hasil dari modifikasi *curved gravity roller*, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Waktu *transport* kantung semen dari desain *existing* 672-BC2 didapatkan 1,88 detik sedangkan untuk desain *gravity roller* waktu *transport* kantung semen adalah 1,77 detik sehingga terjadi peningkatan waktu *transport* yaitu 0,11 detik.
2. Sudut inklinasi diatur menjadi $34,2^\circ$ dari sudut inklinasi minimum yaitu $25,286^\circ$ agar pergerakan kantung semen menjadi lancar.
3. Modifikasi *equipment transport* 672-BC2 dengan mengganti *curve belt conveyor* menjadi *curved gravity roller* telah berhasil menurunkan frekuensi *belt stuck* dari 5 kasus/ bulan menjadi 0 kasus per bulan.
4. Hasil modifikasi dapat membantu meringankan pengeluaran pabrik dari sebelumnya yang menggunakan *link belt* dan mempermudah untuk *maintenance* dengan menghemat *cost down* sebesar Rp125.898.501,00.
5. Modifikasi *curved gravity roller* meningkatkan nilai kandungan TKDN untuk 672-BC2 pada PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. sebesar 100%.

5.2 Saran

1. Memastikan bahwa *roller* tidak dalam kondisi seret sebelum digunakan untuk produksi.
2. Tim departemen *maintenance* dan produksi area *Dispatch* untuk melakukan inspeksi visual dan audio secara rutin sesuai SOP yang tercantum pada lampiran.
3. Tim *planner* area *Finish Mill & Dispatch* untuk melakukan pengadaan *roller* yang sesuai dengan dimensi *part* yang tercantum pada lampiran.



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ABB. (18-07-2022). *Technical Information System*. Available: <http://hc-tb-tis-srv/km/>
- [2] Polysius, "Process Flowsheet," ed, 2012.
- [3] A. Spibakovsky and V. Dyackhov, "Conveyors and Related Equipment," 1966.
- [4] BEUMER, "Manual Book of Belt Conveyor," 2018.
- [5] D. Cooper, "Sensor platform for monitoring conveyor belt rollers," 2015.
- [6] McGuire and P. M., *Conveyors: application, selection, and integration*. CRC Press, 2009.
- [7] X. Liu, "Prediction of belt conveyor idler performance," 2016.
- [8] U. N. Gatade, G. V. Thote, V. O. Yadav, V. P. Makode, S. H. Ingole, and Y. A. Wanve, "Design, Analysis and Optimization of Drag Chain Conveyor System for Coal Application."
- [9] A. Hamsi, "Studi Variasi Sudut Kemiringan Bucket Elevator Pabrik Kelapa Sawit Kapasitas Pabrik 30 ton tbs/jam Hubungannya dengan Daya Motor, Kecepatan Bucket dan Kapasitas Bucket," vol. 2, no. 4, pp. 53-58, 2009.
- [10] S. M. Henderson and R. L. Perry, *Agricultural process engineering* (no. 4). LWW, 1955.
- [11] Mysilo. (03-08-2022). *K Model - Bucket Elevator*. Available: <https://www.mysilo.com/en/category/178/k-model>
- [12] H. Zareiforoush, M. H. Komarizadeh, and M. R. Alizadeh, "A review on screw conveyor performance evaluation during handling process," vol. 2, no. 1, pp. 55-63, 2010.
- [13] K. Manufacturing. (03-08-2022). *Screw Conveyor Engineering Guide*. Available: <https://www.kwsmfg.com/engineering-guides/screw-conveyor/>
- [14] T. A. E. P. Limited. (03-08-2022). *Air Slide Conveyors*. Available: <https://www.indiamart.com/techedge-air-engineering-private-limited/air-slide-conveyors.html#21006130062>
- [15] S. S. Mondol, "Gravity Roller Conveyor Design," Department of Mechanical Engineering Heritage Institute of Technology, 2017.
- [16] M. D. A. Y., P. M. V. L., and D. N. G. Narve, "Critical Time –Motion and Economic Analysis of Linear and Rotary Gravity Conveyor for application One man multi-machine setup as low cost automation in material handling," 2018, vol. 2, no. 3.
- [17] W. Hai-bo, "Computer Aided Industrial Design," *Journal of Anhui University of Technology*, no. 2, pp. 23-26, 2005.
- [18] L. A. N. Wibawa, *Simulasi Kekuatan Komponen Sarana Pengujian Roket Menggunakan Autodesk Inventor Professional 2017*. Buku Katta, 2018.
- [19] A. Inventor. (31-07-2022). *Equivalent or Von Mises Stress*. Available: <https://knowledge.autodesk.com/support/inventor-products/learn->



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

explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2014/ENU/Inventor/files/GUID-C787792D-BBB1-41A7-BBD7-CBCABCBE7C01-htm.html

- [20] T. Mulyanto and A. D. J. P. Spto, "Analisis Tegangan Von mises Poros Mesin Pemotong Umbi-Umbian Dengan Software Solidworks," vol. 18, no. 2, 2017.
- [21] R. Khurmi and J. Gupta, *A textbook of machine design*. S. Chand publishing, 2005.
- [22] U. Fischer *et al.*, *Mechanical and metal trades handbook*. Europa Lehrmittel, 2010.
- [23] S. RIAN, "Perhitungan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) untuk Proyek Konstruksi Jembatan," Universitas Andalas, 2017.
- [24] SIG, "Prosedur Implementasi Peningkatan Pemakaian Produk Dalam Negeri (P3DN)."
- [25] Damon. (18-04-2022). *Curve Conveying*. Available: <https://www.damon-group.com.au/products/technical-support/curve-conveying>
- [26] A. Nasih, "Modifikasi Curve Conveyer 671-BC2 Untuk Mengatasi Masalah Cement Bag Stuck Di Area Palletizer," 2020.
- [27] Engineering-abc.com. (03-08-2022). *Coefficient of friction, Rolling resistance and Aerodynamics*. Available: <https://www.tribology-abc.com/abc/cof.htm>
- [28] Roymech. (03-08-2022). *Friction Factors*. Available: https://www.roymech.co.uk/Useful_Tables/Tribology/co_of_frict.htm

**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 1
Personalia Tugas Akhir

1. Nama Lengkap : Ilham Rusdianto Agustino
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jombang, 15 Agustus 2000
4. Nama Ayah : Sutrisno
Nama Ibu : Rustijaningsih
5. Alamat : Ds. Mondokan, Kec. Tuban, Kab. Tuban
6. E-mail : ilhamrusdianto.eve15@gmail.com
7. Pendidikan :
SD (2007-2013) : SDN Mondokan
SMP (2013-2016) : SMP N 4 Tuban
SMA (2016-2019) : SMK N 1 Tuban
D3 (2019-2022) : EVE 15 Cilacap – Politeknik Negeri Jakarta
8. Specialization : *Finish Mill & Dispatch Support Engineer*
9. Pengalaman Proyek :
 1. *Relayout Jalur Listrik Welding Room Workshop EVE.*
 2. *Perancangan Mesin Pengepres genting.*
 3. *Case studi : Laporan Faktor Penyebab Belt Splice Pada Bucket Elevator 432-BE1.*
 4. *Modifikasi frame layer pusher table 671&2-PA1*
 5. *Rancang Bangun Rotary Brush 671-PA1*



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 2 Tentang PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk.

A. Profil PT. Solusi Bangun Indonesia

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan publik Indonesia dimana mayoritas sahamnya dimiliki dan dikelola oleh Semen Indonesia Group, yang merupakan BUMN.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan produsen semen, beton jadi, dan agregat terkemuka serta terintegrasi dengan keunikan dan perluasan usaha waralaba yang menawarkan solusi menyeluruh untuk pembangunan rumah, dari penyediaan bahan material sampai rancangan yang cepat serta konstruksi aman. SBI dikenal sebagai pelopor dan inovator di sektor industry semen yang tercatat sebagai sektor yang tumbuh pesat seiring pertumbuhan pasar perumahan, bangunan umum dan infrastruktur. SBI satu-satunya produsen yang menyediakan produk dan layanan terintegrasi yang meliputi 10 jenis semen, beton, dan agregat. Kini telah dikembangkan usaha waralaba unik, yakni solusi rumah yang menawarkan solusi perbaikan dan pembanguna rumah dengan biaya terjangkau dengan dukungan lebih dari 9.200 ahli bangunan binaan SBI, waralaba yang hingga tahun 2011 telah mencapai 351 gerai, dan staf penjualan via telpon yang jumlahnya kian bertambah. Perusahaan mengoperasikan empat pabrik semen masing- masing di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh) serta fasilitas penggilingan semen di Ciwandan, Banten dengan total kapasitas gabungan pertahun 10,8 juta ton clinker.

