



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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**REVERSE ENGINEERING CHAIN LINK 532-AF1 UNTUK
MENDORONG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM
NEGERI (TKDN)**

TUGAS AKHIR

MIMA AROFATIN

NIM. 1902315032

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



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**REVERSE ENGINEERING CHAIN LINK 532-AF1 UNTUK
MENDORONG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM
NEGERI (TKDN)**

TUGAS AKHIR

**MIMA AROFATIN
NIM 1902315032
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

REVERSE ENGINEERING CHAIN LINK 532-AF1 UNTUK MENDORONG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI (TKDN)

Oleh

MIMA AROFATIN

NIM . 1902315032

Program Studi D3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir disetujui oleh Pembimbing

Pembimbing 1

Seto Tjahyono, S.T.,M.T.

NIP. 195810301988031001

Pembimbing 2

M.Syahputra Oktojunaswar,S.T.,M.B.A.

NIK. 62501704

Ketua Program Studi

D3 Teknik Mesin



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

NIP. 197707142008121005



HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

REVERSE ENGINEERING CHAIN LINK 532-AF1 UNTUK MENDORONG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI (TKDN)

Oleh :

Mima Arofatin

NIM. 1902315032

Program Studi D3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada 16 Agustus 2022 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.md.) 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	Ketua / Penguji 1		16 Agustus 2022
2	Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom NIP. 196010301986031001	Penguji 2		16 Agustus 2022
3	Henry Yotama Arifandy NIK. 62501822	Penguji 3		16 Agustus 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mima Arofatin
NIM : 1902315032
Program Studi : Teknik Mesin

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

Tuban, 16 Agustus 2022



Mima Arofatin

NIM. 1902315032

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



REVERSE ENGINEERING CHAIN LINK 532-AF1 UNTUK MENDORONG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI (TKDN)

Mima Arofatin¹, Seto Tjahyono², Muhammad Syahputra Oktojunaswar³

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

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

³Maintenance departement PT Solusi Bangun Indonesia Tuban Plant

Email : mimaarofatin.eve15@gmail.com

ABSTRAK

Reverse engineering/rekayasa balik merupakan proses menganalisa suatu produk yang sudah ada sebagai dasar untuk membuat ulang produk yang sejenis. PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban melakukan *reverse engineering* untuk menggantikan penggunaan *spare part* yang semula impor ke *spare part* lokal. Salah satu *spare part* impor yang digunakan di PT SBI Tuban adalah *chain link* pada *apron feeder*. *Apron feeder* merupakan alat *transport* material *limestone* yang digerakkan oleh sistem rantai dengan mekanisme membawa material pada lintasannya. Permasalahan yang biasa terjadi pada *chain link apron feeder* yaitu patah ataupun aus yang mengharuskan untuk mengganti dengan *chain link* yang baru. Meskipun permasalahan ini tidak sering terjadi, Namun untuk mendapatkan *chain link* yang baru membutuhkan waktu yang lama dan harga yang mahal. Berdasarkan SAP harga penawaran *chain link* OEM pada tahun 2021 mencapai Rp.200.000.000 untuk per 1 set dengan waktu pesan 9-12 bulan. Dalam Tugas Akhir ini penulis melakukan *reverse engineering* pada *chain link apron feeder* 532-AF1. Dengan terlaksananya proses *reverse engineering* ini dapat mengurangi pengeluaran biaya untuk pembelian *chain link* dan efisiensi waktu. Proses *Reverse engineering* pada *chain link* juga dapat mendorong kebijakan pemerintah mengenai Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN). Pada April 2022 terhitung TKDN yang didapat dari hasil *reverse engineering chain link* sebesar 1.07% dari total *GI*.

Kata kunci: *Reverse engineering*, *Apron feeder*, *Chain link*, *Spare part*, 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Reverse engineering is the process of analyzing an existing product as a basis for remaking similar products. PT Solusi Bangun Indonesia, the Tuban factory, carried out reverse engineering to substitute the use of imported spare parts for local spare parts. One of the imported spare parts used at PT SBI Tuban is the chain link on the apron feeder. Apron feeder is a means of transportation of limestone material which is driven by a chain system with a mechanism that pushes the material on its trajectory. The problem that usually occurs in the chain link apron feeder is broken or worn which requires replacing it with a new chain link. However, this problem does not often occur, but getting a new chain link takes a long time and is expensive. Based on SAP, the OEM chain link offer price in 2021 will reach Rp. 200,000,000 per 1 set with an order time of 9-12 months. In this final project, the author performs reverse engineering on the chain link apron feeder 532-AF1. With the implementation of this reverse engineering process, it can reduce costs for purchasing chain links and time efficiency. The reverse engineering process in the chain link can also encourage government policies regarding the Domestic Component Level (TKDN). In April 2022, the TKDN obtained from the reverse engineering chain link results was 1.07 %.

Keywords: Reverse engineering, Apron feeder, Spare part , Chain link, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat 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 Seto Tjahyono, S.T., M.T. dosen pembimbing yang sudah mengarahkan, memberi saran dan memotivasi dalam mengerjakan laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Muhammad Syahputra Oktojunaswar, S.T., M.B.A. pembimbing lapangan dan pembimbing selama spesialisasi, yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran dan juga arahan dalam menyelesaikan 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 laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh Tim *Reliability Planner* dan Tim *Condition Based Maintenance (CBM)* PT. SBI Pabrik Tuban yang telah memberikan ilmunya selama masa spesialisasi dan turut andil membimbing saya dalam pembuatan Tugas Akhir.
6. Seluruh rekan-rekan EVE 15, khususnya EVE Tuban, tim *maintenance* dan para kontraktor PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. Pabrik Tuban yang turut andil memberikan ide dan tenaga dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir saya membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Tuban, 16 Agustus 2022

Mima Arofatin



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 SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
1.5.1 Bagi Mahasiswa	4
1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban	4
1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta.....	4
1.6 Metode Penyelesaian Masalah	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	5
BAB II STUDI PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Reverse engineering</i> / Rekayasa Balik	7



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

2.2	Lokasi Tugas Akhir	8
2.3	<i>Apron feeder</i>	9
2.3.1	Prinsip Kerja <i>Apron Feeder</i>	10
2.3.2	Komponen <i>Apron feeder</i> dan Fungsinya.....	10
2.4	<i>Budgeting</i>	17
2.4.1	Fungsi Anggaran	17
2.5	Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN).....	18
2.5.1	Regulasi Terkait TKDN di PT Solusi Bangun Indonesia	18
2.5.2	Perhitungan TKDN	19
2.5.3	Kriteria keberhasilan TKDN	21
2.6	Pengujian Bahan Logam	21
2.6.1	Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>)	22
2.6.2	Pengujian Kekerasan	24
2.6.3	<i>Metallography</i>	26
2.7	<i>Non Destructive Test (NDT)</i>	26
2.8	<i>Heat treatment</i>	27
2.8.1	<i>Carburizing</i>	28
2.8.2	<i>Holding time</i>	29
2.8.3	<i>Quenching</i>	30
2.8.4	<i>Tempering</i>	31
2.9	Kekuatan Material.	32
2.10	Ketahanan Terhadap Gesekan	32
2.11	Analisa Tegangan Menggunakan Autodesk Inventor	34
2.11.1	<i>Von Misses Stress</i>	34
2.11.2	<i>Displacement</i>	35



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 III METODOLOGI.....	36
3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	36
3.2 Penjelasan Langkah Kerja	37
3.2.1 Mulai	37
3.2.2 Observasi dan Identifikasi Masalah	37
3.2.3 Tinjauan Pustaka	37
3.2.4 Pengujian dan Analisa Hasil Uji Material OEM.....	38
3.2.5 Perancangan Desain	38
3.2.6 Fabrikasi.....	38
3.2.7 Uji material hasil fabrikasi dan analisa data	39
3.2.8 Selesai	39
BAB IV HASIL DAN ANALISA	40
4.1 Desain <i>Chain Link</i> OEM Apron Feeder 532-AF1	40
4.1.1 <i>Stress</i> Analisis Desain OEM	40
4.1.2 Desain Baru <i>Chain Link</i>	41
4.1.3 <i>Stress</i> analisis Desain baru.....	41
4.1.4 Simulasi <i>Displacement</i> pada Desain Baru	42
4.1.5 Analisa <i>Safety Factor</i> Desain Baru	43
4.2 Hasil Uji Komposisi kimia Sampel <i>Chain link</i> OEM.....	44
4.3 Hasil Uji <i>Mechanical Properties</i> <i>Chain Link</i> OEM	44
4.3.1 Data Hasil Uji <i>Tensile strength</i>	44
4.3.2 Data Hasil Uji <i>Hardness</i>	45
4.4 Identifikasi Material Hasil Uji OEM.....	47
4.4.1 ASTM A311 <i>Grade</i> G11170.....	47
4.4.2 JIS S45C.....	49



