



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

SEMENT INDONESIA GROUP

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**REVERSE ENGINEERING CHAIN SCRAPER 312-RE1 UNTUK
MENDUKUNG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI
(TKDN)**

TUGAS AKHIR

GHIA FERNANDA KUSUMA PUTRA

NIM. 2102315006

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

SEMENTEN INDONESIA GROUP

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

**REVERSE ENGINEERING CHAIN SCRAPER 312-RE1 UNTUK
MENDUKUNG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI
(TKDN)**

TUGAS AKHIR

GHIA FERNANDA KUSUMA PUTRA

NIM 2102315006

**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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

REVERSE ENGINEERING CHAIN SCRAPER 312-RE1 UNTUK
MENDUKUNG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI
(TKDN)

Oleh

GHIA FERNANDA KUSUMA PUTRA

NIM . 2102315006

Program Studi D3 Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir disetujui oleh Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Dr. Eng. Ir. Muslimin, ST., MT. IWE

NIP. 197707142008121005


Nurlaila Rakhmawati.

NIK. 62501153

Kepala Program Studi

DIII Teknik Mesin



Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191900311002



Hak Cipta :

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

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**REVERSE ENGINEERING CHAIN SCRAPER 312-RE1 UNTUK
MENDUKUNG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI
(TKDN)**

Oleh :

GHIA FERNANDA KUSUMA PUTRA

NIM. 2102315006

Program Studi D3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada 13 Agustus 2024 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	Dr. Eng. Ir. Muslimin, ST., MT.IWE NIP. 197707142008121005	Pembimbing 1 / Penguji 1		20 Agustus 2024
2	Nurlaila Rakhmawati NIK. 62501153	Pembimbing 2		19 Agustus 2024
3	Drs. R. Sugeng Mulyono, S.T., M.Kom NIP. 1960103019860331001	Penguji 2		20 Agustus 2024
4	M Junaedi NIK.62200820	Penguji 3		19 Agustus 2024
5	Essa Abubakar Wahid NIK.62501299	Penguji 4		19 Agustus 2024

Disahkan di Tuban, 13 Agustus 2024

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Manager Program EVE



Dr. Eng. Ir. Muslimin, ST., MT.IWE
NIP. 197707142008121005



Gammalia Permata D
NIK. 62501176



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : GHIA FERNANDA KUSUMA PUTRA
NIM : 2102315006
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, 13 Agustus 2024



GHIA FERNANDA KUSUMA PUTRA
NIM. 2102315006

**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

REVERSE ENGINEERING CHAIN SCRAPER 312-RE1 UNTUK MENDUKUNG KEBIJAKAN TINGKAT KOMPONEN DALAM NEGERI (TKDN)

Ghia Fernanda Kusuma Putra ¹ , Dr. Eng. Muslimin, ST., MT.IWE ²,
Nurlaila Rakhmawati³

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

²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

³Maintenance departement PT Solusi Bangun Indonesia Tuban Plant

Email : ghia.eve17@gmail.com

ABSTRAK

Reverse engineering/rekayasa ulang merupakan proses mengevaluasi produk yang sudah ada dan menggunakannya sebagai dasar untuk membuat produk serupa. PT Solusi Bangun Indonesia Plant 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 scrapper* pada *Reclaimer*. *Reclaimer* merupakan alat *transport material limestone* yang digerakkan oleh sistem rantai dengan mekanisme membawa material pada lintasannya. Permasalahan yang biasa terjadi pada *chain scrapper Reclaimer* yaitu patah ataupun aus yang mengharuskan untuk mengganti dengan *chain scrapper* yang baru. Chain link baru membutuhkan banyak uang dan waktu. Berdasarkan SAP harga penawaran *chain scrapper* OEM pada tahun 2023 mencapai Rp.1.079.645.120 dengan waktu pesan 7-9 bulan. Dalam Tugas Akhir ini penulis melakukan *reverse engineering* pada *chain scrapper Reclaimer 312- RE1*. Dengan terlaksananya proses *reverse engineering* ini dapat mengurangi pengeluaran biaya untuk pembelian *chain scrapper* dan efisiensi waktu. Proses *Reverse engineering* pada *chain scrapper* juga dapat mendukung kebijakan pemerintah mengenai Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN).

Kata kunci: *Reverse engineering, Reclaimer , 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Reverse engineering is process of analyzing an existing product as a basis for remaking similar products. PT Solusi Bangun Indonesia Tuban factory reverse-engineered to replace the use of spare parts that were originally imported into local spare parts. One of the imported spare parts used at PT SBI Tuban is the scrapper chain on the Reclaimer. Reclaimer is a means of transporting limestone material driven by a chain system with a mechanism of carrying material on its trajectory. The usual problem with the Reclaimer scrapper chain is broken or worn out which requires replacing it with a new scrapper chain. Getting a new chain link takes a long time and expensive prices. Based on SAP, the OEM scrapper chain offer price in 2023 reached IDR 1,079,645,120 with a message time of 7-9 months. In this Final Project, the author reverse-engineered the Reclaimer 312- RE1 scrapper chain. With the implementation of this reverse engineering process, it can reduce costs for purchasing scrapper chains and time efficiency. Reverse engineering processes in the scrapper chain can also encourage government policies regarding the Domestic Component Level (TKDN).

Keywords: Reverse engineering, Reclaimer, Spare part

There are no sources in the current document., 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Tugas Akhir ini dapat diselesaikan karena berkat dan rahmat Allah SWT. Laporan ini adalah salah satu syarat untuk Program Kerjasama Diploma III Politeknik Negeri Jakarta dan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Disadari bahwa sangat sulit untuk menyelesaikannya tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan sampai dengan penyusunan laporan TA.. 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. Dr. Eng. Muslimin, ST., MT.IWE dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi selama proses menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Ibu Nurlaila Rakhmawati pembimbing lapangan dan pembimbing selama spesialisasi, yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran dan juga arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Gammalia Permata Devi. beserta tim EVE, kordinator EVE program PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. yang telah membantu dan mendukung proses pembuatan laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh Tim *Reliability Planner* dan Tim *Condition Based Maintenance (CBM)* PT. SBI Pabrik Tuban, yang telah memberikan pengetahuannya selama spesialisasi saya dan membantu saya menyelesaikan tugas akhir saya.
6. Seluruh rekan-rekan EVE 17, khususnya EVE Tuban, tim *maintenance* dan para kontraktor PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. Pabrik Tuban membantu dengan ide dan tenaga dalam menyelesaikan tugas akhir.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua orang yang telah membantu dalam pembuatan Tugas Akhir ini dan semoga Tugas Akhir saya membantu kemajuan ilmu.

Tuban, 13 Agustus 2024



GHIA FERNANDA KUSUMA PUTRA



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metode Penyelesaian Masalah.....	4
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	5
BAB II STUDI PUSTAKA	6
2.1 <i>Reverse engineering</i> / Rekayasa Ulang.....	6
2.2 Lokasi Tugas Akhir	7
2.3 <i>Reclaimer</i>	8
2.3.1 Prinsip Kerja <i>Reclaimer</i>	8
2.3.2 Komponen <i>Reclaimer</i> dan Fungsinya	9
2.4 <i>Budgeting</i>	13
2.4.1 Fungsi Anggaran	14
2.5 Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN)	15



Hak Cipta :

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

2.5.1	Regulasi Terkait TKDN di PT Solusi Bangun Indonesia.....	15
2.5.2	Perhitungan TKDN.....	15
2.5.3	Kriteria keberhasilan TKDN	17
2.6	Pengujian Bahan Logam.....	18
2.6.1	Pengujian Tarik (<i>Tensile Test</i>)	18
2.6.2	Pengujian Kekerasan	20
2.6.3	<i>Metallography</i>	22
2.7	<i>Heat treatment</i>	23
2.7.1	<i>Induction Hardening</i>	25
2.7.2	<i>Quenching</i>	26
2.7.3	<i>Tempering</i>	27
2.8	Kekuatan Material.....	28
2.9	Tegangan	28
2.10	<i>Torque</i>	29
2.11	<i>Safety Factor</i>	29
2.12	<i>Wear rate</i>	30
BAB III	METODOLOGI	32
3.1	Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	32
3.2	Penjelasan Langkah Kerja.....	32
BAB IV	HASIL DAN ANALISA.....	36
4.1	Hasil Uji Komposisi kimia Sampel <i>Chain link OEM</i>	36
4.2	Hasil Uji <i>Mechanical Properties Chain Link OEM</i>	38
4.2.1	Data Hasil Uji <i>Tensile strength</i>	38
4.2.2	Data Hasil Uji <i>Hardness</i>	39
4.3	Identifikasi Hasil Uji OEM.....	40
4.3.1	Material Chain Link OEM.....	40
4.3.2	Heat Treatment Link OEM.....	42
4.4	Pemilihan Material.....	43
4.4.1	SAE 1541	43
4.4.2	AISI 4140	44
4.4.3	G30CrMoV6-4.....	45