B. Profil PT. Solusi Bangun Indonesia Tuban Plant Pabrik Tuban berlokasi di Desa Merkawang, Kecamatan Tambakboyo. Luas area pabrik 79 ha. Pabrik ini memiliki kapasitas 1,7 juta ton semen pertahun. Produksi semen pertama kali yaitu pada Oktober 2013. Untuk desain kapasitas Pabrik Tuban sebagai berikut:

- a. Blending Silo Capacity : 8.000 Ton
- b. Clinker production capacity : 4,000 t/d
- c. Cement production capacity : 5,120 t/d
- d. Palletizer : 4000 Bags/HR



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

- ~ Clinker Silo : 60,000 ton
- ~ Silica : 500 Ton
- ~ Cement Silo : 35,000 ton
- ~ Iron Ore : 500 ton
- ~ Premix : 2 x 28.000 Ton
- ~ High Grade LS : 1500 Ton.

C. Profil Semen Indonesia dan Proses Holcim Indonesia menjadi Solusi Bangun Indonesia

PT Semen Indonesia (Persero) Tbk (“SMGR”) didirikan pada tahun 1957 di Gresik, dengan nama NV Semen Gresik. Pada tahun 1991, PT Semen Gresik merupakan perusahaan BUMN pertama yang go public di Bursa Efek Indonesia. Selanjutnya, pada tahun 1995, PT Semen Gresik (Persero) Tbk melakukan konsolidasi dengan PT Semen Padang dan PT Semen Tonasa yang kemudian dikenal dengan nama Semen Gresik Group.

Dalam perkembangannya pada tanggal 7 Januari 2013, PT Semen Gresik (Persero) Tbk bertransformasi menjadi PT Semen Indonesia (Persero) Tbk, dan berperan sebagai strategic holding company yang menaungi PT Semen Gresik, PT Semen Padang, PT Semen Tonasa, dan Thang Long Cement Company.

Pada tanggal 31 Januari 2019, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk melalui anak usahanya PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) telah resmi mengakuisisi 80,6% kepemilikan saham Holderfin B.V. yang ditempatkan dan disetor di PT Holcim Indonesia Tbk. Selanjutnya pada tanggal 11 Februari 2019, melalui mekanisme Rapat Umum pemegang saham luar biasa, telah disahkan perubahan nama PT Holcim Indonesia Tbk menjadi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Dengan prinsip “Membangun Kekuatan Memajukan Indonesia“ Semen Indonesia terus meningkatkan sinergi dan inovasi demi mencapai keunggulan kualitas, menjaga keterpaduan dan kesinambungan kinerja ekonomi, berkomitmen terhadap lingkungan serta memberikan manfaat sosial dalam seluruh kegiatan operasional.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan 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 3 Department Maintenance

A. Konsep Maintenance

a. Definisi Maintenance

Maintenance adalah suatu kegiatan untuk merawat atau memelihara dan menjaga mesin/peralatan dalam kondisi yang terbaik supaya dapat digunakan untuk melakukan produksi sesuai dengan perencanaan.

Perawatan alat sangat diperlukan untuk menjaga alat dari kerusakan fisik dari alat maupun kerusakan fungsi alat. *Preventif Maintenance Departement* bertanggung jawab untuk memelihara peralatan di seluruh area PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Tuban. Kegiatan pemeliharaan semua peralatan harus dijadwalkan oleh *Departemen* terkait dan *Preventive Maintenance Department*.

b. Tujuan Maintenance

Tujuan – tujuan dilakukannya maintenance diantaranya adalah :

- Mesin dapat menghasilkan Output sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan.
- Kualitas produk yang dihasilkan oleh Mesin dapat terjaga dan sesuai dengan harapan.
- Mencegah terjadinya kerusakan berat yang memerlukan biaya perbaikan yang lebih tinggi.
- Untuk menjamin keselamatan kerja yang menggunakan mesin yang bersangkutan.
- Tingkat ketersediaan mesin yang maksimum (berkurangnya downtime).
- Dapat memperpanjang masa pakai mesin atau peralatan kerja.

c. Klasifikasi Maintenance

Perawatan diperlukan untuk menjaga peralatan dari kerusakan dan dapat membuat peralatan berjalan dengan baik selama operasi. Ada beberapa jenis pemeliharaan di *gravity roller 672-BC2*:



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

- *Periodical Maintenance*
- *Shut-down Maintenance*
- *Break-down Maintenance*

1) *Periodical Maintenance*

Periodical Maintenance terdiri dari *perawatan preventif* dan *predictive*, dilakukan secara berkala baik harian, mingguan, bulanan atau tahunan untuk sisi mekanikal dan listrik. Hal ini dilakukan untuk memeriksa dan mengetahui beberapa potensi masalah yang terjadi, serta memperkirakan beberapa potensi kerusakan. Jika ada beberapa temuan (misalnya: bagian yang rusak), kita dapat memperbaiki atau menggantinya dengan yang baru. Perawatan pencegahan yang baik dapat meminimalkan waktu *stop* suatu *equipment*. Berikut adalah contoh untuk pekerjaan perawatan jenis ini :

- *Running Inspection* (visual check dan audio check)

2) *Shut Down Maintenance*

Shut Down Maintenance adalah sejenis perawatan yang dijadwalkan dilakukan sekali dalam satu periode. Di PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Tuban, *Shut Down Maintenance* yang dilakukan tiga bulan sekali, sehingga disebut Short Shut Down.

Departemen *Preventive Maintenance* telah mengumpulkan notifikasi dan merekapulasinya ke dalam bentuk data. Data tersebut sebagai perintah kerja oleh tim perencana. Berdasarkan pesanan pekerjaan, *Maintenance Preventive* dan *Mechanical Finish Mill Department* melakukan tindakan *follow up*. Item perawatan yang dilakukan oleh *Preventive Maintenance Department*:

- *Major Overhaul*, penggantian full untuk semua jenis part yang ada pada suatu equipment dan melakukan modifikasi bila diperlukan, seperti: penggantian *roller* dan *adjust* sudut kemiringan,.
- *Short Shut Down (SSD)* , penggantian beberapa jenis part yang ada pada suatu equipment atas dasar kondisi yang kritis berdasarkan hasil analisa dan keputusan dari *Preventive Maintenance*, seperti: penggantian untuk *roller* yang mengalami *bearing stuck*.



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) *Break Down Maintenance*

Break-Down Maintenance adalah jenis perawatan yang dilakukan setelah suatu peralatan mendapat masalah. Dalam *Break Down Maintenance*, kami memperbaiki dan / atau mengganti bagian peralatan yang terjadi masalah selama operasi, seperti:

- Penggantian *roller* yang mengalami *bearing stuck*.
- Pengaturan sudut inklinasi.