4.4.3	SS400	49
4.5	Proses fabrikasi.....	51
4.5.1	<i>Cutting</i>	51
4.5.2	<i>Bending</i>	52
4.5.3	<i>Welding</i>	52
4.6	<i>Heat Treatment</i> pada Material S45C.....	56
4.7	Hasil Uji <i>Mechanical Properties Chain link</i> Hasil Fabrikasi.....	58
4.7.1	Hasil Uji Tarik Material S45C	58
4.7.2	Hasil Uji Kekerasan Pada Material Fabrikasi	59
4.8	<i>Liquid Penetrant Test</i> pada <i>Chain Link</i> Setelah <i>Heat Treatment</i>	60
4.9	Kekuatan <i>Chain Link</i> Setelah <i>Heat Treatment</i>	60
4.10	Ketahanan Gesekan	61
4.11	TKDN pada <i>Chain link</i> di PT SBI Tuban	62
4.12	Keuntungan	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA		66

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 Perhitungan TKDN (sumber : prosedur implementasi P3DN SIG).....	21
Tabel 2. 2 Jenis baja dan waktu tahan (Agus , 2011).....	30
Tabel 3. 1 Kebutuhan chain link	38
Tabel 4. 1 Komposisi chain link dari hasil uji OEM.....	44
Tabel 4. 2 Hasil uji tensile strength.....	45
Tabel 4. 3 Hasil uji hardness OEM	46
Tabel 4. 4 Komposisi Material JIS S45C.....	49
Tabel 4. 5 Mechanical Properties Material JIS S45C	49
Tabel 4. 6 Perbandingan Material OEM, ASTM A311 dan S45C	50
Tabel 4. 7 Ketentuan Heat treatment (sumber : Ulrich Fischer dkk, 2008).....	57
Tabel 4. 8 Hasil Uji Tensile Strength Material S45C	58
Tabel 4. 9 Hasil uji hardness pada chain link hasil RE.....	59
Tabel 4. 10 Mechanical properties OEM dan S45C	59
Tabel 4. 11 Tegangan yang diijinkan pada chain.....	60
Tabel 4. 12 Ketahanan Gesek.....	62
Tabel 4. 13 Perhitungan TKDN bulan April di PT SBI Tuban.....	63
Tabel 4. 14 Biaya pengujian material	63
Tabel 5. 1 Perbandingan Chain link OEM dan Hasil Reverse engineering.....	65
Tabel 5. 2 Keuntungan	65

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 satu 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 harga chain link per 1 set	2
Gambar 2. 1 Diagram Alir Reverse engineering (Ganang;2016)	8
Gambar 2. 2 Lokasi 532-AF1 pada flowsheet	8
Gambar 2. 3 Detail lokasi Apron feeder berdasarkan flowsheet	9
Gambar 2. 4 Apron feeder 532-AF1	9
Gambar 2. 5 Desain Apron Conveyor.....	10
Gambar 2. 6 Chain link 532-AF1.....	10
Gambar 2. 7 Bagian-bagian Chain link 532-AF1	11
Gambar 2. 8 Spesifikasi <i>Chain link</i>	12
Gambar 2. 9 Drive 532-AF1	12
Gambar 2. 10 Struktur helical gear apron feeder	13
Gambar 2. 11 Tension Adjuster 532-AF1.....	13
Gambar 2. 12 Lamela 532-AF1	14
Gambar 2. 13 Head Sprocket 532-AF1.....	14
Gambar 2. 14 Tail Sprocket 532-AF1.....	15
Gambar 2. 15 Roller 532-AF1	15
Gambar 2. 16 Material Level	16
Gambar 2. 17 Penyusunan Anggaran dalam Perencanaan Organisasi.....	17
Gambar 2. 18 Grafik Tegangan-Regangan	23
Gambar 2. 19 Sample sebelum dan sesudah uji Tarik	23
Gambar 2. 20 Contoh tabel yang diperlukan untuk pengujian tarik	24
Gambar 2. 21 Pengujian hardness Brinnel (sumber : Ulrich Fischer dkk, 2008) .	25
Gambar 2. 22 Contoh Tabel Pengujian Hardness	25
Gambar 2. 23 Contoh Pengujian NDT menggunakan Penetrant	27
Gambar 2. 24 heat treatment pada baja (sumber : Ulrich Fischer dkk, 2008)	28
Gambar 2. 25 Hubungan hardness dan friction.....	33
Gambar 2. 26 Hubungan hardness dan wear rate.....	33
Gambar 2. 27 Hubungan antara koefisien gesek dan wear rate	34
Gambar 2. 28 Autodesk inventor stress analysis	35

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. 29 Displacement.....	35
Gambar 3. 1 Diagram alir pengerjaan.....	36
Gambar 4. 1 Desain existing Chain link apron feeder	40
Gambar 4. 2 Simulasi desain existing	41
Gambar 4. 3 Desain chain link baru.....	41
Gambar 4. 4 simulasi desain baru type von misses stress.....	42
Gambar 4. 5 Simulasi displacement desain.....	42
Gambar 4. 6 Safety factor pada desain baru	43
Gambar 4. 7 Hasil Fabrikasi Chain link.....	43
Gambar 4. 8 Sample Chain link Sebelum dan Sesudah Uji Tarik	45
Gambar 4. 9 Spesimen Uji Kekerasan Chain link.....	46
Gambar 4. 10 Mechanical properties baja karbon sedang	46
Gambar 4. 11 Komposisi material ASTM A311 grade G11170.....	47
Gambar 4. 12 Mechanical properties ASTM A311 grade G11170	48
Gambar 4. 13 Proses Fabrikasi (sumber : company profile PT. Magma Chain) ..	51
Gambar 4. 14 bending stress	52
Gambar 4. 15 Tebal pengelasan	53
Gambar 4. 16 Heat treatment process	56
Gambar 4. 17 Hasil Pengujian NDT Menggunakan Penetrant	60

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 LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tentang PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk
- Lampiran 2 *Department Maintenance*
- Lampiran 3 Gambar Desain *Chain link*
- Lampiran 4 Hasil uji *chain link* OEM
- Lampiran 5 Hasil Uji *Chain link* Setelah Fabrikasi
- Lampiran 6 Personalia Tugas Akhir



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



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

PT. Solusi Bangun Indonesia adalah salah satu perusahaan semen terbesar di Indonesia yang sebagian besar sahamnya dimiliki oleh Semen Indonesia *Group*. Kualitas dan kuantitas produksi tiap *equipment* bervariasi dan selalu dijaga. Secara garis besar, terdapat tujuh area di PT. Solusi Bangun Indonesia Pabrik Tuban, yaitu: *Quarry, Crusher, Stockpile, Rawmill, Kiln, Finish mill*, dan yang terakhir adalah *Pack house*. *Quarry* adalah area penambangan bahan mentah untuk mendapat bahan baku pembuatan semen berupa batu kapur dan *clay* (tanah liat). Yang kedua adalah area *crusher* yang merupakan penghancuran bahan mentah agar menjadi ukuran yang diinginkan. Yang ketiga adalah *stacker* yang berfungsi untuk memindahkan bahan mentah menuju *stockpile* atau penyimpanan bahan mentah. Selanjutnya akan menuju *raw mill*, yang berfungsi sebagai penggilingan awal bahan mentah yang sudah dicampurkan menjadi *raw meal*. Setelah melewati penggilingan awal, *raw meal* akan menuju ke *blending silo* lalu ke *kiln* untuk dipanaskan dan menjadi *clinker*. Setelah itu, *clinker* akan menuju *silo clinker* kemudian ke *finish mill* untuk digiling terakhir kali dan menjadi semen. Semen tersebut akan masuk ke penyimpanan dan melewati proses pengepakan dan penyusunan kantong semen pada area *packhouse*.