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

4.5	Proses Fabrikasi	46
4.5.1	Cutting.....	47
4.5.2	Machining.....	47
4.5.3	Heat Treatment	48
4.6	Hasil Uji Sample <i>Chain Link</i> TKDN	51
4.6.1	Data Hasil Uji <i>Tensile strength</i>	51
4.6.2	Data Hasil Uji Hardness	52
4.7	Working stress	52
4.8	Kekuatan <i>Chain Link</i> Setelah <i>Heat Treatment</i>	53
4.9	<i>Wear Rate</i>	54
4.10	Safety Factor	54
4.11	TKDN pada <i>Chain link</i> di PT SBI Tuban.....	55
4.12	Keuntungan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....		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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Perhitungan TKDN.....	17
Tabel 2 2 Contoh tabel yang dipakai untuk pengujian tarik.....	20
Tabel 2 3 Range kekerasan struktur martensite, bainite, dan pearlite	23
Tabel 3 1 Kebutuhan chain link.....	34
Tabel 4 1 Chemical properties chain scrapper dari hasil uji OEM.....	36
Tabel 4 2 Nilai Batas Chemical Properties.....	37
Tabel 4 3 Perbandingan umum baja ringan (rendah karbon) dengan berbagai baja berkekuatan tinggi	38
Tabel 4 4 Hasil uji tensile strength	39
Tabel 4 5 Hasil uji hardness OEM	40
Tabel 4 6 Chemical Properties SAE 1541	44
Tabel 4 7 Mechanical Properties SAE 1541.....	44
Tabel 4 8 Chemical Properties AISI 4140	44
Tabel 4 9 Mechanical Properties AISI 4140.....	45
Tabel 4 10 Chemical Properties 1.1.1 G30CrMoV6-4.....	45
Tabel 4 11 Mechanical Properties G30CrMoV6-4	45
Tabel 4 12 Perbandingan Material OEM, SAE 1541, AISI 4140, dan G30CrMoV6-4.....	46
Tabel 4 13 Pemilihan metode heat treatment	48
Tabel 4 14 Ketentuan pemilihan power supply induction hardening	49
Tabel 4 15 Ketentuan quenching dan tempering.....	50
Tabel 4 16 Hasil Uji Tarik Chain Link Material AISI 4140.....	51
Tabel 4 17 Hasil hardness test chain link TKDN	52
Tabel 4 18 Perbandingan tensile strength chain link dan tahanan maximum yang terjadi.....	53
Tabel 4 19 Perbandingan Wear Rate	54
Tabel 4 20 Safety Factor OEM dan Chain Link TKDN	54
Tabel 4 21 Perhitungan TKDN bulan April di PT SBI Tuban	55
Tabel 4 22 Waktu fabrikasi chain link	56
Tabel 4 23 Biaya Uji Material	56



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Tabel 5 1 Saving time penyediaan chain scrapper TKDN	58
Tabel 5 2 Saving cost penyediaan chain scrapper TKDN	58
Tabel 5 3 Perbandingan Tensile strength dan Hardness	59





Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik harga chain scrapper	2
Gambar 2. 1 Diagram Alir Reverse engineering	7
Gambar 2. 2 Lokasi 312-RE1 pada flowsheet	7
Gambar 2. 3 Detail Lokasi 312-RE1 pada flowsheet	7
Gambar 2. 4 Reclaimer 312-RE1	8
Gambar 2. 5 Desain Reclaimer 312-RE1	9
Gambar 2. 6 Chain Scrapper	10
Gambar 2. 7 Drawing Chain Scrapper	10
Gambar 2. 8 Motor drive chain scraper	11
Gambar 2. 9 Gearbox 312-RE1	11
Gambar 2. 10 Scoop 312-SX1	12
Gambar 2. 11 Head Sprocker 312-RE1	12
Gambar 2. 12 Guide roller 312-RE1	13
Gambar 2. 13 Penyusunan Anggaran dalam Perencanaan Organisasi	14
Gambar 2. 14 Grafik Tegangan-Regangan	19
Gambar 2. 15 Sample sebelum dan sesudah Uji Tarik	20
Gambar 2. 16 Pengujian hardness Brinnel	21
Gambar 2. 17 Contoh Tabel Pengujian Hardness	22
Gambar 2. 18 Ketentuan suhu heat treatment pada baja	25
Gambar 3. 1 Diagram alir pengerjaan	32
Gambar 4. 1 Sample Chain Link Sebelum dan Sesudah Uji Tarik	39
Gambar 4. 2 Sample 1 Uji Kekerasan Chain Link	40
Gambar 4. 3 Komposisi material ASTM A311 grade G15410	41
Gambar 4. 4 Mechanical properties ASTM A311 grade G15410 Class B	42
Gambar 4. 5 Mikro sketsa chain link OEM. Perbesaran 200x	43
Gambar 4. 6 Proses Fabrikasi	47
Gambar 4. 7 Proses heat treatment	48



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

- | | |
|------------|--|
| Lampiran 1 | Tentang PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. |
| Lampiran 2 | Departement Maintenance |
| Lampiran 3 | Gambar Desain Chain Link Scraper 312-RE1 |
| Lampiran 4 | Hasil Uji Chain Link OEM |
| Lampiran 5 | Hasil Uji 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

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

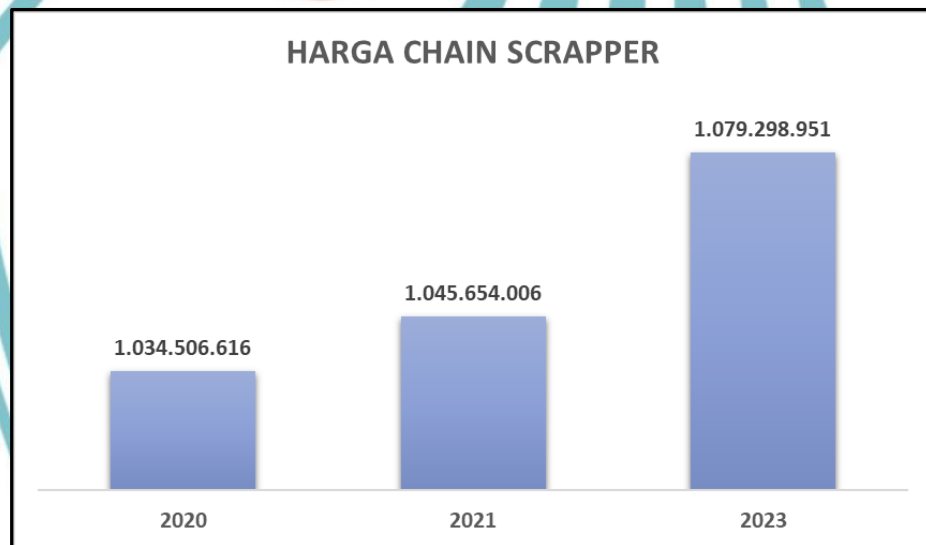
Reverse engineering merupakan proses menganalisa suatu produk yang sudah ada sebagai dasar untuk membuat ulang produk yang sejenis tanpa menggunakan data-data dokumen desain yang sudah ada. *Reverse engineering* bertujuan untuk mengurangi kelemahan dan meningkatkan keunggulan produk yang dihasilkan. 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 scrapper* pada *reclaimer 312-RE1*. *Reclaimer* berfungsi untuk mentransport material *limestone* dari *stockpile* menuju *belt conveyor* di area

Hak Cipta :

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

Stockpile. Reclaimer digerakkan dengan sistem rantai dimana diantara pasangan mata rantai (*chain link*) terdapat *Scoop* yang berfungsi mengeruk material. Permasalahan yang terjadi pada *reclaimer* adalah kerusakan *chain scrapper*, baik itu karena patah ataupun aus yang mengharuskan untuk mengganti dengan *chain scrapper* yang baru. Meskipun kerusakan pada *chain scrapper* frekuensinya tidak begitu sering, namun untuk mendapatkan *chain scrapper* yang baru biasanya dilakukan dengan cara *impor* sehingga kerusakan yang terjadi pada *chain scrapper 312-RE1* ini dapat menyebabkan kerugian baik dari segi biaya maupun waktu. Berdasarkan data dari SAP, gambar 1.1 berikut ini merupakan grafik harga *chain scrapper* dari tahun 2020 hingga 2023.