Lampiran 4
Root cause analysis

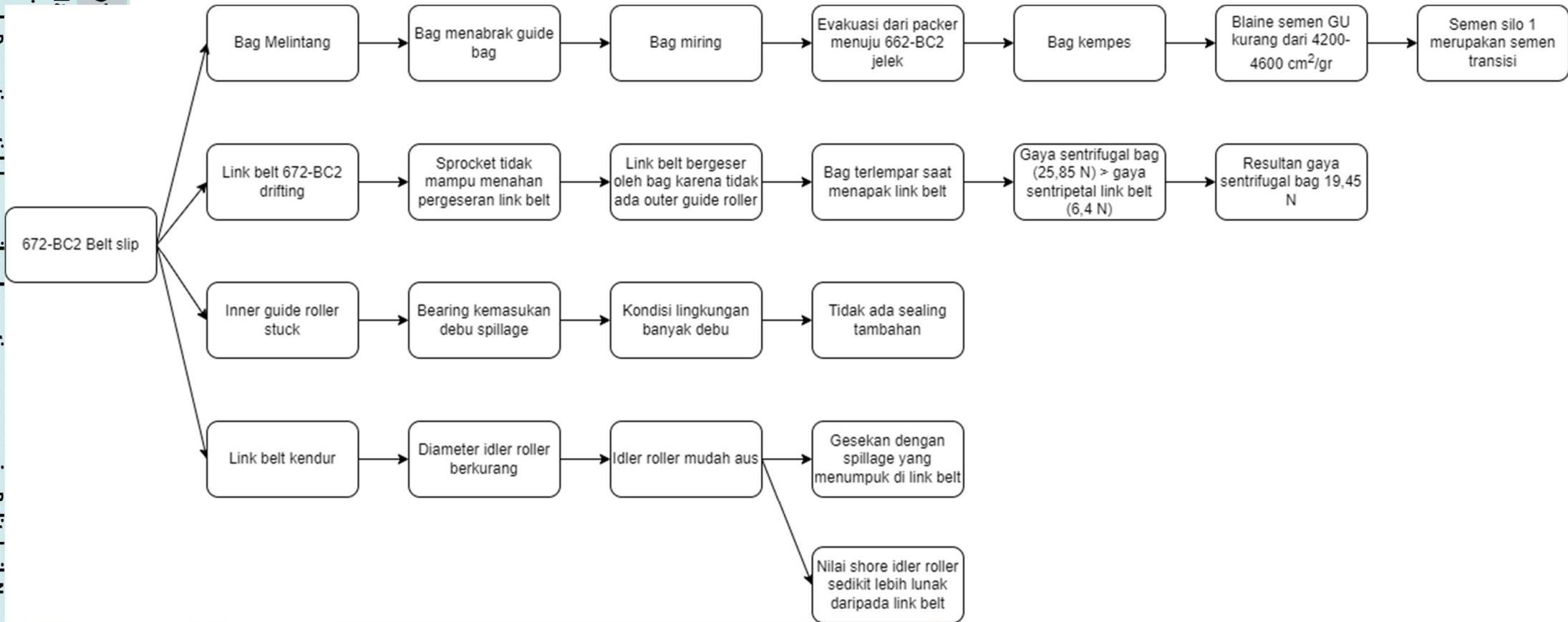


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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...
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta







Lampiran 5

Mechanical Strength Properties of Materials

Hak Cipta mi
 1. Dilara
 a. Per
 b. Per
 2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

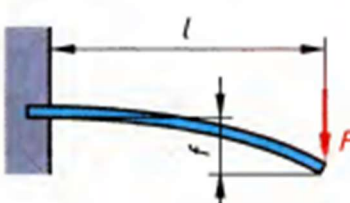
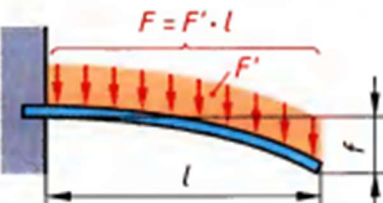
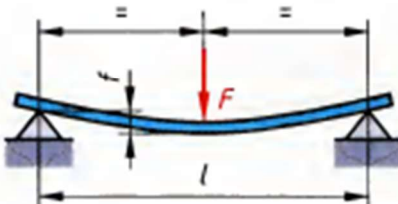
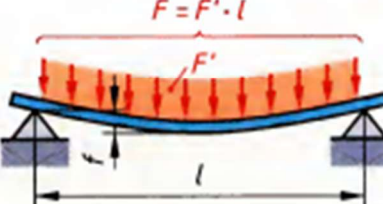
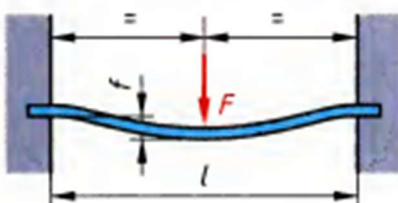
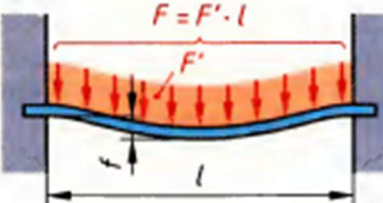
Mechanical strength properties in static and dynamic loading ¹⁾										
Type of load	Tension, Compression			Shear	Bending			Torsion		
	I	II	III	I	I	II	III	I	II	III
Stress limit σ_{km}	$R_b, R_{p0.2}$ $\sigma_{cp}, \sigma_{c0.2}$	σ_{tpuA} σ_{cpuA}	σ_{tA} σ_{cA}	τ_{sB}	σ_{bF}	σ_{bpuA}	σ_{bA}	τ_{tF}	τ_{tpuA}	τ_{tA}
Material	Stress limit σ_{km} in N/mm ²									
S235	235	235	150	290	330	290	170	140	140	120
S275	275	275	180	340	380	350	200	160	160	140
E295	295	295	210	350	410	410	240	170	170	150
E335	335	335	250	470	470	470	280	190	190	160
E360	365	365	300	550	510	510	330	210	210	190
C15	440	440	330	600	610	610	370	250	250	210
17Cr3	510	510	390	800	710	670	390	290	290	220
16MnCr5	635	635	430	880	890	740	440	360	360	270
20MnCr5	735	735	480	940	1030	920	540	420	420	310
18CrNiMo7-6	835	835	550	980	1170	1040	610	470	470	350
C22E	340	340	220	400	490	410	240	245	245	165
C45E	490	490	280	560	700	520	310	350	350	210
C60E	580	580	325	680	800	600	350	400	480	240
46Cr2	650	630	370	720	910	670	390	455	455	270
41Cr4	800	710	410	800	1120	750	440	560	510	330
50CrMo4	900	760	450	880	1260	820	480	630	560	330
30CrNiMo8	1050	870	510	1000	1470	930	550	735	640	375
GS-38	200	200	160	300	260	260	150	115	115	90
GS-45	230	230	185	360	300	300	180	135	135	105
GS-52	260	260	210	420	340	340	210	150	150	120
GS-60	300	300	240	480	390	390	240	175	175	140
EN-GJS-400	250	240	140	400	350	345	220	200	195	115
EN-GJS-500	300	270	155	500	420	380	240	240	225	130
EN-GJS-600	360	330	190	600	500	470	270	290	275	160
EN-GJS-700	400	355	205	700	560	520	300	320	305	175

¹⁾ Values were determined using cylindrical samples having $d \leq 16$ mm with polished surface. They apply to structural steels in normalized condition; case hardened steels for achieving core strength after case hardening and grain refinement; heat treatable steels in tempered condition.
 The compression strength of cast iron with flake graphite is $\sigma_{cB} = 4 \cdot R_{m}$.
 Values according to DIN 18800 are to be used for structural steelwork.



Lampiran 6
Bending Load in Beams

Hak Cipta m...
1. Dilara...
a. Per...
b. Pel...
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.

Bending load cases in beams			
Beam loaded with a concentrated load		Beam with a uniformly distributed load	
<p>fixed at one end</p> 	$M_b = F \cdot l$ $f = \frac{F \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot I}$	<p>fixed at one end</p> 	$M_b = \frac{F \cdot l}{2}$ $f = \frac{F \cdot l^3}{8 \cdot E \cdot I}$
<p>supported at both ends</p> 	$M_b = \frac{F \cdot l}{4}$ $f = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I}$	<p>supported at both ends</p> 	$M_b = \frac{F \cdot l}{8}$ $f = \frac{5 \cdot F \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot I}$
<p>fixed at both ends</p> 	$M_b = \frac{F \cdot l}{8}$ $f = \frac{F \cdot l^3}{192 \cdot E \cdot I}$	<p>fixed at both ends</p> 	$M_b = \frac{F \cdot l}{12}$ $f = \frac{F \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot I}$

E Modulus of elasticity; values: page 46 *I* 2nd moment of inertia; formulae: page 49; values: pages 146 to 151.
F' Distributed load (load per unit length, e.g. N/cm) *l* Length of distributed load

umber :
penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.