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

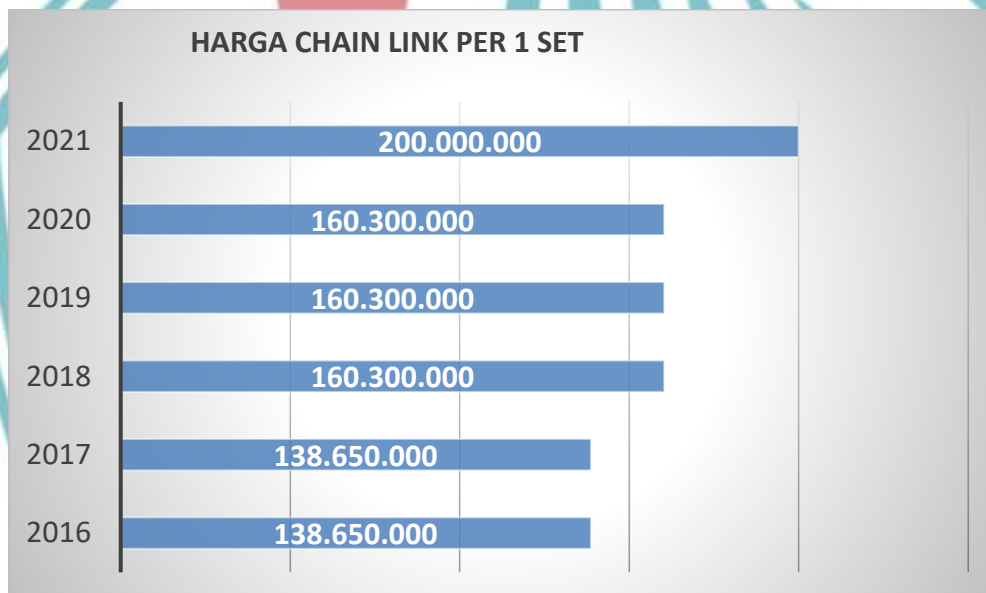
Reverse engineering merupakan proses menganalisa suatu produk yang sudah ada sebagai dasar untuk membuat ulang produk yang sejenis tanpa menggunakan data-data dokumen desain yang sudah ada. *Reverse engineering* bertujuan untuk mengurangi kelemahan dan meningkatkan keunggulan produk yang dihasilkan. PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban melakukan *reverse engineering* untuk menggantikan penggunaan *spare part* yang semula impor ke *spare part* lokal sesuai ketersediaan dari *resource* yang memenuhi spesifikasi.

Salah satu *spare part* impor yang digunakan di PT SBI Tuban yaitu *chain link* pada *apron feeder 532-AF1*. *Apron feeder* berfungsi untuk mentransport material *limestone* dari bin menuju *belt conveyor* di area *finishmill*. *Apron feeder* digerakkan dengan sistem rantai dimana diantara pasangan mata rantai (*chain*

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

link) terdapat *apron* yang berfungsi membawa material di atasnya. Permasalahan yang terjadi pada *apron feeder ini* adalah kerusakan *chain link*, baik itu karena patah ataupun aus yang mengharuskan untuk mengganti dengan *chain link* yang baru. Meskipun kerusakan pada *chain link* frekuensinya tidak begitu sering, namun untuk mendapatkan *chain link* yang baru biasanya dilakukan dengan cara *impor* sehingga kerusakan yang terjadi pada *chain link 532-AF1* ini dapat menyebabkan kerugian baik dari segi biaya maupun waktu. Berdasarkan data dari SAP, gambar 1.1 berikut ini merupakan grafik harga per 1 set *chain link* dari tahun 2016 hingga 2021.



Gambar 1. 1 Grafik harga chain link per 1 set

Gambar 1.1 tersebut menunjukkan penawaran harga *chain link* (Original *Schenck*) selalu mengalami kenaikan. Di tahun 2020 harga 1 set *chain link* mencapai Rp.160.300.000,-, harga tersebut jauh lebih mahal dari tahun-tahun sebelumnya yang hanya berkisar Rp.138.650.000,-. Di akhir tahun 2021 harga penawaran *chain link* OEM sekitar Rp. 200.000.000,- yang artinya mengalami kenaikan sekitar 25% dari tahun sebelumnya. Selain itu waktu pemesanan *chain link* juga cukup lama yaitu antara 9 bulan hingga 1 tahun.

Berdasarkan hal itu penulis akan melakukan *reverse engineering* pada *chain link* yang juga merupakan upaya untuk menjalankan program pemerintah mengenai kebijakan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN). 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

merupakan besaran komponen dalam negeri yang terkandung didalam suatu produk/barang yang berasal dari bahan baku dan proses produksi yang sama. Pemerintah mewajibkan lembaga pemerintah, badan usaha milik negara (BUMN) dan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) untuk menggunakan produksi dalam negeri yang diatur dalam PERMEN-PERIN No.16/M-IND/PER/2/2011 tentang Ketentuan dan Tata Cara Penghitungan Tingkat Komponen Dalam Negeri.

Tugas akhir ini dibuat untuk mensubstitusi *chain link* yang semula impor dengan *chain link* lokal sesuai dengan hasil analisa *chain link* yang sudah ada. Dengan pelaksanaan proses *reverse engineering* diharapkan dapat mengurangi pengeluaran biaya, efisiensi waktu pengadaan *chain link* dan juga mengoptimalkan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN).

1.2 Rumusan Masalah

Untuk memahami permasalahan yang terjadi pada 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. Bagaimana *reverse engineering* dapat menghasilkan *chain link* yang berkualitas sama atau lebih baik dari OEM?
2. Berapa persen pencapaian TKDN dengan melakukan *reverse engineering* pada *chain link apron feeder 532-AF1*?
3. Berapa keuntungan PT. Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban ketika melakukan *reverse engineering* pada *chain link apron feeder 532-AF1*?

1.3 Batasan Masalah

Supaya pembahasan Tugas Akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini hanya membahas *point-point* berikut:

1. Mengidentifikasi komposisi kimia dan *mechanical properties* material *chain link* OEM *apron feeder 532-AF1*.
2. Keuntungan PT. Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban ketika melakukan *reverse engineering* pada *chain link apron feeder 532-AF1*.

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

1.4 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

1. Melakukan proses *reverse engineering* yang dapat menghasilkan *chain link* dengan kekuatan yang sama atau lebih baik dari OEM.
2. Menurunkan biaya, mempersingkat waktu pengadaan *chain link* dan mendukung kebijakan TKDN di PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban.

1.5 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan penerapan kebijakan tentang TKDN bagi penulis khususnya.

1.5.2 Bagi PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban

Terlaksanakannya program TKDN seperti yang telah dianjurkan oleh pemerintah yang akan menghemat pengeluaran PT. Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban dan dilakukannya pada *spare part* lainnya.

1.5.3 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat membantu mahasiswa Politeknik Negeri Jakarta saat mencari literatur mengenai *apron feeder*, *reverse engineering* maupun TKDN.

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 TKDN dan *chain link* yang terkait dengan tugas akhir ini.
- b. Metode Observasi



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

Melakukan pengamatan secara langsung di area PT solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban 2 terhadap *chain link* yang menjadi obyek tugas akhir. Mempelajari informasi-informasi hasil observasi guna mempermudah dalam penyelesaian masalah.

c. Metode Diskusi

Mendiskusikan masalah dengan pembimbing di lapangan, dosen pembimbing dan rekan-rekan mahasiswa. Diskusi juga dilakukan dengan pihak lain yang terkait, dalam hal ini pihak reliability planner, mekanik finishmill dan vendor.

d. Metode Evaluasi

Evaluasi terhadap apa yang telah dilakukan dalam upaya penerapan TKDN pada *chain link apron feeder* untuk improvisasi 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, 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. Adapun literatur tersebut bersumber dari buku, jurnal penelitian, internet ataupun literatur tertulis lainnya.

➤ 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. Metodologi yang digunakan secara garis besar adalah proses *reverse engineering*.

➤ BAB 4 Pembahasan

Berisi data penunjang latar belakang, analisa masalah, data performa alat, identifikasi kebutuhan konsumen, desain perancangan modifikasi, pemilihan



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

material, penentuan material hingga analisa terhadap hasil yang telah dilakukan.