Gambar 1. 1 Grafik harga chain scrapper

Gambar 1.1 tersebut menunjukkan penawaran harga *chain scrapper* (Original) selalu mengalami kenaikan. Di tahun 2021 harga *chain scrapper* mencapai Rp.1.045.654.006,-, harga tersebut jauh lebih mahal dari tahun sebelumnya yang hanya berkisar Rp.1.034.506.616,-. Di akhir tahun 2023 harga penawaran *chain scrapper* OEM sekitar Rp. 1.079.298.951,- yang artinya mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya. Selain itu waktu pemesanan *chain link* juga cukup lama yaitu antara 7 bulan hingga 9 bulan.

Berdasarkan hal itu penulis akan melakukan *reverse engineering* pada *chain scrapper* yang juga merupakan upaya untuk menjalankan program pemerintah mengenai kebijakan Tingkat Komponen Dalam Negeri



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

(TKDN). TKDN 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 scrapper* yang semula impor dengan *chain scrapper* lokal sesuai dengan hasil analisa *chain link* yang sudah ada. Diharapkan bahwa proses *reverse engineering* akan mengurangi biaya, meningkatkan efisiensi waktu pengadaan *chain scrapper*, dan mengoptimalkan Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai TKDN yang diterima perusahaan ketika diterapkan aturan TKDN?
2. Berapa lama proses pengadaan *Chain Scrapper* 312-RE1 ?
3. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk TKDN *Chain Scrapper* 312-RE1?
4. Apakah *Chain Scrapper* 312-RE1 baru bisa mendapat kualitas *mechanical properties* yang sama atau lebih dari Original Equipment Manufacturer (OEM)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendukung kebijakan TKDN pemerintah.
2. Mempercepat pengadaan *chain scrapper* 312-RE1
3. Menurunkan biaya *chain scrapper* 312-RE1
4. Mendapatkan *chain scrapper* yang memiliki kualitas *mechanical properties* sama atau lebih dari Original Equipment Manufacturer (OEM)



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 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa gambar kerja dan uji material pada *side bar chain scrapper* 312-RE1 Tuban plant.
2. Keuntungan Ketika menerapkan TKDN pada *chain scrapper* 312-RE1 Tuban plant.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan kebijakan TKDN pemerintah
2. Mengurangi biaya penyediaan *chain scrapper* 312-RE1.
3. Mengurangi waktu penyediaan *chain scrapper* 312-RE1.
4. Memiliki *mechanical properties chain scrapper* yang lebih berkualitas daripada Original Equipment Manufacturer (OEM)

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:

1) Metode Kepustakaan

Mencari dan mempelajari informasi-informasi dari internet, jurnal-jurnal penelitian, technical information system serta buku manual tentang TKDN dan *chain scrapper* yang terkait dengan tugas akhir ini.

2) Metode Observasi

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.

3) Metode Diskusi

Mendiskusikan masalah dengan pembimbing di lapangan, dosen pembimbing dan rekan-rekan mahasiswa. Diskusi juga dilakukan dengan



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

pihak lain yang terkait, dalam hal ini pihak reliability planner, mekanik RMP dan vendor.

4) Metode Evaluasi

Evaluasi terhadap apa yang telah dilakukan dalam upaya penerapan TKDN pada *chain scrapper reclaimer* untuk improvisasi selanjutnya.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

1) 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.

2) 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.

3) 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*.

4) BAB 4 Pembahasan

Berisi data penunjang latar belakang, analisa masalah, data performa alat, identifikasi kebutuhan konsumen, desain perancangan modifikasi, pemilihan material, penentuan material hingga analisa terhadap hasil yang telah dilakukan.

5) 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 *reclaimer* ini, Kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

- 1 Nilai TKDN yang didapatkan PT Solusi Bangun Indonesia saat menganjurkan TKDN adalah 75% (Rp. 607.500.055,00,-) dan mendukung TKDN di PT Solusi Bangun Indonesia Tuban pada Mei 2024 sebesar 2,43 %.
- 2 Lama waktu pemesanan dan *Saving time* yang diterima PT Solusi Bangun Indonesia dalam penyediaan *chain scrapper* ditampilkan pada table 5.1 berikut:

Tabel 5 1 *Saving time* penyediaan *chain scrapper* TKDN

	Waktu
OEM	± 7 Bulan
Hasil <i>Reverse Engineering</i>	± 3 Bulan
<i>Saving Time</i>	± 4 Bulan

- 3 Biaya yang dibutuhkan dan *Saving cost* yang diterima PT Solusi Bangun Indonesia dalam penyediaan *chain scrapper* ditampilkan pada table 5.2 berikut :

Tabel 5 2 *Saving cost* penyediaan *chain scrapper* TKDN

	Harga
OEM	Rp. 1.079.298.951,00,-
Hasil <i>Reverse Engineering</i>	Rp. 810.000.000,00,-
<i>Saving Cost</i>	Rp. 269.298.951,00,-

- 4 *Reverse engineering* menghasilkan *mechanical properties* yang lebih baik daripada OEM.Tabel 5.3 berikut merupakan perbandingan kualitas *mechanical properties chain link* OEM dan 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

Tabel 5 3 Perbandingan Tensile strength dan Hardness

	<i>Tensile strength</i>	<i>Hardness</i>
OEM	821 Mpa	333.58 HB
Hasil <i>Reverse Engineering</i>	1141,89 Mpa	575,85 HB

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dalam penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut:

- Meminta bukti data dari vendor untuk memastikan keseluruhan proses fabrikasi yang dilakukan sesuai
- Meminta list harga dari setiap proses fabrikasi sampai dengan delivery
- Menggunakan sistem *reverse engineering* pada *spare part* lain untuk mengoptimalkan program aturan pemerintah mengenai TKDN
- Dilakukan fatigue test untuk mendapatkan penelitian yang lebih rinci

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. WANG, *Engineering Reverse of Reinvention Technology*. 2011. [Online]. Available: <https://www.routledge.com/Reverse-Engineering-Technology-of-Reinvention/Wang/p/book/9781439806302>
- [2] G. F. Wibowo, "PERANCANGAN ULANG PRODUK PTI 1 MENGGUNAKAN METODE REVERSE ENGINEERING," vol. 4, no. August, pp. 30–59, 2016.
- [3] M. Mahsun, "Konsep Dasar Penganggaran," *Penganggaran Sekt. Publik*, p. 256, 2019, [Online]. Available: <http://www.pustaka.ut.ac.id/lib/ekap4403-penganggaran-sektor-publik/#tab-id-3>
- [4] W. E. Bryson, *Heat Treatment, Selection, and Application of Tool Steels*. 2005. doi: 10.3139/9783446436701.fm.
- [5] J. K. Khurmi, R.S.; Gupta, *Machine design*, no. I. 2000. doi: 10.1038/042171a0.
- [6] R. D. Styawan, "Pengaruh Proses Carburizing dengan Variasi Holding Time," *Tesis*, 2021.
- [7] T. Mang, K. Bobzin, and T. Bartels, *Industrial Tribology: Tribosystems, Wear and Surface Engineering, Lubrication*. 2010. doi: 10.1002/9783527632572.
- [8] M. Rivki, A. M. Bachtiar, T. Informatika, F. Teknik, and U. K. Indonesia, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title," no. 112.
- [9] Asociación Española de Normalización y Certificación, "Definición y clasificación de los tipos de aceros UNE-EN 10020," 2001.
- [10] A. International, *ASM HANDBOOK Properties and Selection: Irons Steels and High Performance Alloy*, vol. 1. 1993. doi: 10.1520/STP38736S.
- [11] C. Han, J. hoon Lee, Y. S. Choi, S. H. Park, and S. Park, "Methods of Improving Mechanical Integrity of Center-Link Chains for a Trolley Conveyor System," *Int. J. Precis. Eng. Manuf.*, vol. 20, no. 2, pp. 301–312, 2019, doi: 10.1007/s12541-019-00016-0.
- [12] G. Gunawan *et al.*, "Assessment Material Selection for Chain - Submerged