Lampiran 7
Moment of Area and Polar Section Moduli

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

Shape of the cross-section	Bending and Buckling		Torsion
	Area moment of inertia I	Axial section modulus W	Polar section modulus W_p
	$I = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$	$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$	$W_p = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$
	$I = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{64}$	$W = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{32 \cdot D}$	$W_p = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{16 \cdot D}$
	$I = 0.05 \cdot D^4 - 0.003 \cdot d \cdot D^3$	$W = 0.1 \cdot D^3 - 0.17 \cdot d \cdot D^2$	$W_p = 0.2 \cdot D^3 - 0.34 \cdot d \cdot D^2$
	$I = 0.003 \cdot (D + d)^4$	$W = 0.012 \cdot (D + d)^3$	$W_p = 0.2 \cdot d^3$
	$I = 0.003 \cdot (D + d)^4$	$W = 0.012 \cdot (D + d)^3$	$W_p = 0.004 \cdot (D + d)^3$
	$I_x = I_y = \frac{h^4}{12}$	$W_x = \frac{h^3}{6}$ $W_y = \frac{\sqrt{2} \cdot h^3}{12}$	$W_p = 0.208 \cdot h^3$
	$I_x = I_y = \frac{5 \cdot \sqrt{3} \cdot s^4}{144}$ $I_x = I_y = \frac{5 \cdot \sqrt{3} \cdot s^4}{256}$	$W_x = \frac{5 \cdot s^3}{48} = \frac{5 \cdot \sqrt{3} \cdot d^3}{128}$ $W_y = \frac{5 \cdot s^3}{24 \cdot \sqrt{3}} = \frac{5 \cdot d^3}{64}$	$W_p = 0.188 \cdot s^3$ $W_p = 0.123 \cdot d^3$
	$I_x = \frac{w \cdot h^3}{12}$ $I_y = \frac{h \cdot w^3}{12}$	$W_x = \frac{w \cdot h^2}{6}$ $W_y = \frac{h \cdot w^2}{6}$	$W_p = \gamma \cdot w^2 \cdot h$ Values for γ see table below
	$I_x = \frac{B \cdot H^3 - b \cdot h^3}{12}$ $I_y = \frac{H \cdot B^3 - h \cdot b^3}{12}$	$W_x = \frac{B \cdot H^3 - b \cdot h^3}{6 \cdot H}$ $W_y = \frac{H \cdot B^3 - h \cdot b^3}{6 \cdot B}$	$W_p = \frac{t \cdot (H + h) \cdot (B + b)}{2}$

¹⁾ 2nd moments of inertia and axial section moduli for profiles see pages 146 to 151.

Auxiliary value γ for polar section moduli of rectangular cross-sections									
h/w	1	1.5	2	3	4	6	8	10	∞
γ	0.208	0.231	0.246	0.267	0.282	0.299	0.307	0.313	0.333



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 8

Coefficient of friction for a range of material combinations [27]

Combination	Static dry	lubricated	Dynamic dry	lubricated
steel-steel	0.5...0.6	0.15	0.4...0.6	0.15
copper-steel	-	-	0.5...0.8	0.15
steel-cast iron	0.2	0.1	0.2	0.05
cast iron - cast iron	0.25	0.15	0.2	0.15
friction material - steel	-	-	0.5-0.6	-
steel-ice	0.03	-	0.015	-
steel-wood	0.5-0.6	0.1	0.2-0.5	0.05
wood-wood	0.4-0.6	0.15...0.2	0.2...0.4	0.15
leather-metal	0.6	0.2	0.2...0.25	0.12
rubber-metal	1	-	0.5	
plastic-metal	0.25...0.4	-	0.1...0.3	0.04...0.1
plastic-plastic	0.3-0.4	-	0.2...0.4	0.04...0.1

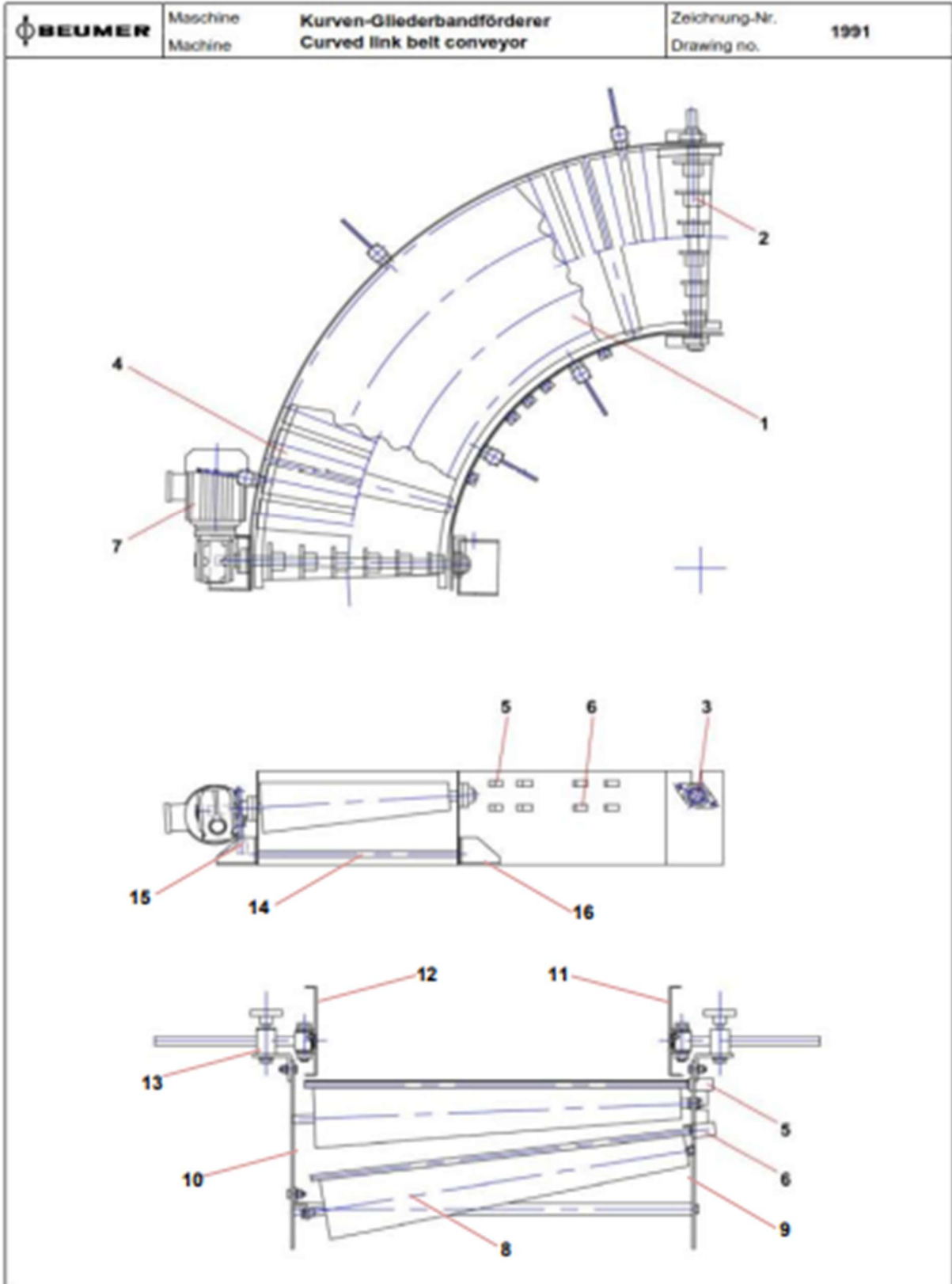
Values for rolling friction [28]

Combination	Value
Steel on Steel	0,0005 m
Wood on Steel	0,0012 m
Wood on Wood	0,0015 m
Iron on iron	0,00051 m
Iron on granite	0,0021 m
Iron on Wood	0,0056 m
Polymer on steel	0,002 m
Hardrubber on Steel	0,0077 m
Hardrubber on Concrete	0,01 m
Rubber on Concrete	0,015 m

Lampiran 9 Curve Belt Techincal Drawing

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





Curve Belt Part List

No.	Part Name	Technical Data	Quantity	Unit
1	Link belt	90/600-600	1	EA
2	Drive pulley	.../600-600	2	EA
3	Flanged bearing	FYTB 30 TF	4	EA
4	Idler conical	Bbr.600	8	EA
5	Top inner guide roller	6201-2RS	4	EA
6	Bottom inner guide roller	6201-2RS	4	EA
7	Worm-gearred motor	SA47 DRP90L4	1	EA
8	Return conical	Bbr.600	5	EA
9	Curve frame inside	SS Plate t=4	1	Sheet
10	Curve frame outside	SS Plate t=4	1	Sheet
11	Guide bag inside	SS Plate t=3	1	Set
12	Guide bag outside	SS Plate t=3	1	Set
13	Adjuster of guide bag	Drw. Adjuster	5	Set
14	Spacer	SS Round Bar Ø20	5	Bar
15	Drive motor support	Torque Arm SA47	1	EA
16	Curve frame support	Drw. Support	4	EA

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

Lampiran 10

Safety Working Procedure (SWP) Mengatur Sudut Inclinasi



**Prosedur Kerja Aman / Safe Working Procedure
Adjust Kemiringan Frame Roller Gravity di 671/2-BC2**

Lokasi / Location: Tuban Plant	Dibuat Tanggal / Date created: July 19 th , 2022	Revisi Terakhir Tanggal / Date of last revision:
Bahaya atau resiko yang mungkin muncul / Hazard or risk present: <ul style="list-style-type: none">• Equipment berputar / operasi• Terpeleset ,terperosok• Tersandung,terjatuh,tertimpa peralatan• Terjepit roller• Terjepit kunci• Terjepit table• Terkena palu	Alat Pelindung Diri (APD) atau peralatan yang dibutuhkan / Personal Protective Equipment (PPE) or Devices Required: <ul style="list-style-type: none">• Safety helmet, Safety glasses, uniform high visibility, Safety shoes , Safety gloves, Alat komunikasi atau HT, Meteran, Digital Protactor	Persyaratan kompetensi & training untuk personil / Personnel Competency & Training Requirements: <ul style="list-style-type: none">• LOTOTO