➤ **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 yang akan berguna untuk penelitian berikutnya.



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 pemaparan hasil dari *Reverse engineering chain link* pada *apron feeder* ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- *Reverse engineering* menghasilkan *chain link* dengan kekuatan yang lebih baik dibandingkan dengan *chain link* OEM sebagai berikut :

Tabel 5. 1 Perbandingan Chain link OEM dan Hasil Reverse engineering

	<i>Tensile strength</i>	<i>Hardness</i>
OEM	863 dan 836 Mpa	189,52 HB
Hasil <i>Reverse Engineering</i>	1.150 Mpa	297

- Proses *Reverse Engineering* pada *chain link apron feeder* 532-AF1 dinilai 75% TKDN dan dapat mendukung TKDN di PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban pada April 2022 sebesar 1,07 %.
- Keuntungan yang diterima PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban yaitu mempercepat waktu pengadaan dan *cost saving* sebagai berikut :

Tabel 5. 2 Keuntungan

	Harga	Waktu
OEM	Rp.200.000.000,00,-	9 – 12 bulan
Hasil <i>Reverse Engineering</i>	Rp.66.690.000,00,-	± 4 bulan

5.2 Saran

- Menerapkan metode *reverse engineering* pada *spare part* yang lain untuk meningkatkan penggunaan produk dalam negeri dan mengoptimalkan anjuran pemerintah mengenai TKDN.
- Jika ingin meningkatkan *tensile strength* dan *hardness* maka pilihlah material yang peningkatannya tidak terlalu berlebihan. Karena jika *tensile strength* dan *hardness* yang dihasilkan semakin besar akan menyebabkan elongasinya semakin menurun sehingga material akan bersifat getas.
- Meminta bukti data dari vendor untuk memastikan proses fabrikasi dan *heat treatment* yang dilakukan.
- Membuat prototype *spare part* sebelum melakukan fabrikasi menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ABB (2021, Des 07). *Technical Information System*. Take from knowledge Maner : <http://hc-tb-tis-srv/km/> Diakses pada 21 November 2021
- [2] Pemahaman TKDN (Tingkat Komponen Dalam Negeri) [online]. Available : [https://corp.hr.com/pemahaman-tkdn-tingkat-komponen-dalam-negeri-1-2-desember-2015/ a](https://corp.hr.com/pemahaman-tkdn-tingkat-komponen-dalam-negeri-1-2-desember-2015/a) Diakses pada 2 desember 2022
- [3] Prosedur Implementasi Peningkatan Pemakaian Produk Dalam Negeri (P3DN) SIG.
- [4] MULTIDOS *Apron feeder Service Manuals, schenck process*.
- [5] Section 2, 2015. ASME Boiler and Pressure Vessel Code An International Code,
- [6] Wang, Wego. 2011. *Reverse engineering technology and reinvention*. CRC press.
- [7] Avner, H, S. 1974. *Introduction to Physical Metallurgy*. 2nd edition, New York; McGraw-Hill International Editions.
- [8] Pramono, Agus. 2011. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, cakra M Vol. 5 No.1. Karakteristik Mekanik Proses Hardening Baja Aisi 1045 Media Quenching Untuk Aplikasi Sprocket Rantai*. [online]. Available : <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jem/article/download/2346/1551> diakses pada 10 Januari 2022
- [9] Max Heinzler, Friedrich Naher, Heinz Paetzold, Roland Gomeringer, Roland Kilgus, Stefan Oesterle, Andreas Stephan. 2008. "Mechanical and Metal Trades Handbook 2nd English edition". Ulrich Fischer. Verlag Europa Lehrmittel
- [10] By A.J.W. Moore and W.J.McG. Tegart. "Relation between *friction* and *hardness*". Page 452. [online]. Available : <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rspa.1952.0234> Diakses pada maret 2022
- [11] Tayfun Uygunoğlu, Witold Brostow, İbrahim Güneş. 2015. "Wear and *friction* of composites of an epoxy with boron containing wastes" [Online]. Available : [\(PDF\) Wear And Friction Of Composites Of An Epoxy With Boron Containing Wastes \(Researchgate.Net\)](#) Diakses pada April 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [12] Wibowo, Ganang Fitrianto. 2016. Perancangan Ulang Produk Pti 1 Menggunakan Metode *Reverse engineering*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [13] Setyono, Bambang, Mrihrenaningtyas dan Abdul Hamid. 2016. Perancangan Dan Analisis Kekuatan Frame Sepeda Hibrid “Trisona” Menggunakan Software Autodesk Inventor. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- [14] Company profile PT Indonesia magma chain [online] available: <https://imchain.co.id/documents/Company%20Profile%20IMC.pdf> . Diakses pada 21 Mei 2022.
- [15] Hidayat, Arif. 2014. Proses Carburizing. [online]. Available : <https://arifh80.wordpress.com/2014/09/02/proses-carburizing/> . Diakses pada 20 Juni 2022
- [16] Styawan, Rifandi Dwi. 2021. Pengaruh Proses Carburizing Dengan Variasi Holding Time Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Dari Bearing Non-Pabrikan Resmi Sepeda Motor. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- [17] Mahsun, Mohamad. konsep Dasar Penganggaran [online]. Available <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/EKAP4403-M1.pdf> . Diakses pada 10 Juli 2022.
- [18] Kekuatan Material Dasar Strength Of Material (Basic) 1. Pendahuluan. [online]. Available : <https://123dok.com/document/zkw9j9n8-kekuatan-material-strength-material-basic-pendahuluan-kekuatan-material.html> Diakses pada 29 Juli 2022.
- [19] Suseki, Hariron Febri. 2017. “Proses Karburasi Padat Baja Ss400 Dengan Variasi Waktu Penahanan Terhadap Kekerasan Dan Laju Keausan Material Saddle Pada Mesin Pengemasan Semen” . Universitas Andalas

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 1 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 2 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 *apron feeder 532-AF1*:

- *Periodical Maintenance*



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

- *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 beberapa contoh untuk pekerjaan perawatan jenis ini :

- *Running Inspection* (*visual check, temperature, vibration* dan arus)
- Penggantian dan sistem analisa minyak pelumas
- *Counter measure* (*alignment, centering, dan balancing*)

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 merekapitulasinya ke dalam bentuk data. Data tersebut sebagai perintah kerja oleh tim perencana. Berdasarkan pesanan pekerjaan, *Maintenance Preventive* dan *Mechanical Rawmill 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 *chain link set, lamela set, sprocket and bearing* (*head and tail*), dan modifikasi *chute/skirt*.



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

- 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 chain link, lamela dan body chute yang mengalami kerusakan saja.

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 lamela yang crack.
- Penggantian baut lamela yang patah atau hilang.
- Penggantian shaft yang patah atau crack.