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

- Scrapper Conveyor,” *Indones. J. Eng. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 045–055, 2023, doi: 10.51630/ijes.v4i1.92.
- [13] C. U. Kim, J. Y. Chung, and J. Il Song, “An evaluation of wear in high load long pitch roller chain,” *J. Korean Soc. Precis. Eng.*, vol. 34, no. 9, pp. 647–651, 2017, doi: 10.7736/KSPE.2017.34.9.647.
- [14] U. F. Reutlingen *et al.*, “Mechanical and Metal Trades Handbook,” p. 428, 2018.
- [15] ABB, “Technical Information System,” ABB. [Online]. Available: ` <http://hc-tb-tis-srv/km/>
- [16] K. Al-Fadhalah, A. Elkholy, and M. Majeed, “Failure analysis of Grade-80 alloy steel towing chain links,” *Eng. Fail. Anal.*, vol. 17, no. 7–8, pp. 1542–1550, 2010, doi: 10.1016/j.engfailanal.2010.06.005.
- [17] M. F. Ashby, “Engineering Materials 1, 1st ed.,” p. 352, 1980.
- [18] M. F. Ashby and D. R. H. Jones, *Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design: Second Edition*. 2013. doi: 10.1016/C2009-0-25977-0.
- [19] K. Ashby, Mike.; Johnson, *Materials and Design*. 2017. doi: 10.5040/9781474259071.ch-001.
- [20] D. Gandy, “Carbon Steel Handbook,” *Carbon N. Y.*, vol. 3, no. 3, p. 172, 2007.
- [21] A. International, *ASM Handbook Heat Treating*, vol. 4. 1991. doi: 10.1016/B978-0-12-819726-4.00101-0.
- [22] A. International, “Standard Specification for Cold-Drawn , Stress-Relieved Carbon Steel Bars Subject to Mechanical Property Requirements,” *Current*, vol. 95, no. Reapproved, pp. 1–4, 2000.
- [23] M. Kutz, *Mechanical Engineers’ Handbook*, vol. 1, no. 1. 2017.
- [24] SIG, “Prosedur Implementasi Peningkatan Pemakaian Produk Dalam Negeri (P3DN).”
- [24] ThyssenKrupp, “Manual book reclaiming premix.pdf.”
- [25] G. E. Totten, “Steel Heat Treatment Metallurgy And Technology Second Edition.,” pp. 1–12, 2006.
- [26] J. William D. Callister and D. G. Rethwisch, “Phase Transformations: Development of Microstructure and Alternation of Mechanical Properties,”

Mater. Sci. Eng. An Introd., pp. 356–407, 2013.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang 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 industri 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
- ~ Clinker Silo: 60,000 ton



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

- ~ 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.

Lampiran 2 Departement Maintenance

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

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 *reclaimer 312-RE1*:

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

1) 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

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* (*aligment*, *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*, *scoop set*, *sprocket and bearing* (*head and tail*), dan modifikasi *frame guide*.
- *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*, *scoop* dan *body chute* yang mengalami kerusakan saja.



Hak Cipta :

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

1) ***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 *scoop* yang *crack*.
- Penggantian *bushing* yang *crack* atau hilang.
- Penggantian *chain* yang patah
- Penggantian *shaft* yang patah atau *crack*





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

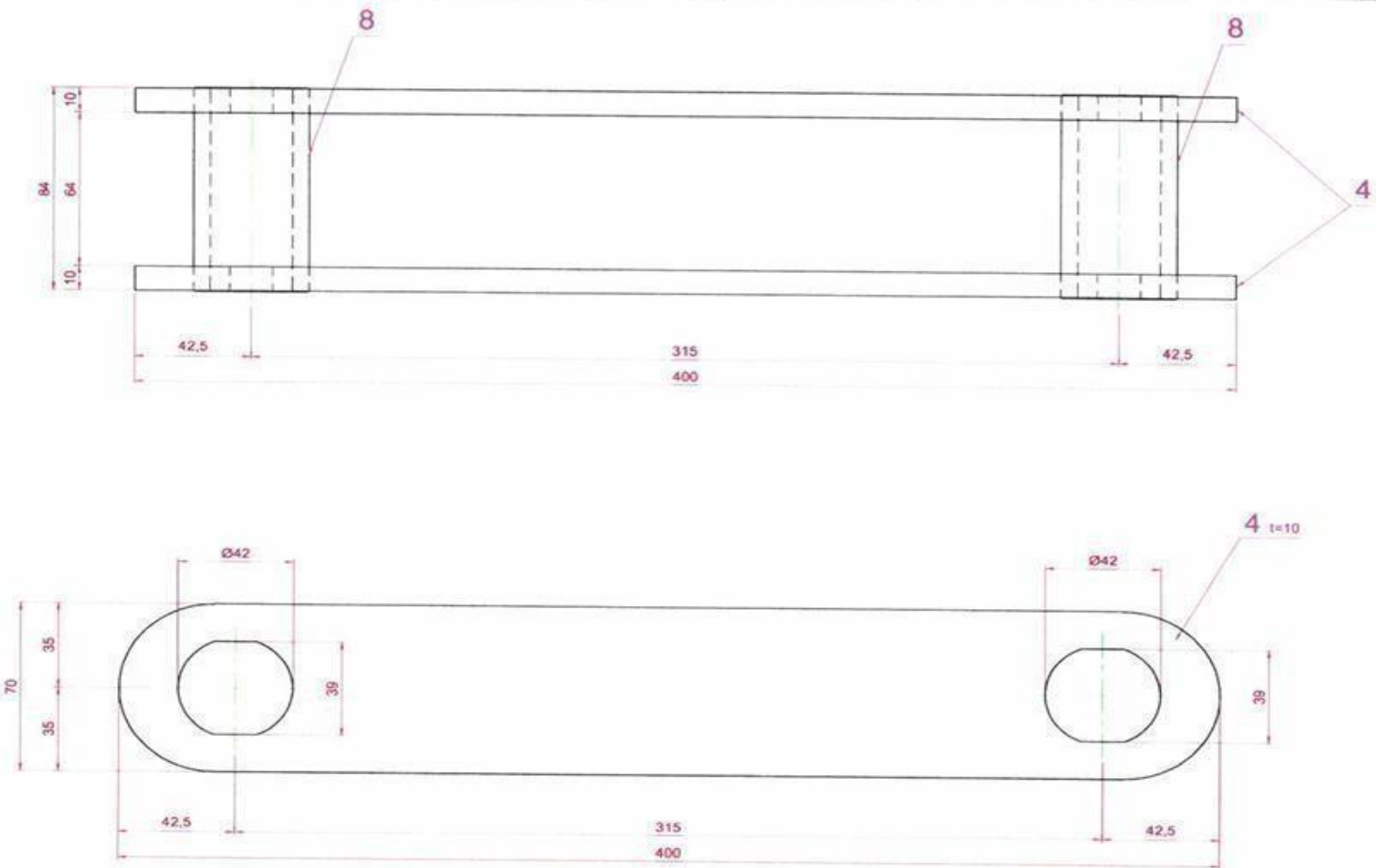
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik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



