



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK

**MODIFIKASI RANCANG BANGUN *FLANGE*
*BEARING PADA INTERMEDIATE SPROCKET***

DI AREA 32D-RE1

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

REZA SAPUTRA

NIM. 1902315003

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM EVE,

KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK

MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI

AGUSTUS, 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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK

**MODIFIKASI RANCANG BANGUN *FLANGE*
BEARING PADA INTERMEDIATE SPROCKET
DI AREA 32D-RE1**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:
REZA SAPUTRA
NIM. 1902315003

**PROGRAM EVE,
KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI
AGUSTUS, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MODIFIKASI RANCANG BANGUN *FLANGE BEARING* PADA
INTERMEDIATE SPROCKET DI AREA 32D-RE1**

Oleh:

Reza Saputra

NIM.1902315003

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Yuli Mafendro D. E. S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013

Pembimbing 2

Rinaldi Syakur
NIK. 62101929

Pembimbing 3

Aditya M. Usman
NIK. 62501824



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

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

MODIFIKASI RANCANG BANGUN FLANGE BEARING PADA INTERMEDIATE *SPROCKET* DI AREA 32D-RE1

Oleh:

Reza Saputra

NIM. 1902315003

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan penguji pada tanggal 9 agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada program studi Diploma III Teknik jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Yuli Mafendro Dedet Eka S. M.T NIP. 199403092019031013	Penguji 1		24/8/2022
2.	Mochammad Sholeh, S.T., M.T. NIP. 195703221987031001	Penguji 2		24/8/2022
3.	Bakoh Hartono NIK. 62101726	Penguji 3		24/8/2022

Bogor, 9 Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

Koordinator EVE

Priyatno S.T.
NIK. 62102437



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reza Saputra
NIM : 1902315003
Program Studi : Diploma III 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 didalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Narogong, 9 Agustus 2022

Reza Saputra
NIM. 1902315003

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Reza Saputra
NIM : 1902315003
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri Semen
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada EVE Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty – Free Right) atas karya ilmiah yang berjudul:

**“MODIFIKASI RANCANG BANGUN *FLANGE BEARING* PADA
INTERMEDIATE SPROCKET DI AREA-32D”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif, EVE Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT. Solusi Bangun Indonesia menyimpan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database) merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir ini sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Narogong, 9 Agustus 2022

Reza Saputra

NIM. 1902315003



MODIFIKASI RANCANG BANGUN FLANGE BEARING PADA INTERMEDIATE *SPROCKET* DI AREA 32D-RE1

Reza Saputra^{1,2)}, Yuli Mafendro D.E.S¹⁾, Rinaldi Syakur²⁾, Aditya M. Usman²⁾

¹⁾Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Politeknik Negeri Jakarta UI Depok, 16424

²⁾PT. Solusi Bangun Indonesia, Jl. Raya Naroggong No. 7 Kab. Bogor 16710

Email : reza.saputra.tn19@mhs.w.pnj.ac.id, rezasaputra.eve15sbi@gmail.com,
yulimafendro@mesin.pnj.ac.id, rinaldi.syakur@sig.id, aditya.maulana@sig.id