Prosedur Kerja Aman / Safe Working Procedure:

Kualifikasi Mekanik

- a. Setiap pekerja memahami dan mengetahui dengan jelas prosedur keselamatan untuk proses penggantian roller gravity
- b. Pekerja dalam kondisi sehat saat melakukan pekerjaan, dibuktikan berdasarkan hasil MCU dan rekomendasi dokter perusahaan
- c. Tidak sedang dalam pengaruh obat-obatan atau Alkohol

Prosedur Kerja Umum

- a. Gunakan APD lengkap berupa safety helmet, safety glasses & masker, uniform high visibility, safety shoes, safety shoes, safety gloves
- b. Buat LST. Sosialisasikan bahaya-bahaya pekerjaan yang akan dilakukan yang telah ditulis di LST terhadap semua pekerja dan pastikan pekerja menandatangani LST
- c. Komunikasikan dengan operator packer untuk melakukan stop pada packer agar 671/2-BC1 dan 671/2-BC3 berhenti beroperasi
- d. Koordinasikan rencana penggantian roller dengan tim patrol agar melakukan LOTOTO di ER
- e. Minta anak kunci LOTOTO dari tim patrol untuk selanjutnya disimpan di dummy box yang telah disediakan
- f. Instruksikan kepada pekerja untuk melakukan gembok LOTOTO di dummy box
- g. Kendurkan baut support penyangga 671/2-BC3 menggunakan kunci pas 17 untuk melakukan adjust sudut kemiringan mengikuti sudut kemiringan 671/2-BC2
- h. Siapkan special tool gawangan dan pasang sling di tail 671/2-BC3 untuk menurunkan atau menaikkan body 671/2-BC3 karena sudut kemiringannya mengikuti dari BC2 sehingga perlu dilakukan penyesuaian



Hak Cipta :

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

SOLUSI BANGUN INDONESIA

- i. Gunakan kunci pas 36 untuk mengendurkan atau mengencangkan nut
- j. Jika ingin memperbesar sudut kemiringan perlu untuk mengendurkan nut sisi bawah yang ada di frame pendek lalu kencangkan nut sisi atas agar frame bergerak kebawah atau kendurkan nut sisi atas yang ada di frame panjang lalu kencangkan nut sisi bawah agar frame bergerak keatas
- k. Ukur sudut kemiringan menggunakan digital protactor hingga sudut kemiringan yang ditentukan
- l. Setelah memperoleh sudut yang diinginkan, kencangkan nut yang telah dikendurkan menggunakan kunci pas 36
- m. Jika sudut kemiringan diperbesar maka 671/2-BC3 perlu dilakukan adjusting body menggunakan chain block yang telah terpasang di special tool
- n. Pasang baut M12 sebagai stopper support penyangga frame 671/2-BC3
- o. Instruksikan pekerja untuk melepas gembok LOTOTO yang terpasang di dummy box
- p. Serahkan anak kunci ke produksi agar dapat me-ready-kan packer yang telah di LOTOTO di ER
- q. Lakukan housekeeping setelah pekerjaan selesai

Killer Hazard

1. Bahaya Putaran Mesin
 - ➔ Pastikan equipment telah dilakukan LOTOTO di ER
 - ➔ Pastikan pekerja melakukan LOTOTO di dummy box
2. Pekerja terjepit di body frame saat melakukan pengangkatan
 - ➔ Melakukan Eyes on hand dan melakukan pengamanan area

Tools

- | | |
|---|---------|
| 1. Palu 3 kg | = 1 ea |
| 2. Tools set : Kunci pas 17, kunci pas 36 | = @2 ea |
| 3. Kunci inggris | = 1 ea |

Referensi (Guideline, Dokumen, Peraturan, Lain-lain) / <i>References (Guideline, Document, Legislation, Other):</i>	Prosedur kerja aman ini akan ditinjau ulang jika terjadi perubahan pada referensi, pekerjaan, peralatan atau material dan maksimum setiap 3 tahun / <i>This Safe Work Procedure will be reviewed any time the reference, task, equipment, or materials change and at a minimum every three years</i>
None	

Diperiksa oleh / Reviewed by:	Diperiksa oleh / Reviewed by & Disetujui oleh / Approved by:
FMD Mechanical SI	Mechanical Area Manager
Dibuat oleh / Prepared by:	Diperiksa oleh / Reviewed by & Disetujui oleh / Approved by:
Engineer Support FMD	Maintenance Manager



Hak Cipta :

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

Lampiran 11
Safety Working Procedure (SWP) Penggantian Roller

SOLUSI BANGUN INDONESIA

**Prosedur Kerja Aman / Safe Working Procedure
 Replace Roller Gravity di 671/2-BC2**

Lokasi / Location: Tuban Plant	Dibuat Tanggal / Date created: July 19 th , 2022	Revisi Terakhir Tanggal / Date of last revision:
Bahaya atau resiko yang mungkin muncul / Hazard or risk present: <ul style="list-style-type: none"> • Equipment berputar / operasi • Terpeleset ,terperosok • Tersandung,terjatuh,tertimpa peralatan • Terjepit roller • Terjepit kunci • Terjepit table • Terkena palu 	Alat Pelindung Diri (APD) atau peralatan yang dibutuhkan / Personal Protective Equipment (PPE) or Devices Required: <ul style="list-style-type: none"> • Safety helmet, Safety glasses, uniform high visibility, Safety shoes , Safety gloves, Alat komunikasi atau HT, Meteran 	Persyaratan kompetensi & training untuk personil / Personnel Competency & Training Requirements: <ul style="list-style-type: none"> • LOTOTO

Prosedur Kerja Aman / Safe Working Procedure:

Kualifikasi Mekanik

- a. Setiap pekerja memahami dan mengetahui dengan jelas prosedur keselamatan untuk proses penggantian roller gravity
- b. Pekerja dalam kondisi sehat saat melakukan pekerjaan, dibuktikan berdasarkan hasil MCU dan rekomendasi dokter perusahaan
- c. Tidak sedang dalam pengaruh obat-obatan atau Alkohol

Prosedur Kerja Umum

- a. Gunakan APD lengkap berupa safety helmet, safety glasses & masker, uniform high visibility, safety shoes, safety shoes, safety gloves
- b. Buat LST. Sosialisasikan bahaya-bahaya pekerjaan yang akan dilakukan yang telah ditulis di LST terhadap semua pekerja dan pastikan pekerja menandatangani LST
- c. Komunikasikan dengan operator packer untuk melakukan stop pada packer agar 671/2-BC1 dan 671/2-BC3 berhenti beroperasi
- d. Koordinasikan rencana penggantian roller dengan tim patrol agar melakukan LOTOTO di ER
- e. Minta anak kunci LOTOTO dari tim patrol untuk selanjutnya disimpan di dummy box yang telah disediakan
- f. Instruksikan kepada pekerja untuk melakukan gembok LOTOTO di dummy box
- g. Setelah itu gunakan kunci pas 17 untuk mengendurkan semua baut dan nut guide bag agar memudahkan dalam mengambil roller
- h. Selanjutnya lepaskan guide bag dari frame gravity roller ke tempat yang aman
- i. Lepaskan roller dari frame gravity roller menggunakan palu dengan cara dipukul secara pelan dari bawah untuk mengangkat roller



Hak Cipta :

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



- j. Setelah roller terangkat lepas roller dari frame secara manual menggunakan tangan dan letakkan di tempat yang aman agar tidak menggelinding
- k. Install roller baru yang telah dipersiapkan dengan cara masukkan stopper shaft roller ke coakan frame, apabila kurang masuk secara sempurna dapat dipukul menggunakan palu secara perlahan. Pastikan roller dapat berputar dengan lancar agar dapat berputar dengan halus
- l. Lumuri permukaan roller beserta bearing menggunakan pelumas agar putaran roller dapat lebih lancar
- m. Setelah roller terinstal, pasang kembali guide bag yang sudah dilepas tadi lalu kencangkan baut menggunakan kunci 17
- n. Instruksikan pekerja untuk melepas gembok LOTOTO yang terpasang di dummy box
- o. Serahkan anak kunci ke produksi agar dapat me-ready-kan packer yang telah di LOTOTO di ER
- p. Lakukan housekeeping setelah pekerjaan selesai