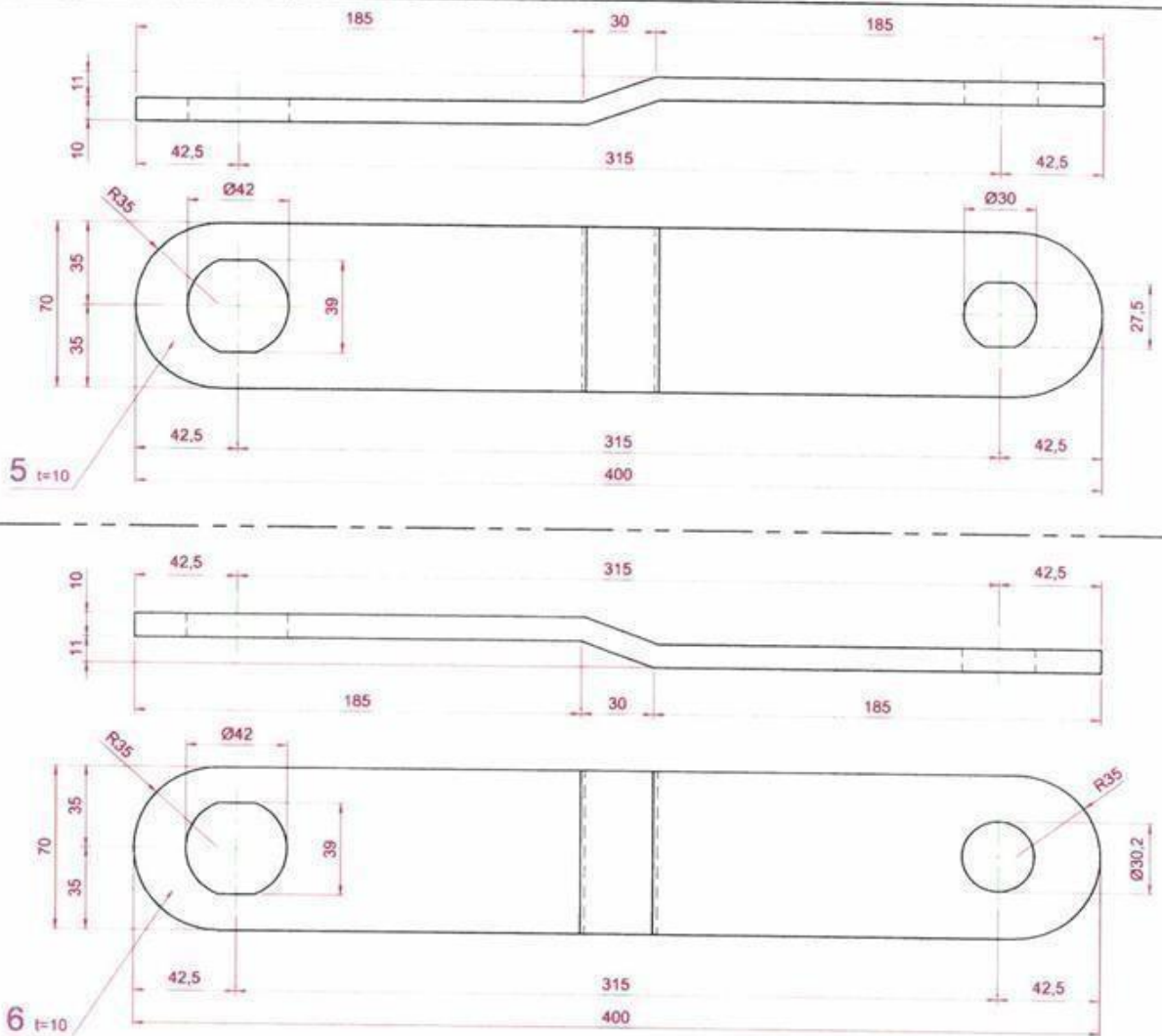
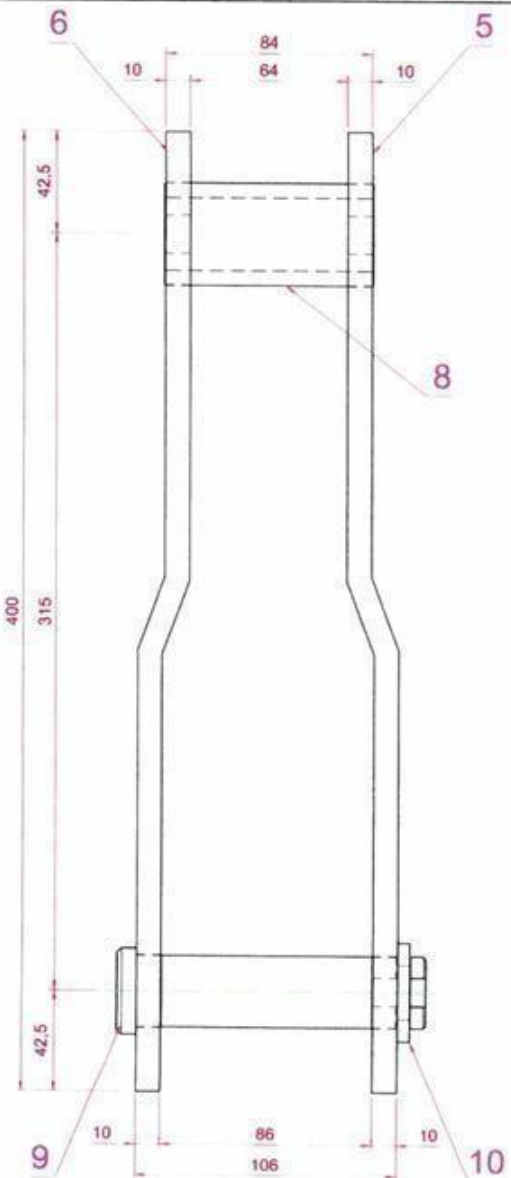
Lampiran 3 Gambar Desain Chain Link Scraper 312-RE1