ABSTRAK

Reclaimer merupakan salah satu *equipment* yang terdapat di PT. Solusi Bangun Indonesia sebagai alat untuk *prehomogenisasi/preblending* bahan baku hasil tambang setelah melewati tahap *crushing*. *Reclaimer* yang digunakan di PT. Solusi Bangun Indonesia salah satunya yaitu *reclaimer* dengan jenis side *scraper*. *Scraper* ini merupakan alat untuk menggaruk material untuk dibawa ke *belt conveyor* menuju *bin*. Dalam pengoperasian sehari-hari sering terjadi masalah yaitu sering rusaknya *intermediate sprocket* di *reclaimer* 32D-RE1 yang menyebabkan pengoperasian menjadi terhenti dan mengganggu supply material silica ke rawmill. *Intermediate sprocket* ini merupakan salah satu komponen dari *scraper* pada *reclaimer*. Kerusakan terjadi pada Q4 ditahun 2021 (Oktober-Desember) sebanyak 4x kerusakan terkait *intermediate sprocket* di *reclaimer* 32D-RE1. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengurangi tingkat kerusakan *intermediate sprocket* di *reclaimer* 32D-RE1 dan mengetahui kondisi setelah dilakukan modifikasi pada *intermediate sprocket*. Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah melakukan 5 *why technique* untuk menemukan akar masalah. Hasil dari modifikasi ini didapatkan berkurangnya tingkat kerusakan pada *intermediate sprocket* dengan tidak ditemukannya kembali kerusakan yang sama terkait keausan pada flange bearing dan rusaknya bearing. Setelah pemasangan dan membantu terjaganya operasional dengan baik tanpa terganggunya akibat dari permasalahan kerusakan pada *intermediate sprocket* di *reclaimer* 32D-RE1.

Kata kunci : *reclaimer*, *intermediate sprocket*, dan *flange bearing*

Hak Cipta :

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



MODIFICATION OF FLANGE BEARING DESIGN ON INTERMEDIATE SPROCKET IN AREA 32D-RE1

Reza Saputra¹⁾, Yuli Mafendro D.E.S²⁾, Rinaldi Syakur³⁾, Aditya M. Usman⁴⁾

¹⁾Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Politeknik Negeri Jakarta UI Depok, 16424

²⁾PT. Solusi Bangun Indonesia, Jl. Raya Naroggong No. 7 Kab. Bogor 16710

Email : reza.saputra.tm19@mhs.w.pnj.ac.id, rezasaputra.eve15sbi@gmail.com,
yulimafendro@mesin.pnj.ac.id, rinaldi.syakur@sig.id, aditya.maulana@sig.id

ABSTRACT

Reclaimer is one of the equipment contained in PT. Solusi Bangun Indonesia as a tool for prehomogenization/preblending of mining raw materials after passing through the crushing stage. The reclaimer used at PT. One of Bangun Indonesia's solutions is a reclaimer with a side scraper type. This scraper is a tool for scraping material to be brought to the belt conveyor to the bin. In daily operations, problems often occur, namely the frequent breakdown of the intermediate sprocket in the reclaimer 32D-RE1 which causes the operation to stop and disrupt the supply of silica material to the raw mill. This intermediate sprocket is one component of the scraper on the reclaimer. The damage occurred in Q4 in 2021 (October-December) as much as 4 times the damage related to the intermediate sprocket in the 32D-RE1 reclaimer. This final project aims to reduce the level of damage to the intermediate sprocket in the reclaimer 32D-RE1 and to determine the condition after modification of the intermediate sprocket. The method used in this final project is to use a 5 why technique to find the root cause. The result of this modification is that there is a reduction in the level of damage to the intermediate sprocket by not finding the same damage again about wear on flange bearing and thw bearing has broken. After installation and helping to maintain good operation without being disturbed due to the problem of damage to the intermediate sprocket in the reclaimer 32D-RE1.

Keywords: reclaimer, Intermediate sprocket, flange bearing

Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “Modifikasi rancang bangun *Flange Bearing* pada *intermediate sprocket* di area 32D-RE1”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi konsentrasi rekayasa industri semen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
2. Bapak Priyatno, S.T. selaku EVE Program *Coordinator*, PT. Solusi Bangun Indonesia.
3. Bapak Djoko Nursanto, S.T., M.T. selaku EVE program *Superintendent*.
4. Bapak Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Rinaldi Syakur dan Aditya M. Usman selaku pembimbing lapangan yang telah memberi arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak Heri Chusaeri, Didik Riyadi, Budi Prasetyo, Aprila Lintang S, dan Nandang Saputra selaku karyawan area mekanik *crusher* yang telah membantu *support* untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Herlin, Mulyana, Encim, Enap, Casmita dan Usep selaku kontraktor area mekanik *crusher* yang telah membantu *support* untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.