Lampiran 3 Gambar Desain Chain link

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

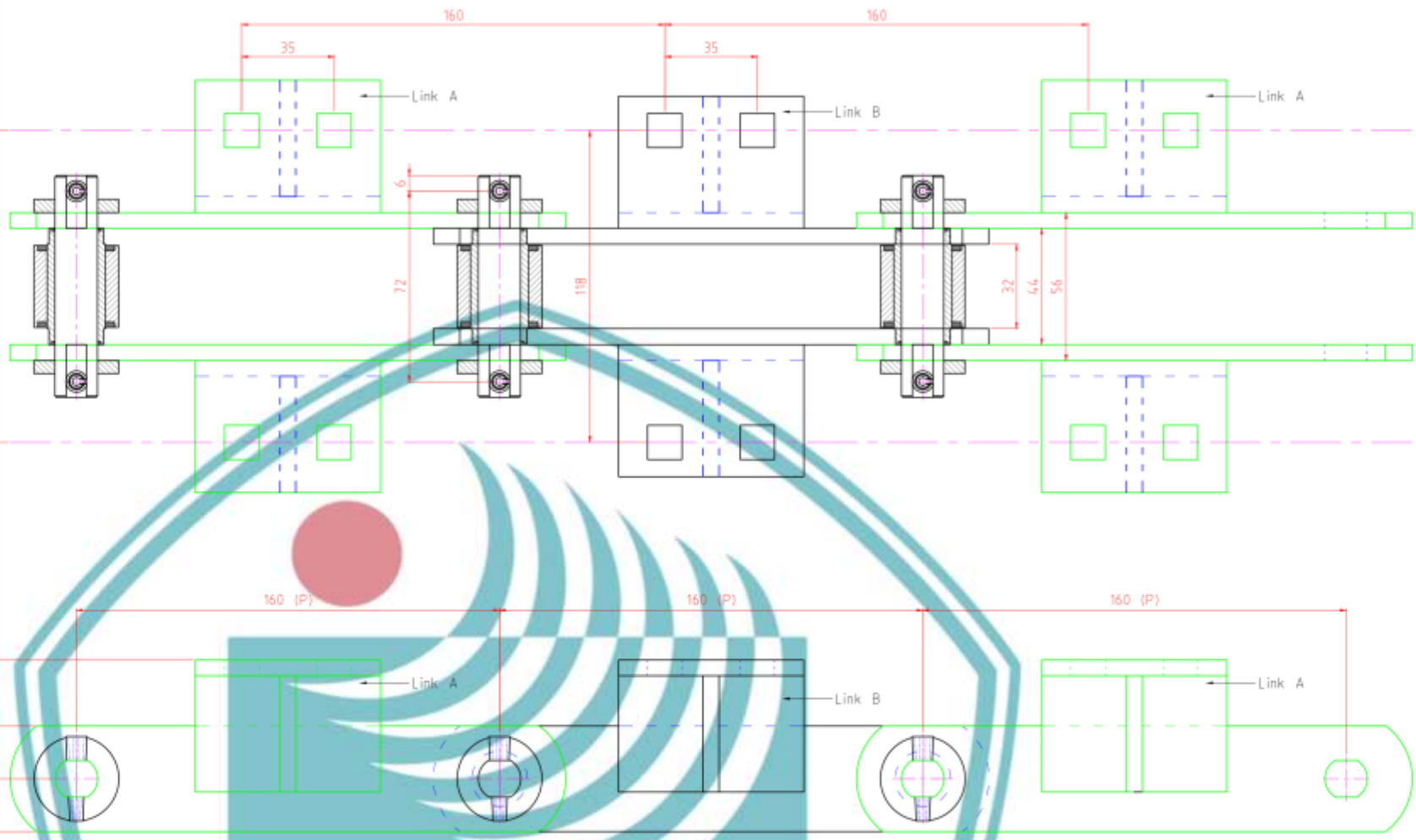




Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



L	GENERAL TOLERANCE			SURFACE ROUGHNESS		OLD	NEW
	micron	micron	micron	micron	micron		
6	0.05	0.1	0.20	50			
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			
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			

Remark :

- BOQ :
- | |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
| 8 |

No	Description	Qty	UOM
----	-------------	-----	-----

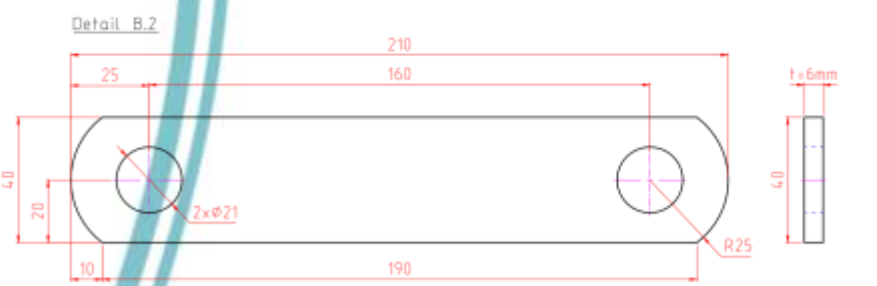
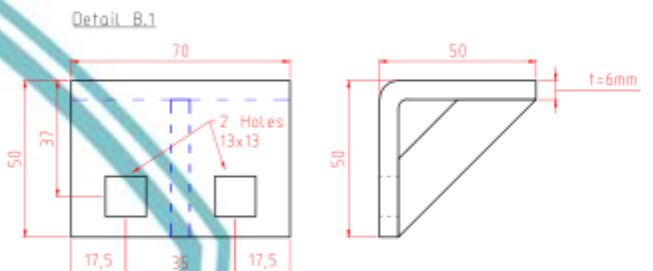
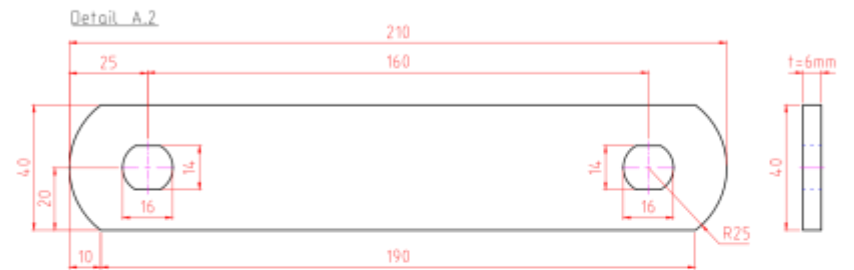
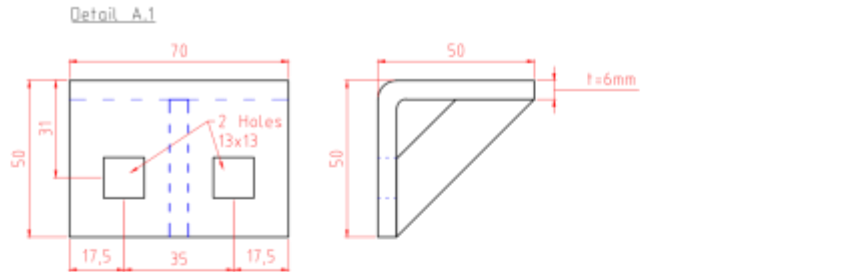
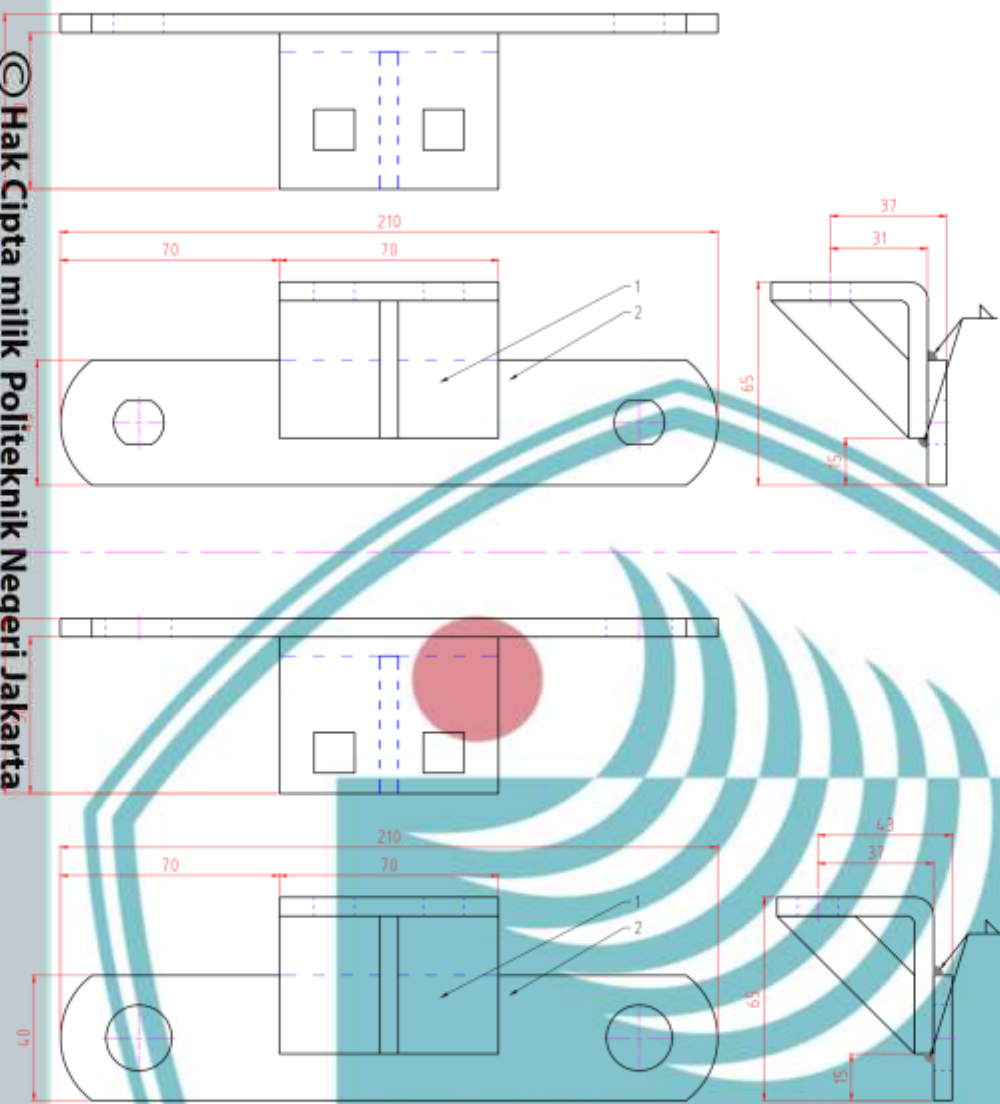
Third Angle	Dim:mm	Description	Item No
	Scale	Revisi :	
	As Shown		
Drawing by	Approve	Chain Link	
14/01/22			
Mima A	Yudi C.	PT. Solusi Bangun Indonesia	
	Gustia Y.	Mechanical - Maintenance Department	
		Plant Tuban-Phone +62 356 289	
Equipment : 532 - AF1		DWG. No : -	Reff. No : -
			A4 Sht:1of3