tinjaua

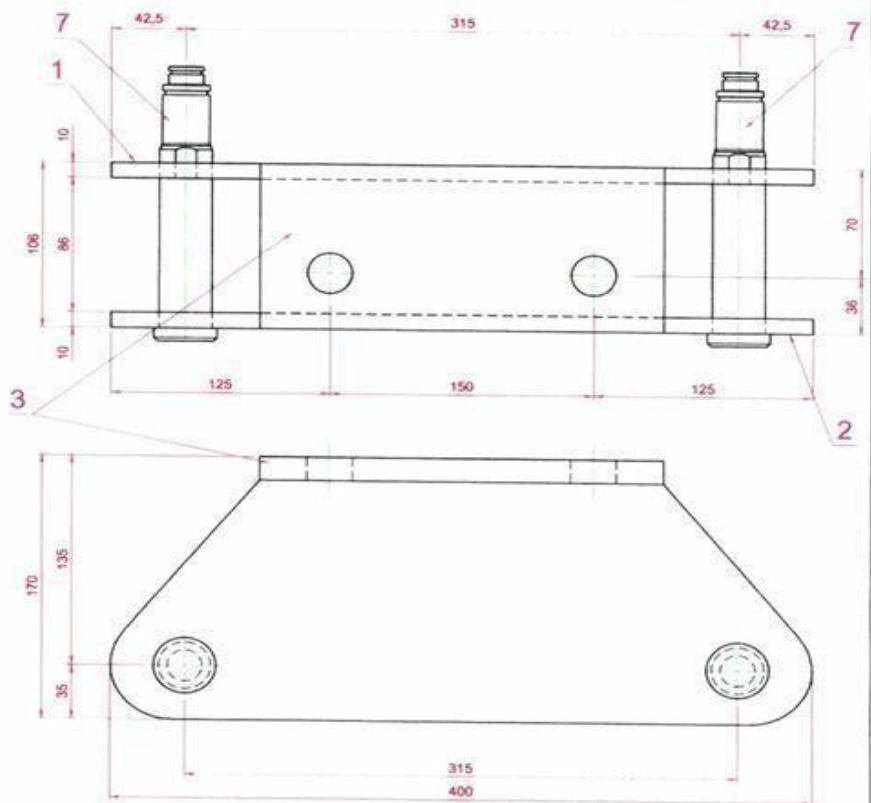
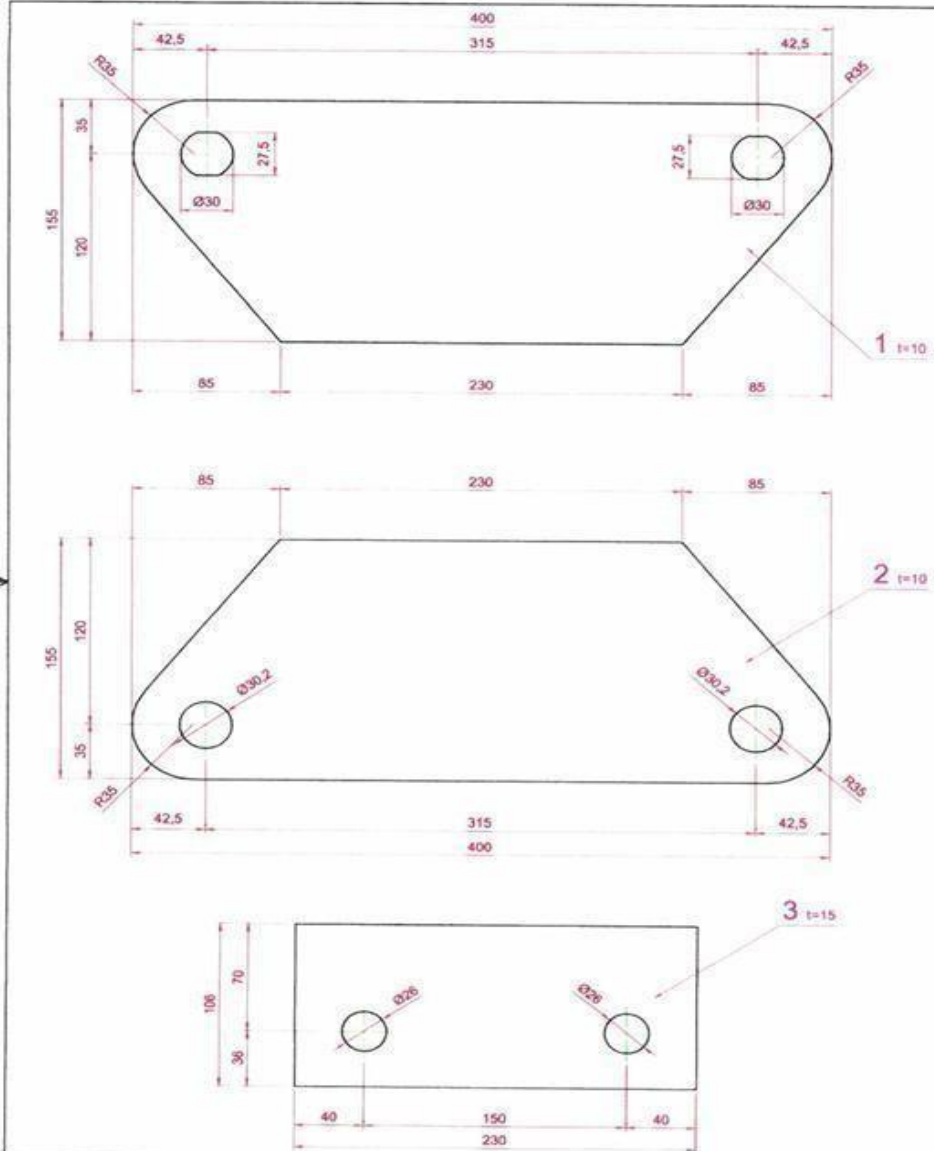




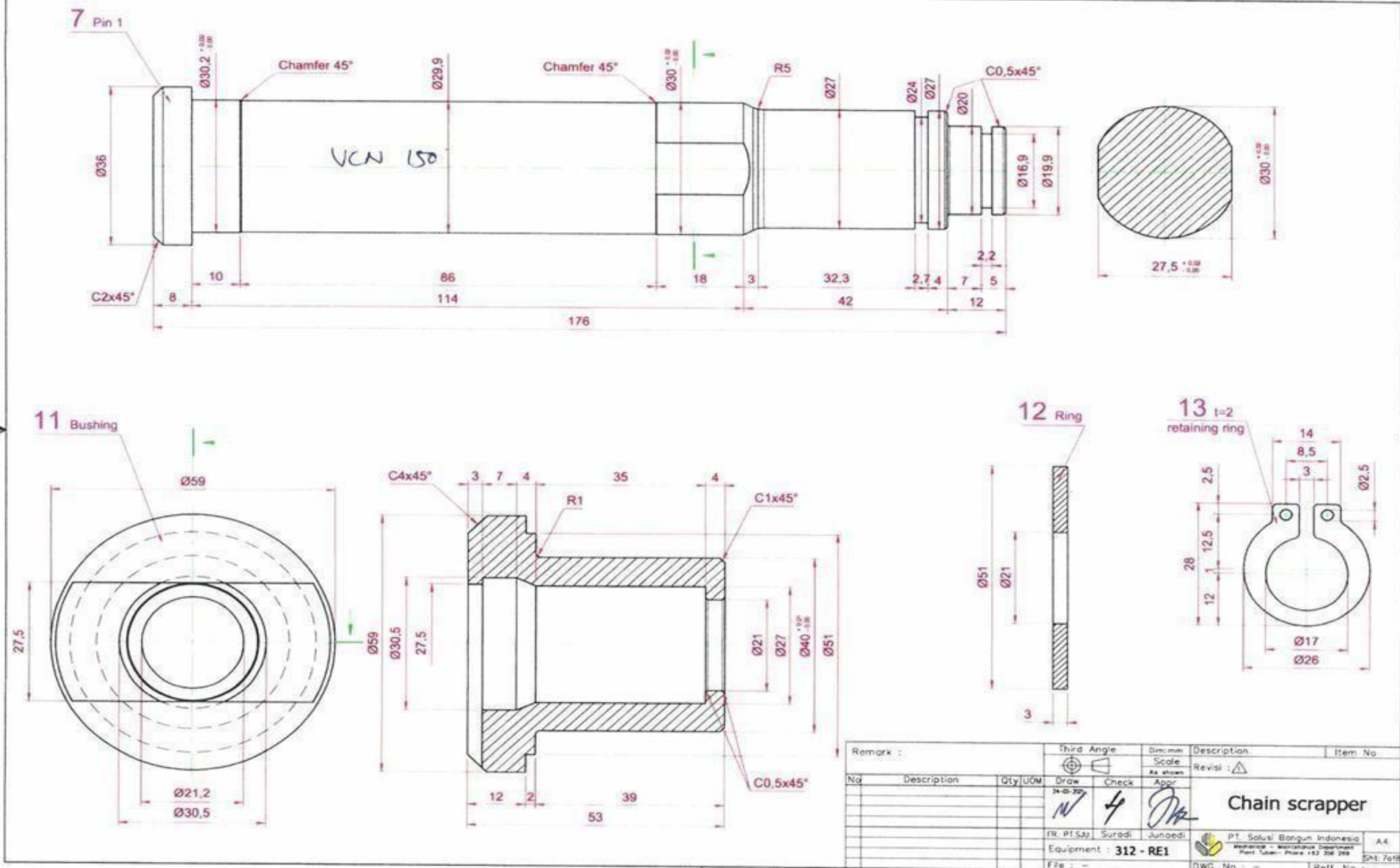
Remark :				Third Angle		Dimmm	Description	Item No.
				Scale		As shown	Revisi :	
No.	Description	Qty	UOM	Draw	Check	Appr	Chain scraper	
				IR. PTSU. Suradi		Junaedi	PT. Sahul Bangun Indonesia	
				Equipment : 312 - RE1				
				File : -			DWG. No. -	Ref. No. -



Remark :			Third Angle		Dim:mm		Description	Item No
					Scale		Revisi :	
No	Description	Qty UOM	Draw	Check	Appr			
							Chain scrapper	
			FR PISUJ	Suradi	Junardi	PT. Solusi Bangun Indonesia Widyadarmas Widyadarmas Equiptment Pantai Luban - Phone +62 336 298		A-4
			Equipment : 312 - RE1					SHt-621B
			File :-	O/WG No :-	Ref No :-			



Remark :			Third Angle		Drawn	Check	Appr	Description	Item No.
			Scale		As shown			Revisi : Δ	
No	Description	Qty	UOM	Draw	Check	Appr	Chain scrapper		
							PT. Sakai Bangun Indonesia		
							Equipment : 312 - RE1		
							DWG. No. : -		
							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 kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4 Hasil Uji Chain Link OE



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.:0130/LAB-SNI/V/2021

**TENSILE TESTING,
CHEMICAL COMPOSITION, HARDNESS
CHAIN LINK 312 RE1**

**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. : 0130/LAB-SNI/V/2021 Date : 20/05/2021

Applicant : PT. Solusi Bangun Indonesia, Tbk.