© 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

9. Rekan-rekan EVE Program Studi Teknik Mesin yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian skripsi.

Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang manufaktur.

Narogong, 9 Agustus 2022

Reza Saputra
NIM. 1902315003





Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penulisan Laporan Tugas Akhir	4
1.3 Batasan Masalah Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	4
1.4 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	5
1.5 Lokasi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Stockpile	7
2.2 Reclaimer.....	9
2.3 <i>Intermediate Sprocket</i>	11
2.3.1 <i>Bearing 22216 E1 XL</i>	13
2.3.2 <i>Teeth sprocket</i>	16
2.3.3 <i>Hub Sprocket</i>	17
2.3.4 <i>Bushing Shaft</i>	18



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

2.3.5 Shaft Intermediate Sprocket.....	19
2.3.6 Flange Bearing	19
2.3.7 Bracket Intermediate Sprocket.....	20
2.4 Karakteristik baja S45C.....	20
2.6 Toleransi	22
2.7 Pembebanan.....	23
2.8. Tegangan	25
2.9 Faktor Keamanan.....	26
2.10 Lubrikasi bearing.....	26
BAB III METODOLOGI.....	40
3.1 Metodologi Penyelesaian.....	40
3.2 Penjelasan Diagram Alir	41
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	41
3.2.2 Observasi Alat.....	43
3.2.3 Studi Literatur	44
3.2.4 Metode Diskusi	44
3.2.5 Perancangan	45
3.2.6 Pemasangan Alat.....	45
3.2.7 Uji Coba dan Pengamatan Alat.....	51
BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1 Pemilihan Material Flange bearing.....	52
4.2 Perhitungan.....	54
4.2.1 Menghitung beban yang terjadi pada sprocket	54
4.2.2. Menghitung resultan beban pada sprocket sebagai berikut:	56
4.2.3 Menghitung gaya tumpuan pada titik Ay dan By	57



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

4.2.4. Perhitungan diameter poros yang diijinkan:	57
4.2.5. Menghitung tebal <i>flange bearing</i>	58
4.2.6 Menghitung Diameter Baut <i>Flange Bearing</i>	59
4.2.7. Menghitung Diameter Baut Pada <i>Bracket</i>	61
4.3 Desain <i>Flange bearing</i>	64
4.4 Proses Pembuatan <i>Flange bearing</i>	66
4.5 Monitoring setelah pemasangan	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	60



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 GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerusakan Pada <i>Intermediate Sprocket</i>	2
Gambar 1. 2 Rekap Pergantian <i>Intermediate sprocket</i> 32D-RE1	3
Gambar 1. 3 Notifikasi <i>Maintenance Crusher</i>	3
Gambar 1. 4 <i>Flowsheet</i> 32D-RE1	5
Gambar 2. 1 <i>Longitudinal Storage</i>	7
Gambar 2. 2 <i>Circular Storage</i>	8
Gambar 2. 3 <i>Chevron Method</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Reclaimer</i> 32D-RE1	9
Gambar 2. 5 <i>Komponen Reclaimer</i>	11
Gambar 2. 6 <i>Intermediate Sprocket</i>	12
Gambar 2. 7 <i>Dimensi Bearing</i>	13
Gambar 2. 8 <i>Dimensi Abutment Bearing</i>	14
Gambar 2. 9 <i>Spesifikasi Data Bearing</i>	14
Gambar 2. 10 <i>Teeth Sprocket</i>	17
Gambar 2. 11 <i>Hub Sprocket</i>	18
Gambar 2. 12 <i>Bushing shaft</i>	18
Gambar 2. 13 <i>Shaft Intermediate Sprocket</i>	19
Gambar 2. 14 <i>Flange Bearing</i>	19
Gambar 2. 15 <i>Bracket Intermediate Sprocket</i>	20
Gambar 2. 18 <i>Pembebanan Tarik</i>	23
Gambar 2. 19 <i>Pembebanan Tekan</i>	24
Gambar 2. 20 <i>Pembebanan Bengkok</i>	24
Gambar 2. 21 <i>Pembebanan Geser</i>	24
Gambar 2. 22 <i>Pembebanan Puntir</i>	24
Gambar 2. 23 <i>Tegangan Normal dan Tangensial</i>	25
Gambar 3. 1 <i>Diagram Alir Penelitian</i>	40
Gambar 3. 2 <i>Rekap Jadwal Pergantian Intermediate</i> di Q4 2021	41
Gambar 3. 3 <i>Bearing</i> 22216 E1 XL	43
Gambar 3. 4 <i>Bagian Intermediate Sprocket</i>	44