Killer Hazard

1. Bahaya Putaran Mesin
 - Pastikan equipment telah dilakukan LOTOTO di ER
 - Pastikan pekerja melakukan LOTOTO di dummy box
2. Pekerja terjepit di belt saat melakukan penggantian belt BE
 - Lakukan koordinasi dengan patrol dan CCR saat melakukan star-stop penggantian roller

Tools

- | | |
|-----------------------------|--------|
| 1. Palu 3 kg | = 1 ea |
| 2. Tools set : Kunci pas 17 | = 2 ea |
| 3. Kunci inggris | = 1 ea |

Referensi (Guideline, Dokumen, Peraturan, Lain-lain) / References (Guideline, Document, Legislation, Other):	Prosedur kerja aman ini akan ditinjau ulang jika terjadi perubahan pada referensi, pekerjaan, peralatan atau material dan maksimum setiap 3 tahun / <i>This Safe Work Procedure will be reviewed any time the reference, task, equipment, or materials change and at a minimum every three years</i>
None	

Diperiksa oleh / Reviewed by:	Diperiksa oleh / Reviewed by & Disetujui oleh / Approved by:
FMD Mechanical SI	Mechanical Area Manager
Dibuat oleh / Prepared by:	Diperiksa oleh / Reviewed by & Disetujui oleh / Approved by:
Engineer Support FMD	Maintenance Manager

Form No. SF1222
22 Sept Ver. 1.1



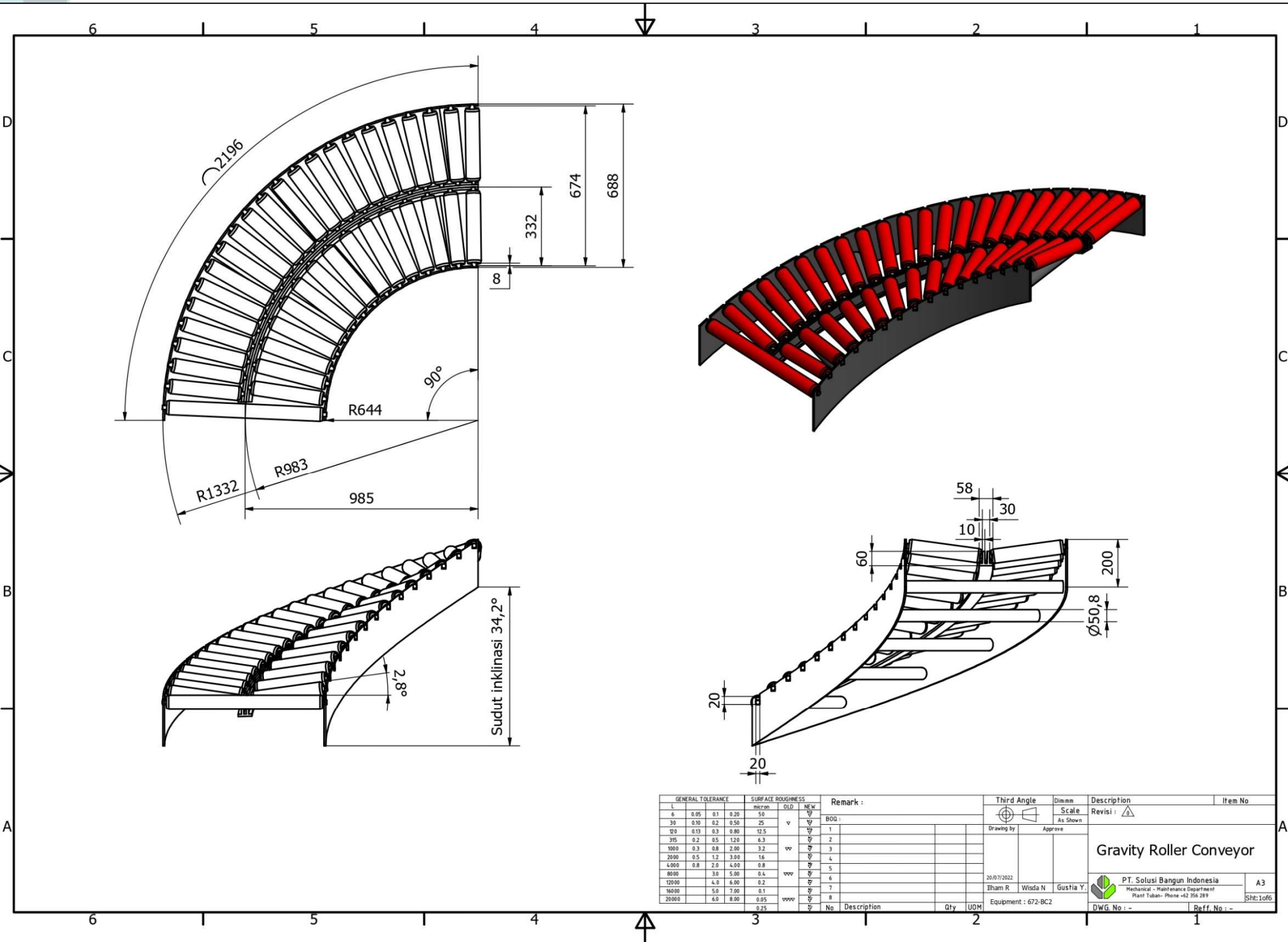
Hak Cipta :

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 buku, dan sebagainya.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta.



Lampiran 12

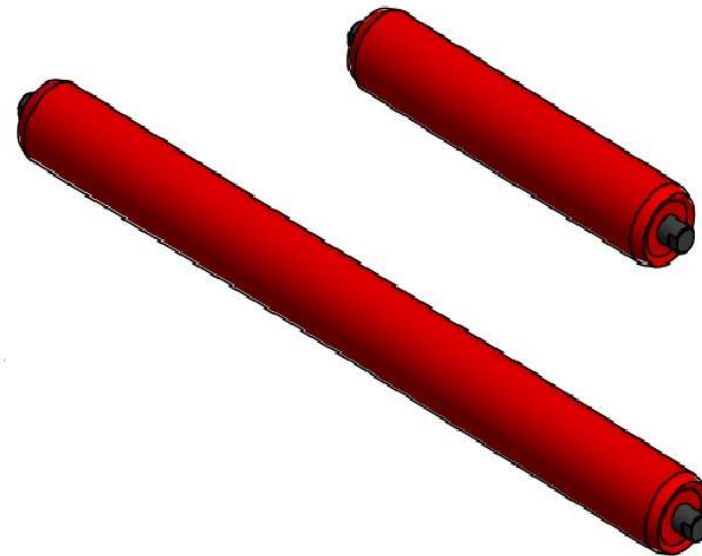
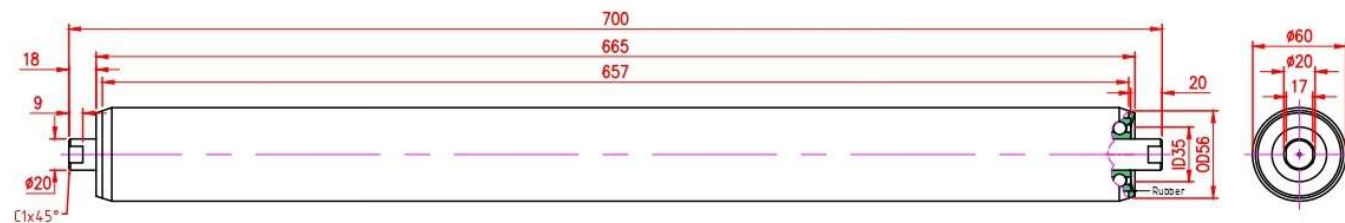
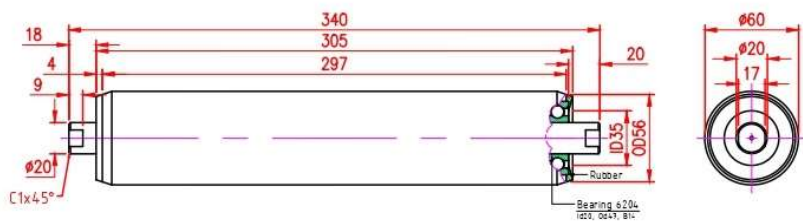
Technical Drawing Curved Gravity Roller Conveyor



GENERAL TOLERANCE		SURFACE ROUGHNESS		Remark :		Third Angle		Dimmm		Description		Item No	
L	micron	OLD	NEW			Scale	Revisi :	As Shown					
6	0.05	0.1	0.20	50		B00 :							
30	0.10	0.2	0.50	25		1							
120	0.13	0.3	0.80	12.5		2							
315	0.2	0.5	1.20	6.3		3							
1000	0.3	0.8	2.00	3.2		4							
2000	0.5	1.2	3.00	1.6		5							
4000	0.8	2.0	4.00	0.8		6							
8000	3.0	5.00	0.4			7							
12000	4.0	6.00	0.2			8							
16000	5.0	7.00	0.1										
20000	6.0	8.00	0.05										
			0.25										

20/07/2022	Drawing By		Approve		Equipment : 672-BC2	
Iham R	Wisda N	Gusfia Y.				