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



GENERAL TOLERANCE				SURFACE ROUGHNESS		
L	0.05	0.1	0.20	micron	OLD	NEW
6	0.05	0.1	0.20	50		
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		
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			

Remark :

- BOQ :
- | |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
| 8 |

No	Description	Qty	UOM

Third Angle	Dim:mm	Description	Item No
	Scale	Revisi :	
As Shown			
Drawing by	Approve	Chain Link <small>Detail Part</small>	
		PT. Solusi Bangun Indonesia Mechanical - Maintenance Department Plant Tuban - Phone +62 356 289	
Mima A	Yudi C.	Gustia Y.	A4
Equipment : 532 - AF1		DWG. No : -	Sht:2of3
		Reff. No : -	

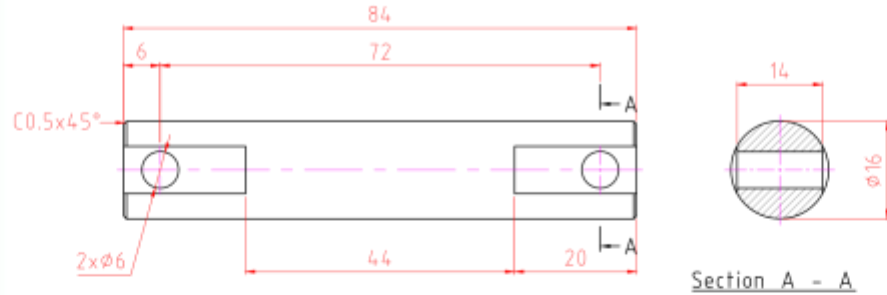


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

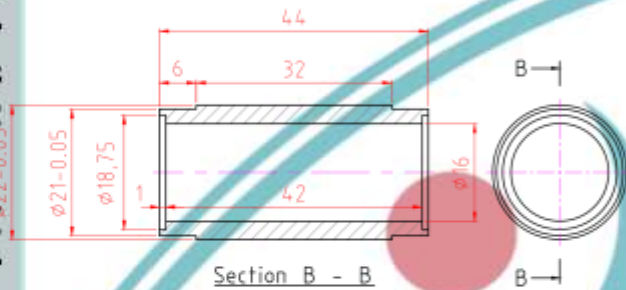
Hak Cipta :

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

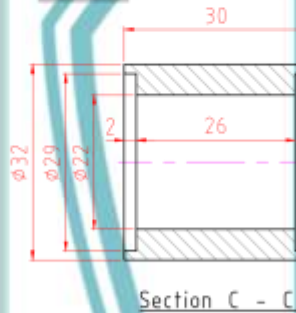
Detail 1



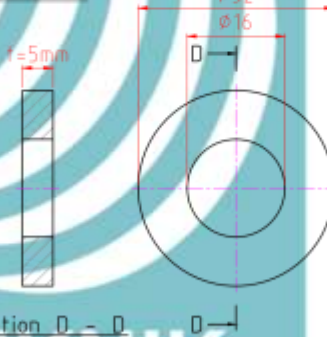
Detail 2



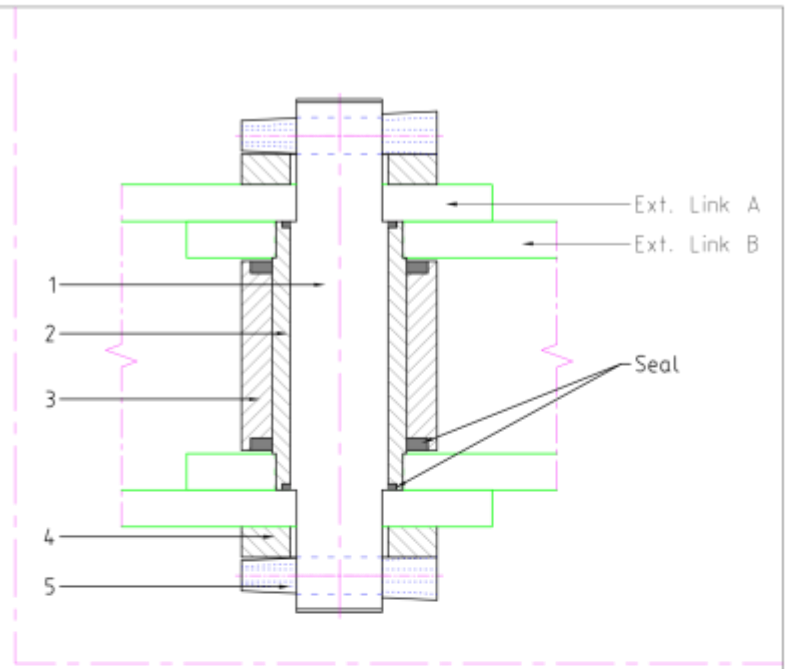
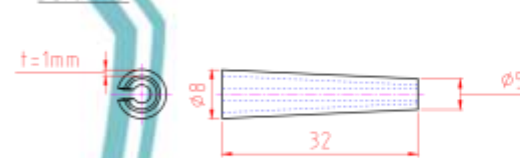
Detail 3



Detail 4



Detail 5



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

L	GENERAL TOLERANCE				SURFACE ROUGHNESS		OLD	NEW
	0.05	0.1	0.20	0.50	micron	0.25		
6	0.05	0.1	0.20	0.50	50			
30	0.10	0.2	0.50	1.25	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		∇∇	∇	
2000	0.5	1.2	3.00	1.6		∇	∇	
4000	0.6	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			∇	∇	

Remark :

No	Description	Qty	UCOM
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Third Angle	Dim:mm	Description	Item No
	Scale	Revisi : 0	
	As Shown		
Drawing by	Approve	Chain Link Detail Part	
28/01/22	Mima A Yudi C. Gustia Y.	PT. Solusi Bangun Indonesia Mechanical - Maintenance Department Plant Tuban- Phone +62 958 289	
Equipment : 532 - AF1		DWG. No : -	Ref. No : -
			A4 Sht:3of3



Lampiran 4 Hasil uji chain link OEM

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



LAB. TESTING & INSPECTION DEPARTMENT

L A P O R A N
R E P O R T

No.:0138/LAB-SNI/II/2022

**CHEMICAL COMPOSITION, HARDNESS,
TENSILE TESTING,
OF CHAIN LINK APPRONE CONVEYOR**

PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA, Tbk.
PABRIK TUBAN

**Jl. Glondonggede, Kerek Km. 3 Desa Merkawang – Tambakboyo, Tuban 62353,
Telp. : +62 356 3183**



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

REPORT OF TESTING

Report No. : 0138/LAB-SNI/II/2022 Date : 25/02/2022
Applicant : PT. Solusi Bangun Indonesia, Tbk.
Date received of sample : February, 15st 2022
Date of testing : February, 16st 2022 – February 22nd, 2022
Name of Sample : Chain Link Approne Conveyor
Material : Carbon Steel

TEST RESULT

No.	Types of Testing	Standard	Result
1.	Chemical Composition Testing	-	Attached
2.	Hardness Testing	-	Attached
3.	Tensile Strength Testing	SNI-07-0408-1989	Attached

Chief Inspector :



Sulthoni Akbar, M.Si

Notes:

1. These analysis results are only valid for the tested samples.
2. This report will be invalid if deficient or partly duplicated.
3. This report is valid if it signed by authorized inspector and with a special stamp for inspection.