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 3. 5 Proses <i>Assembly Intermediate Sprocket</i>	45
Gambar 3. 6 Pemasangan <i>Bushing Shaft Bearing</i>	46
Gambar 3. 7 Pemasangan <i>Bearing dan Pelumasan Grease</i>	47
Gambar 3. 8 Pemasangan <i>Flange Bearing</i>	47
Gambar 3. 9 Pengangkatan <i>Intermediate Sprocket di Reclaimer</i>	49
Gambar 3. 10 Proses Pemotongan Baut.....	49
Gambar 3. 11 Proses Pemindahan <i>Intermediate Sprocket</i> Lama (Rusak)	50
Gambar 3. 12 Proses Memasukan <i>Intermediate Sprocket</i>	50
Gambar 4. 1 <i>Flange Bearing Sebelum Dimodifikasi</i>	52
Gambar 4. 2 keausan yang terjadi pada <i>flange bearing</i>	52
Gambar 4. 3 Kerusakan yang terjadi pada <i>bearing</i>	53
Gambar 4. 4 ilustrasi gaya yang terjadi pada <i>sprocket</i>	54
Gambar 4. 5 ilustrasi torsi yang terjadi pada <i>sprocket</i>	55
Gambar 4. 6 Ilustrasi resultan beban yang terjadi.....	56
Gambar 4. 7 Ilustrasi Pembebanan Pada Poros.....	57
Gambar 4. 8 letak gaya geser yang terjadi pada <i>flange bearing</i>	58
Gambar 4. 10 Ilustrasi pembebanan baut <i>bracket</i>	61
Gambar 4. 11 <i>Dimention Flange Bearing</i>	65
Gambar 4. 12 <i>Design 3D Flange Bearing</i>	65
Gambar 4. 13 <i>Flange Bearing</i> Yang sudah di Modifikasi	66
Gambar 4. 14 <i>Monitoring Intermediate Sprocket</i> Bulan Desember	68
Gambar 4. 15 <i>Monitoring Intermediate Sprocket</i> Di Bulan April	68
Gambar 4. 16 <i>Monitoring Intermediate Sprocket</i> Di Bulan Mei	69
Gambar 4. 17 <i>Monitoring Intermediate Sprocket</i> Di Bulan Juni.....	69
Gambar 4. 18 <i>Monitoring Intermediate Sprocket</i> Di Bulan Juli.....	70



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Baja S45C	21
Tabel 2. 2 Mechanical Properties S45C	21
Tabel 2. 3 Rumus Momen Tahanan	25
Tabel 2. 4 Rumus Tegangan.....	26
Tabel 2. 5 <i>Safety Factor</i>	26
Tabel 4. 1 Faktor Pemilihan Material	54
Tabel 4. 2 Hasil Inspeksi Intermediate Sprocket	71





Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan publik Indonesia dimana mayoritas sahamnya (98,3%) dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) – bagian dari Semen Indonesia Group- produsen semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk menjalankan usaha yang terintegrasi dari semen, beton siap pakai, dan produksi agregat. Perseroan mengoperasikan empat pabrik semen di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan total kapasitas 14,8 juta ton semen per tahun, dan mempekerjakan lebih dari 2,400 orang. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk saat ini mengoperasikan jaringan penyedia bahan bangunan yang mencakup distributor khusus, toko bangunan, ahli bangunan binaan perusahaan dan solusi-solusi bernilai tambah lainnya[1].