PT. Solusi Bangun Indonesia		A3	
Mechanical - Maintenance Department		Sht: 1of6	
Pusat Tabung - Phone +62 356 2819			
DWG No : -		Reff. No : -	



Note :

- Material shaft = AISI 1015
- Material Pipe = AS 1163
- Bearing 6204-2Z

GENERAL TOLERANCE				SURFACE ROUGHNESS			Remark :	Third Angle	Dim:mm	Description	Item No
L	T	F	R	micron	OLD	NEW					
6	0.05	0.1	0.20	50	▽	NS	BOQ :	Scale	Revisi : △	<h1>Gravity Roller</h1>	
30	0.10	0.2	0.50	25		HT					
120	0.13	0.3	0.80	12.5		HT	1	Drawing by	Approve		
315	0.2	0.5	1.20	6.3	▽▽	HT	2				
1000	0.3	0.8	2.00	3.2		HT	3				
2000	0.5	1.2	3.00	1.6		HT	4				
4000	0.8	2.0	4.00	0.8	▽▽▽	HT	5				
8000		3.0	5.00	0.4		HT	6	15/09/21			
12000		4.0	6.00	0.2		HT	7	ST.PT.JC	Wisda N.	Gustia Y.	
16000		5.0	7.00	0.1	▽▽▽▽	HT	8				
20000		6.0	8.00	0.05		HT					
				0.25							



PT. Solusi Bangun Indonesia
 Mechanical - Maintenance Department
 Plant Tuban- Phone +62 356 289

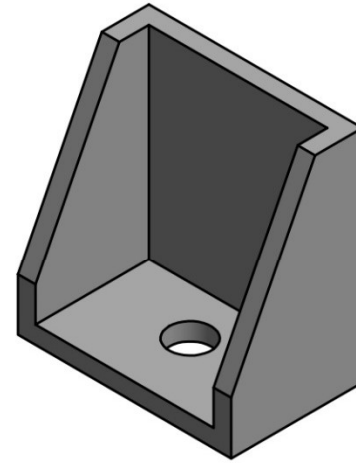
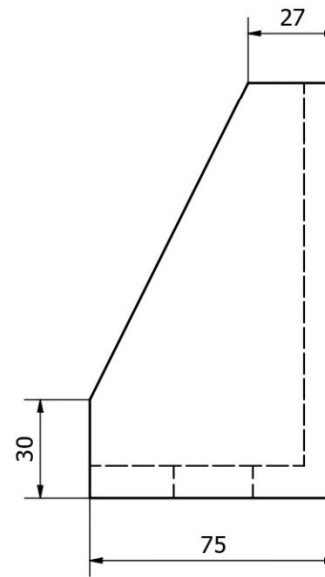
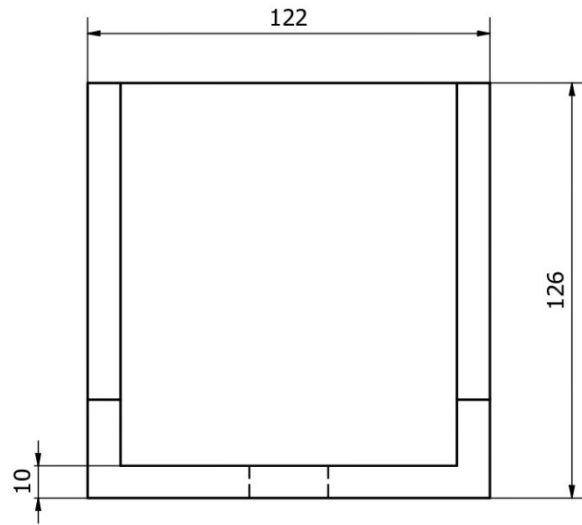
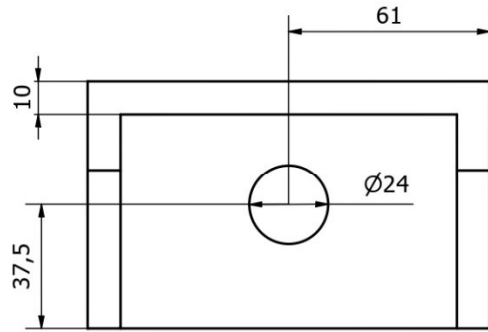
A4

Sht:1of1

Equipment : 672 - PA1

DWG. No : -

Reff. No : -



GENERAL TOLERANCE		SURFACE ROUGHNESS		Remark :		Third Angle	Dimm	Description	Item No
L		micron	OLD	NEW			Scale	Revisi :	
6	0.05	0.1	0.20	50			As Shown		
30	0.10	0.2	0.50	25					
120	0.15	0.3	0.80	12.5					
375	0.2	0.5	1.20	6.3					
1000	0.3	0.8	2.00	3.2					
2000	0.5	1.2	3.00	1.6					
4000	0.8	2.0	4.00	0.8					
8000	3.0	5.00	0.4						
12000	4.0	6.00	0.2						
16000	5.0	7.00	0.1						
20000	6.0	8.00	0.05						
			0.25						

No	Description	Qty	UOM
1	BOD		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

20/07/2022	Ilham R	Wisma N	Gustia Y.
Equipment : 573-PA1		DWG No : -	
Ref. No : -		A3	

Adjuster Support

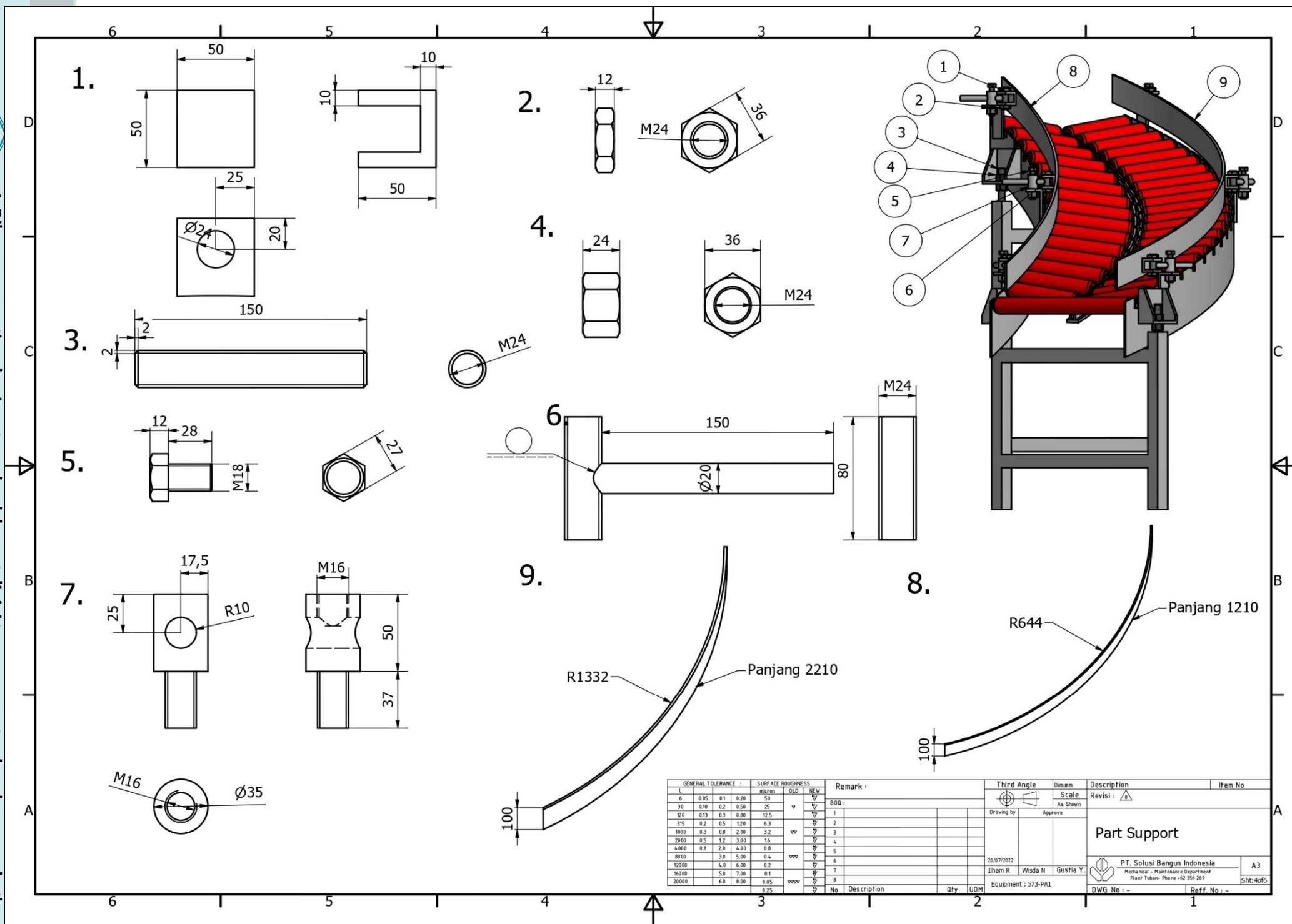
PT. Solusi Bangun Indonesia
 Mechanical - Maintenance Department
 Plant Tuban- Phone +62 356 289