Pemakai Jasa : PT. Solusi Bangun Indonesia, Tbk.
Customer Tuban, Jawa Timur

Bahan : Carbon Steel
Material

Tanggal : 05 September 2021
Date

Objek : Chain Link Aprrone
Object Conveyor

Mesin : Bruker
Machine

Standar : ASTM A 571 dan
Standard ASTM E 415

I. HASIL CHEMICAL COMPOSITION (SPARK OES)



Gambar 1. Sampel Uji Komposisi sebelum (kiri) dan sesudah (kanan)

Pengujian komposisi kimia pada material Sample **Chain Link Aprrone Conveyor**, menggunakan *Spark Optical Emission Spectroscopy* dengan Standard ASTM A 751 dan ASTM E 415. Pengujian ini untuk mengetahui unsur kimia penyusun dari material alloy, Hasilnya sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Spark OES Chain Link Aprrone Conveyor

No.	Unsur	Sample Chain Link Aprrone Conveyor	STANDARD ASTM A311 GRADE G11170
1.	C	0.202	0.14 – 0.20
2.	Si	0.330	-
3.	Mn	1.341	1.00 – 1.30
4.	P	<0.001	0.040 max
5.	S	<0.005	0.08 – 0.13
6.	Cr	0.053	-
7.	Mo	0.025	-
8.	Ni	0.031	-
9.	Co	0.023	-
10.	Nb	0.013	-
11.	Pb	0.023	-
12.	Ta	<0.020	-
13.	Ti	0.045	-
14.	N	0.108	-
15.	Fe	97.72	Balanced

Dari hasil pengujian komposisi kimia (SPARK OES) pada sample Chain Link Aprrone Conveyor, equivalent dengan standard ASTM A311 Grade G11170.

Hak Cipta :

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





Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

 Lab. Testing & Inspection Department	REPORT TESTING CHAIN LINK APPRONE CONVEYOR PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA, Tbk.	Halaman 2 Page Nomor: 0138/LAB-SNI/II/2022 Number																								
II. UJI HARDNESS  Gambar 2. Spesimen Uji Kekerasan Chain Link Approne Conveyor																										
<p><u>Permukaan</u> : Polishing <u>Metode Uji</u> : HB <u>Surface</u> <u>Test Methode</u></p> <p><u>Beban Uji</u> : 187,5 Kgf <u>Load</u></p>																										
<p>Tabel 2. Hasil Uji Kekerasan Sample Chain Link Approne Conveyor</p> <table border="1" data-bbox="418 1014 1295 1368"><thead><tr><th>No.</th><th>Sisi A</th><th>Kekerasan Rata-Rata</th><th>Sisi B</th><th>Kekerasan Rata-Rata</th><th>Standard ASM A311 Gr. G11170</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.</td><td>188.6</td><td rowspan="5">189.52 HB</td><td>190.8</td><td rowspan="5">190.46 HB</td><td rowspan="5">≤ 207HB</td></tr><tr><td>2.</td><td>186.5</td><td>193.2</td></tr><tr><td>3.</td><td>191.2</td><td>190.8</td></tr><tr><td>4.</td><td>189.3</td><td>188.2</td></tr><tr><td>5.</td><td>192.0</td><td>189.3</td></tr></tbody></table> <p>Hasil pengujian kekerasan dilakukan dengan skala brinell (HB) dengan pemberian beban sebesar 187,5 kgf pada masing-masing sisinya. Sample Chain Link Approne Conveyor diinformasikan nilai kekerasan rata-rata adalah dari masing-masing sisi sample yaitu, Sisi A adalah sebesar 189.52HB dan Sisi B adalah sebesar 190.46HB.</p> <p>Apabila dibandingkan dengan standard materialnya memiliki kekerasan sebesar ≤207HB, dari hasil pengujian kekerasan dari semua sample berada sedikit di bawah standardnya, maka Sample Chain Link Approne Conveyor berada di bawah standardnya. Apabila dibandingkan dengan standard material ASTM A311 Grade G11170 yang memiliki kekerasan sebesar ≤207 HB, maka kekerasan dari sample Chain Link Approne Conveyor berada di bawah nilai standard ASTM A311 Grade G11170</p>			No.	Sisi A	Kekerasan Rata-Rata	Sisi B	Kekerasan Rata-Rata	Standard ASM A311 Gr. G11170	1.	188.6	189.52 HB	190.8	190.46 HB	≤ 207HB	2.	186.5	193.2	3.	191.2	190.8	4.	189.3	188.2	5.	192.0	189.3
No.	Sisi A	Kekerasan Rata-Rata	Sisi B	Kekerasan Rata-Rata	Standard ASM A311 Gr. G11170																					
1.	188.6	189.52 HB	190.8	190.46 HB	≤ 207HB																					
2.	186.5		193.2																							
3.	191.2		190.8																							
4.	189.3		188.2																							
5.	192.0		189.3																							



III. HASIL UJI TARIK



Gambar 20. Sample Chain Link Approne Conveyor Sebelum Uji Tarik

Tabel 3. Hasil Uji Tarik Sample Chain Link Approne Conveyor

No.	Diameter (mm)		Ao (mm ²)	F _{0.2%} (kN)	Fm (kN)	σ _{0.2%}		σ _u		ε (%)	Keterangan
	Lebar	Tebal				(N/mm ²)	(Kgf/cm ²)	(N/mm ²)	(Kgf/cm ²)		
1.	12.72	5.92	75.30		65.0			863	88.0	32.0	Sample 1
2.	12.73	5.92	75.36		63.0			836	85.2	30.0	Sample 2

Keterangan:

Ao = Luas penampang **Fm** = Beban tarik **σ_{0.2%}** = Kuat Luluh
F_{0.2%} = Beban luluh **ε** = Elongasi **σ_u** = Kuat Tarik

- Hasil uji hanya representatif batang uji yang diuji, diluar batang uji bukan tanggung jawab Lab. Uji mekanik .

Catatan :

- Material **Sample Chain Link Approne Conveyor**, memiliki standard equivalent dengan standard **ASTM A311 Grade G11170** dengan, nilai tensile strength dan yield strenght dari standard tersebut adalah sebagai berikut :
 - Nilai Yield Strength (Kuat Luluh) : **520 Mpa**
 - Nilai Tensile Strength (Kuat Tarik) : **450 Mpa**
- Nilai uji tarik dari sample di atas
 - Nilai Tensile Strength (Kuat Tarik) 1 : **863 Mpa**
Nilai Tensile Strength (Kuat Tarik) 2 : **836 Mpa**
- Apabila melihat dari hasil uji tarik per masing-masing sample, nilai uji tarik berada di atas standard, artinya nilai uji tarik dari masing-masing sample sudah sesuai dengan standardnya.