Date received of sample : May, 05th 2021

Date of testing : May, 10th 2021 – May 13th, 2021

Name of Sample : Chain Link 312 RE1

Material : Carbon Steel

TEST RESULT

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

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



**sinergi
nanotech
indonesia**

**Lab. Testing & Inspection
Department**

REPORT
**CHEMICAL COMPOSITION,
HARDNESS, TENSILE STRENGTH**
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA, Tbk.

Halaman 1
Page

Nomor: 0130/LAB-SNI/V/2021
Number

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

Bahan : Carbon Steel
Material

Tanggal : 20 Mei 2021
Date

Objek : Chain Link RE1
Object

Mesin : Bruker
Machine

Standar : ASTM A 571 dan
Standard : ASTM E 415

I. HASIL CHEMICAL COMPOSITION



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

Pengujian komposisi kimia pada material Sample Chain Link RE1, menggunakan *Spark Optical Emission Spectroscopy* dengan Standard ASTM A 751 dan ASTM E 415. Pengujian ini untuk mengetahui unsur kimia penyusun dari material tube. Hasilnya sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Spark OES Chain Link RE1

No.	Unsur	Chain Link RE1	Standard ASTM A311 Grade 1541 Class B
1.	C	0.4196	0.40 – 0.48
2.	S	0.0185	0.050 max
3.	Cr	0.1267	-
4.	Mn	1.3664	1.35 – 1.65
5.	Nb	0.0016	-
6.	Ni	0.0631	-
7.	P	0.0129	0.040 max
8.	Cu	0.2084	-
9.	Pb	0.0004	-
10.	Si	0.2183	-
11.	Mo	0.0186	-
12.	Sn	0.0115	-
13.	Ti	0.0083	-
14.	V	0.0015	-
15.	W	0.0002	-
16.	Zn	0.0293	-

II. UJI HARDNESS



Sample 1 Sample 2 Sample 3

Gambar 2. Spesimen Uji Kekerasan Chain Link RE1

Permukaan : Polishing
Surface

Metode Uji : HB
Test Methode

Beban Uji : 187,5 Kgf
Load

Tabel 2. Hasil Uji Kekerasan Sample Chain Link RE1

No.	Sample 1	Kekerasan Rata-Rata	Sample 2	Kekerasan Rata-Rata	Sample 3	Kekerasan Rata-Rata	Standard ASTM 311 Grade 1541 Class B
1.	349.9	333.58 HB	305.5	311.34 HB	315.0	313.58 HB	241 HB
2.	330.2		309.3		299.2		
3.	319.0		304.6		304.6		
4.	334.4		310.2		322.0		
5.	334.4		327.1		327.1		

Hasil pengujian kekerasan dilakukan dengan skala brinell (HB) dengan pemberian beban sebesar 187,5 kgf pada masing-masing sampelnya. Sample 1, Sample 2 dan Sample 3 Chain Link RE1 diinformasikan nilai kekerasan rata-rata adalah dari masing-masing sample yaitu, untuk Sample 1 adalah sebesar 333.58HB, Sample 2 adalah sebesar 311.34HB dan Sample 3 adalah sebesar 313.58HB.

Apabila dibandingkan dengan standard materialnya yaitu ASTM A311 Grade 1541 Class B yang memiliki kekerasan sebesar 241HB, dari hasil pengujian kekerasan dari semua sample berada di atas standardnya, maka Sample Chain Link RE1 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 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

III. UJI TARIK



Gambar 3. Sample Chain Link RE1 Sebelum Uji Tarik

Tabel 1. Hasil Uji Tarik Sample Conveyor Rubber

No.	Diameter (mm)		A _o (mm ²)	F _{0.2} % (kN)	F _m (kN)	σ _{0.2} %		σ _u		ε (%)	Keterangan
	Lebar	Tebal				(N/mm ²)	(Kg/cm ²)	(N/mm ²)	(Kg/cm ²)		
1.	12.76	10.02	127.86	-	105,0	-	-	821	8371	-	Sample 1
2.	12.76	10.03	127.98	-	105,0	-	-	820	8363	-	Sample 2
3.	12.71	10.01	127.23	-	102,5	-	-	806	8212	-	Sample 3

Keterangan:

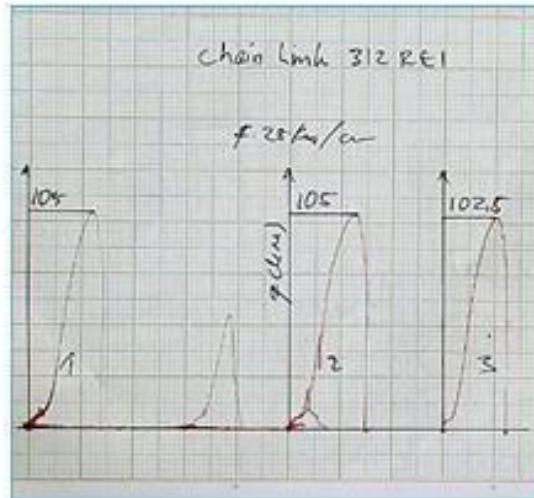
A_o = Luas penampang F_m = Beban tarik σ_{0.2}% = Kuat Luluh
F_{0.2}% = Beban luluh ε = Elongasi σ_u = Kuat Tarik

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

Catatan :

1. Material **Sample Chain Link RE1**, memiliki **Standard ASTM 311 Grade 1541 Class B**, dengan, nilai tensile strength dan yield strenght dari standard tersebut adalah sebagai berikut :
 - a. Nilai Yield Strength (Kuat Luluh) : **690 Mpa**
 - b. Nilai Tensile Strength (Kuat Tarik) : **795 Mpa**
2. Nilai uji tarik dari sample di atas
 - a. Sample 1 : **821 Mpa**
 - b. Sample 2 : **820 Mpa**
 - c. Sample 3 : **806 Mpa**
3. 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.

Grafik :
Graphic



Grafik 1. Hasil Uji Tarik Sample Chain Link RE1



Gambar 3. Sample Uji Tarik Chain Link RE1 Temperatur Kamar
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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

REPORT

CHEMICAL COMPOSITION,
HARDNESS, TENSILE STRENGTH
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA, Tbk.

Halaman 5
Page

Nomor: 0130/LAB-SNI/V/2021
Number

DOKUMENTASI PENGUJIAN



Sample Uji Spark OES



Sample Uji Kekerasan Sedang Diuji

1. Dilarang menyalin, mengutip, atau sebar informasi karya tulis ini tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta.
- 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