A3

Sht:306



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
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



GENERAL TOLERANCE		SURFACE ROUGHNESS		Remark :		Third Angle	Dimmm	Description	Item No
L	micron	micron	micron	OLD	NEW	Symbol	Scale	Revisi :	
6	0.05	0.1	0.20	50			As Shown		
30	0.10	0.2	0.50	25					
04	0.10	0.3	0.80	12.5					
35	0.2	0.5	1.20	6.3					
1000	0.3	0.8	2.00	3.2					
2000	0.5	1.2	3.00	1.6					
4000	0.8	2.0	4.00	0.8					
8000		3.0	5.00	0.4					
12000		4.0	6.00	0.2					
16000		5.0	7.00	0.1					
20000		6.0	8.00	0.05					
			0.25						

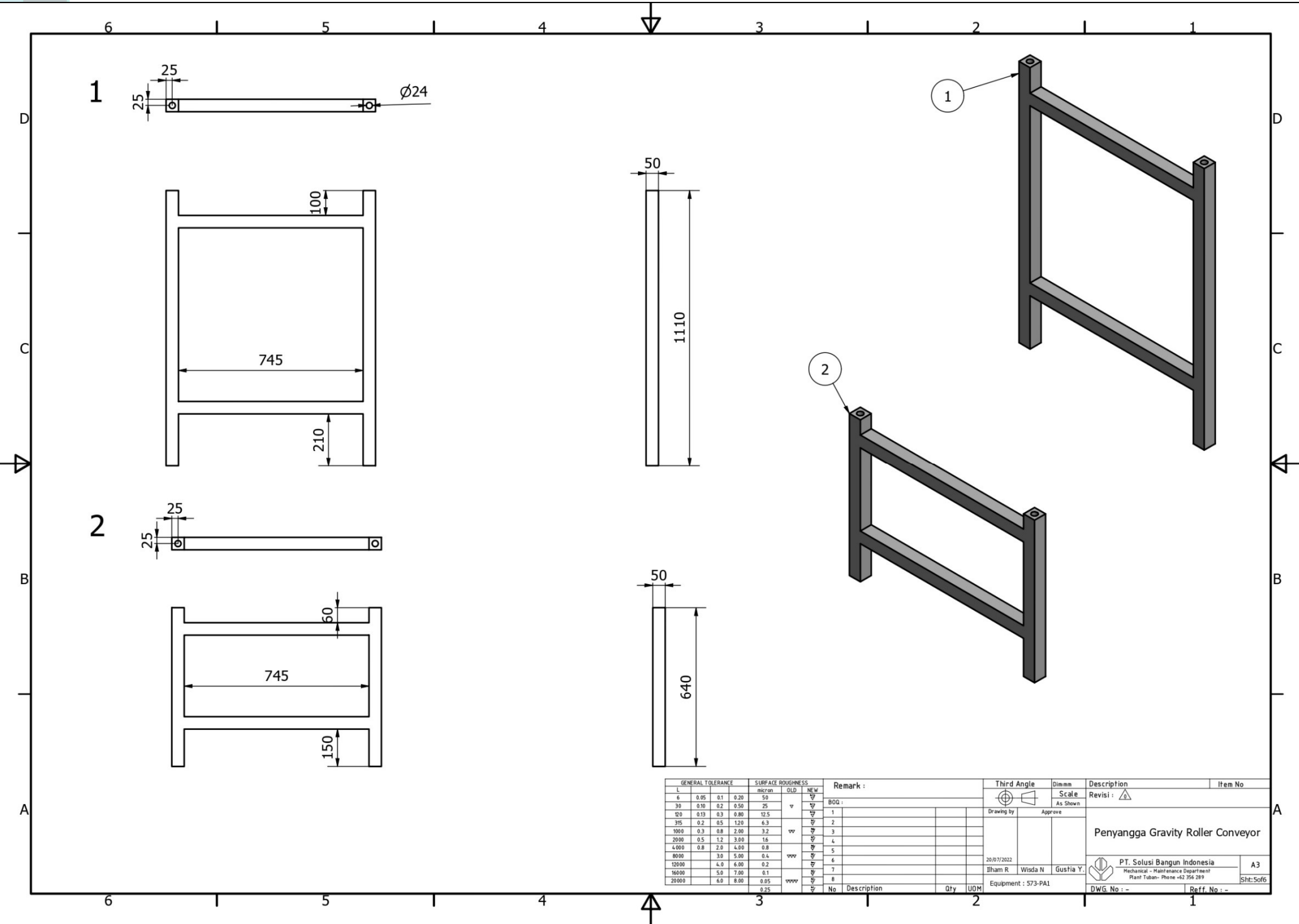
No	Description	Qty	UOM
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

20/07/2022	Ilham R	Widha N	Gustia Y.
Equipment : 573-PA1		Part Support	
DWG No : -		Ref. No : -	

PT. Solusi Bangun Indonesia
 Mechanical - Maintenance Department
 Plant Tuban- Phone +62 356 289



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 media massa, dan sebagainya.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta



GENERAL TOLERANCE		SURFACE ROUGHNESS		Remark :		Third Angle	Dimm	Description	Item No
L		micron	OLD	NEW		Scale	Scale	Revisi :	
6	0.05	0.1	0.25	5.0		As Shown	As Shown		
30	0.10	0.2	0.50	25					
120	0.13	0.3	0.80	12.5					
315	0.2	0.5	1.20	6.3					
1000	0.3	0.8	2.00	3.2					
3000	0.5	1.2	3.00	1.6					
4.000	0.8	2.0	4.00	0.8					
8000	3.0	5.00	0.4						
12000	4.0	6.00	0.2						
16000	5.0	7.00	0.1						
20000	6.0	8.00	0.05						
			0.25						

No	Description	Qty	UOM
1			
2			

20/07/2022	Ilham R	Widha N	Gustha Y.
Equipment : 573-PA1			

PT. Solusi Bangun Indonesia		A3
Mechanical - Maintenance Department		Sht:Scf6
Plant Taban- Phone +62 356 399		
DWG. No : -	Ref. No : -	



GENERAL TOLERANCE		SURFACE ROUGHNESS		Remark :	Third Angle	Dimas Scale As Shown	Description	Item No		
L	T	micron	OLD NEW							
6	0.05	0.1	0.20	50	BDD : 1 2 3 4 5 6 7 8 No Description Qty UOM	Drawing by Approve	Revisi : Δ	PT. Solusi Bangun Indonesia Maintenance Department Plant Tuban- Phone +62 356 289		
30	0.10	0.2	0.50	25					20/07/2022 Ilham R Wisda N Gustia Y.	A3 Sht:1of6
120	0.13	0.3	0.80	12.5					Equipment : 672-BC2	
315	0.2	0.5	1.20	6.3					DWG. No : -	
1000	0.3	0.8	2.00	3.2					Ref. No : -	
2000	0.5	1.2	3.00	1.6						
4000	0.8	2.0	4.00	0.8						
8000	3.0	5.00	0.4	0.4						
12000	4.0	6.00	0.2	0.2						
16000	5.0	7.00	0.1	0.1						
20000	6.0	8.00	0.05	0.05						