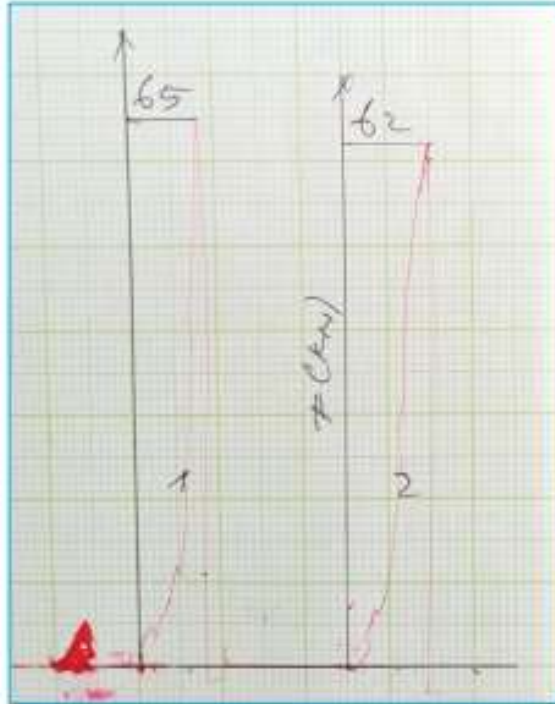


Hak Cipta :

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

 Lab. Testing & Inspection Department	REPORT TESTING CHAIN LINK APPRONE CONVEYOR PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA, Tbk.	Halaman 4 Page
		Nomor : 0138/LAB-SNI/II/2022 Number

Grafik :
Graphic



Gambar 21. Grafik Uji Tarik Sample Chain Link Approne Conveyor pada Temperatur Ruang



Gambar 22. Sample Chain Link Approne Conveyor Sebelum Uji Tarik dan Sesudah Uji Tarik



DOKUMENTASI UJI TARIK



Gambar 23. Sample Chain Link Approne Conveyor Sebelum Uji Tarik dan Sesudah Uji Tarik


Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

 Lab. Testing & Inspection Department	REPORT TESTING CHAIN LINK APPRONE CONVEYOR PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA, Tbk.	Halaman 6 Page
V. KESIMPULAN DAN SARAN <p>Dari hasil pengujian komposisi kimia setelah dilakukan pengujian di laboratorium menggunakan alat spektrometer OES, pengujian dilakukan pada 1 (satu) sample Chain Link Approne Conveyor yaitu sample 1. Secara umum komposisi kimia dari Sample Chain Link Approne Conveyor equivalent standard material ASTM A311 Grade G11170.</p> <p>Kemudian dari hasil uji hardness diambil dua sisi, Sisi A dan Sisi B pada sample Chain Link Approne Conveyor nilai rata-rata 189.52HB pada Sisi A dan 190.42HB pada Sisi B. Apabila dibandingkan dengan standard ASTM A311 Grade G11170 nilai kekerasan sedikit dibawah standard sebesar ≤207HB.</p> <p>Terakhir, uji tarik diambil sebanyak spesimen, spesimen 1 dan spesimen 2, hasil uji tarik dari sample Chain Link Approne Conveyor, didapatkan tensilanya berturut-turut 863Mpa untuk Spesimen 1, untuk Spesimen 2 sebesar 836 Mpa. Nilai tersebut melebihi standar material ASTM A311 Grade 11170 dimana masing-masing nilainya sebesar 520 Mpa untuk nilai tensile, dan 450 Mpa untuk nilai yield strength nya, hasil uji sample Chain Link Approne Conveyor berada di atasnya.</p> <p>Material Chain Link Approne Conveyor ini memiliki nilai elongasi (ϵ) berkisar antara 30% sampai dengan 32%, dari hasil uji tarik di atas, Spesimen 1 dan Spesimen 2 masing-masing memiliki nilai elongasi/mulur 32% dan 30%, ini berarti spesimen sesuai dengan standard materialnya.</p> <p>Untuk keperluan penggantian material, berdasarkan hasil uji komposisi kimia, kekerasan, struktur mikro, dan tarik, disarankan untuk mengganti material sampel Chain Link Approne Conveyor dengan standar material ASTM A311 Grade G11170.</p>		Nomor: 0138/LAB-SNI/II/2022 Number



Lampiran 5 Hasil uji material setelah fabrikasi

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



LABORATORIUM KONSTRUKSI DAN KEKUATAN KAPAL
DEPARTEMEN TEKNIK PERKAPALAN
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 Gedung W – Lantai 1, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111
 Telp./Fax. 031 599 4933, Email: labkonjtp@gmail.com

REPORT ON TEST RESULT NO. : 0144/IT2.4.I.1/PM.05.02/2022

Page 1 of 2

DATE : March 15, 2022
 ORDER FROM : PT. INDONESIA MAGMA CHAIN
 TEST STANDARD : JIS Z 2201
 MATERIAL TEST : Chain S 45 C
 THICKNESS : 6 mm
 PROJECT NAME : SOLUSI BANGUN INDONESIA

1. TENSILE TEST													
TEST PIECE CODE	SAMPLE SPECIFICATION								TENSILE TEST RESULTS				
	WIDTH (mm)	THICK. (mm)	C. S. A (mm ²)	FORCE			GAUGE LENGTH		YIELD STRENGTH (MPa)	YIELD STRENGTH 0,2% (MPa)	TENSILE STRENGTH (MPa)	ELONGA TION (%)	REDUCT. OF AREA (%)
				Yield (kN)	Yield 0,2% (kN)	Ultm. (kN)	Lo (mm)	L1 (mm)					
1	12.86	5.90	75.87	79.00	80.60	87.00	50.00	57.27	1041.20	1062.29	1146.64	14.54	39.80
2	12.82	5.93	76.02	79.00	80.60	87.00	50.00	57.56	1039.16	1060.21	1144.40	15.12	36.80
3	12.78	5.94	75.91	79.00	80.80	88.00	50.00	55.49	1040.66	1064.37	1159.22	10.98	39.95

Equipment: Universal Testing Machine "MFL Systeme, UPD-20", 200 kN capacity.

NOTES : This report is valid only for the specimen tested on the Laboratory of Ships Strength and Construction

Witnessed by:
 PT. Indonesia Magma Chain, Semarang

Sugiyanto

Head of the Laboratory
 Ships Strength and Construction



M. Nurul Misban, ST, MT.



Hak Cipta :

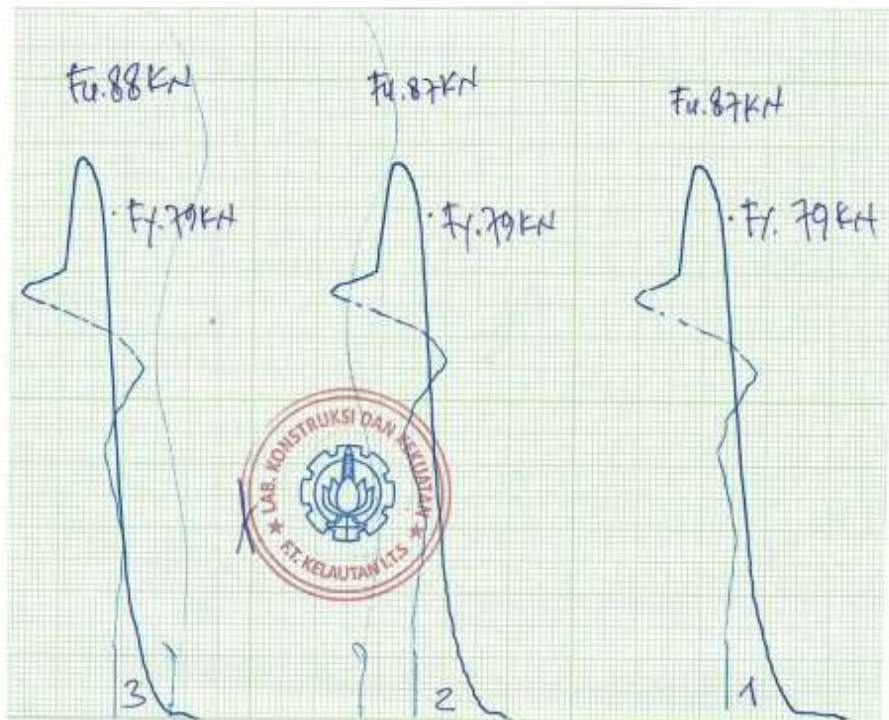
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



REPORT ON TEST RESULT NO. : 0144/IT2.4.I.1/PM.05.02/2022

Page 2 of 2

The Graphic of Tensile Test





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

Personalia Tugas Akhir

1. Nama Lengkap : Mima Arofatin
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Tempat, Tanggal Lahir : Tuban, 24 November 1999
4. Nama Ayah : Lasmo
Nama Ibu : Warsilah
5. Alamat : Ds. Mliwang, Kec. Kerek, Kab. Tuban
6. E-mail : mimaarofatin.eve15@gmail.com
7. Pendidikan :
SD (2007-2013) : SDN Mliwang
SMP (2013-2016) : SMP N 1 Kerek
SMA (2016-2019) : SMA N 1 Tambakboyo
D3 (2019-2022) : EVE 15 Cilacap – Politeknik Negeri Jakarta
8. Specialization : *Reliability Planner*
9. Pengalaman Proyek : *Membuat Pan Mixer Untuk Castable*