REPORT

**CHEMICAL COMPOSITION,
HARDNESS, TENSILE STRENGTH
PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA, Tbk.**

Halaman 6
Page

Nomor: 0130/LAB-SNI/v/2021
Number



Sample Uji Kekerasan Sedang Diuji



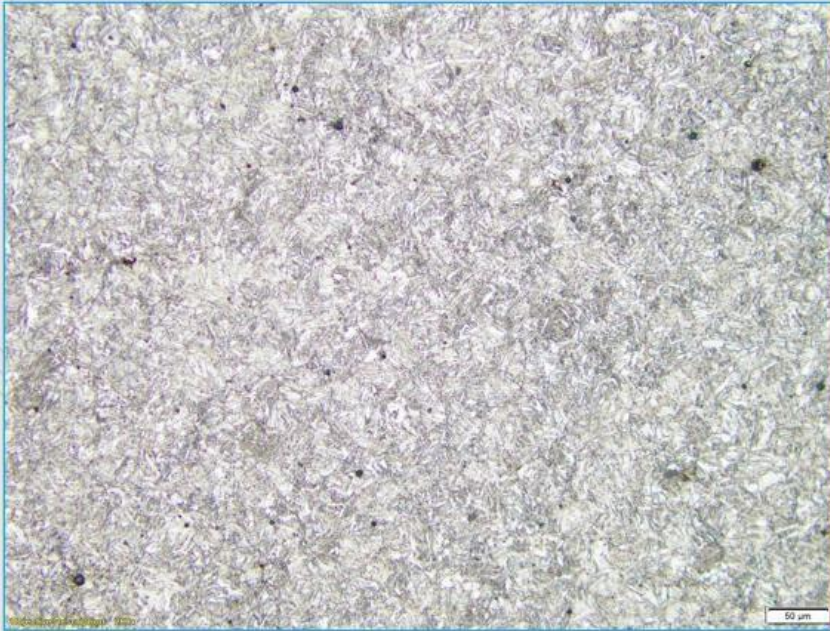
Sample Uji Tarik Temperatur Kamar

1. Uraian 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

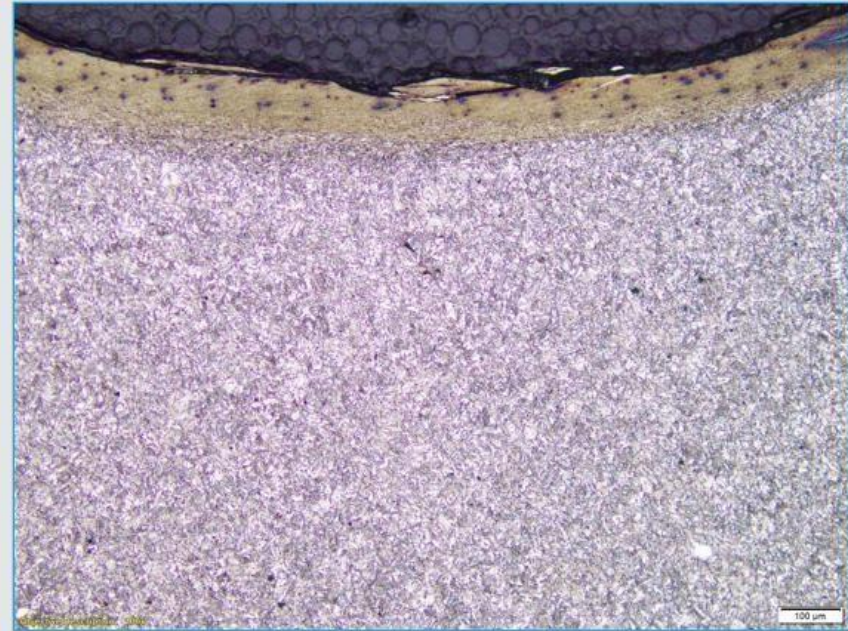
Hak Cipta :

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
 - 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

SIDEBAR BAGIAN DALAM



Gambar 11. Struktur mikro sidebar ori dalam berupa pearlite. Tidak ditemukan crack atau cacat lainnya. Perbesaran 200x. Etsa: Nital 2%.



Gambar 12. Struktur mikro sidebar ori dalam berupa pearlite. Ditemukan produk korosi pada permukaan pelat. Perbesaran 100x. Etsa: Nital 2%.



Lampiran 5 Hasil Uji Chain Link TKDN

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

BREAKING TEST REPORT

NAME OF ITEM	CHAIN CONV IMC 28315 W/ SIDE ROLLER	APPROVAL	PROD	QC	RESULT
MANUFACTURER	PT. INDONESIA MAGMA CHAIN				
DATE OF TEST	21 May 2024				
PO NO	7210068373				
QTY	1 L x 2 links				
CHECK LIST NO	P-SAMPLE				

BREAKING TEST REPORT



PROCESS TEST BREAK



AFTER TEST BREAK 81 TON (794,6kN)

RESULT :

BREAK ON INSIDE LINK PLATE

PROCESS TEST BREAK	
AFTER PL 9,3 T (91,6 kN)	OK
AFTER BL 28 T (275kN)	OK
PL = Proof Load, BL = Break Load	

BREAKING LOAD	
STANDARD	28 T (275 kN)
ACTUAL	81 T (794,6 kN)

WITNESS BY :

SOLUSI BANGUN INDONESIA



Nurlaila R.
(Reliability planner Engineer PIC Project)

Suradi
(Mechanical area Superintendent)



Rahman
(Drafter)

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



© Ha



PT. INDONESIA MAGMA CHAIN

Email : info@imchain.co.id

SKS GROUP

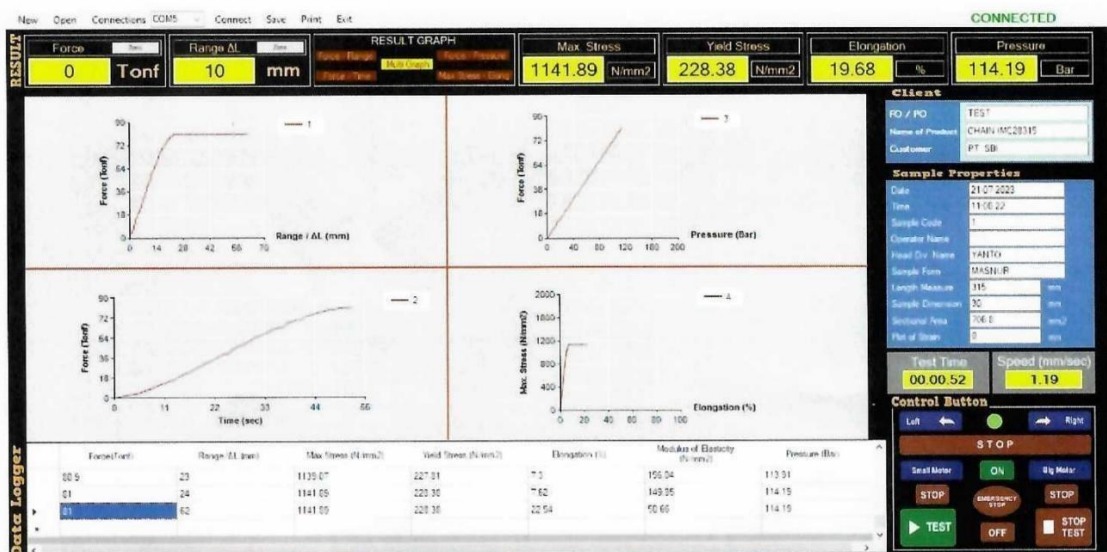
Bankers : Bank Sumitomo Mitsui Indonesia
Bank Niaga - Bank Mandiri

Founded 1983

BREAKING TEST REPORT

NAME OF ITEM	CHAIN CONV IMC 28315 W/ SIDE ROLLER	APPROVAL	PROD	QC	RESULT
MANUFACTURER	PT. INDONESIA MAGMA CHAIN				
DATE OF TEST	21 May 2024				
PO NO	7210068373				
QTY	1 L x 2 links				
CHECK LIST NO	P-SAMPLE				

BREAKING TEST REPORT

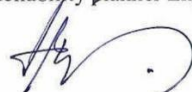


PRODUCT TEST GRAPH

WITNESS BY :

SOLUSI BANGUN INDONESIA


Nurlaila R
(Reliability planner Engineer PIC Project)


Suradi
(Mechanical area Superintendent)


Rahman
(Drafter)

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 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

Personalia Tugas Akhir

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. Nama Lengkap | : GHIA FERNANDA KUSUMA PUTRA |
| 2. Jenis Kelamin | : Laki-laki |
| 3. Tempat, Tanggal Lahir | : Jombang, 08 Mei 2002 |
| 4. Nama Ayah | : Piping Supriyanto |
| Nama Ibu | : Nuning Sustiar |
| 5. Alamat | : Perumahan Mondokan, Kec. Tuban, Kab. Tuban |
| 6. E-mail | : ghia.eve17@gmail.com |
| 7. Pendidikan | : |
| SD (2010-2016) | : SDN Latsari |
| SMP (2016-2019) | : SMP N 3 Tuban |
| SMA (2019-2021) | : SMA N 1 Tuban |
| D3 (2021-2024) | : EVE 17 Bogor – Politeknik Negeri Jakarta |
| 8. Specialization | : <i>Reliability Planner</i> |
| 9. Pengalaman Proyek | : Membuat <i>Skimming Machine</i> |

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