Salah satu area di PT. solusi bangun Indonesia yaitu *Stockpile*. *Stockpile* berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara material hasil tambang setelah melalui proses *crushing*. Material yang disimpan sementara ini akan dibawa oleh *reclaimer* untuk ke proses selanjutnya. *Reclaimer* merupakan alat yang digunakan dalam industri semen untuk proses *prehomogenisasi/preblending* bahan baku. *Prehomogenisasi* dapat didefinisikan sebagai suatu proses atau mekanisme yang bertujuan untuk menghomogenkan komposisi kimia dan kehalusan bahan baku yang telah ditambang dan dipecah (*crushing*) sehingga berukuran tertentu. *Prehomogenisasi* bahan baku dapat diperoleh pada saat bahan bakudisimpan, yaitu penuangan dari alat *transport* ke tempat penyimpanan sementara (*stacking*) dan diambil dari storage (*reclaiming*) dan Teknik penyimpanan (*stacking*)



© 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 kritikan 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

Pengambilan bahan baku (*reclaiming*) ini merupakan hal penting dalam menyeragamkan komposisi kimia dan ukuran butiran (*blending effects*) bahan baku. Teknik penyimpanan yang ada di area tersebut menggunakan proses penyimpanan bahan baku dengan cara menumpuk bahan baku menjadi beberapa tumpukan yang terdiri dari banyak alur paralel. Pada saat dituangkan dari alat *transport* ke dalam *storage* sehingga menjadi tumpukan dengan banyak alur *parallel* ini, terjadi penyeragaman awal komposisi kimia dan ukuran butiran bahan baku. Metode *stacking* yang paling umum digunakan adalah *chevron*, *cone shell* dan *windrow*. Untuk cara penyimpanan bahan baku *longitudinal* diperlukan *storage* yang berbentuk empat persegi panjang.

Pada *reclaimer* tersebut menggunakan jenis *scraper* yaitu *Side Scraper* yang mengambil material dengan *scraper chain* yang mengambil satu lapisan pada tumpukan material. *Scraper chain* dipasang *blade* yang membawa material ke *discharge point*. *Side Scraper* digunakan pada *storage* untuk material *bulk* yang relatif kecil. *Stockpile* ditempatkan dalam posisi yang memanjang. Penarikan pada satu *pile* dilakukan dan sementara untuk *cone shell stacking* pada *pile* yang lain. Pada *scraper* inilah sering terjadi kerusakan pada *intermediate sprocket* yang dapat menyebabkan terganggunya aktivitas produksi. Kerusakan *intermediate* ini terletak pada kedua *flange bearing* yang aus karena gesekan sehingga material asing masuk ke dalam *bearing*.



Gambar 1. 1 Kerusakan Pada *Intermediate Sprocket*



© 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

Berdasarkan data *maintenance* di area 32D-RE1 terjadi berulangnya *intermediate sprocket* yang rusak terutama di bulan September – desember tahun 2021. Tercatat dari temuan *via Whatsapp group* & notifikasi rekan-rekan operasional dan dari penggantian *intermediate sprocket* oleh *tim maintenance* di lapangan.



10-Sep-21 Repl Sprocket Intermediate Utara Selatan
 14-Oct-21 Repl Sprocket Intermediate Utara
 8-Nov-21 Repl Sprocket Intermediate Utara
 27-Nov-21 Repl Sprocket Intermediate Selatan

Gambar 1. 2 Rekap Pergantian *Intermediate sprocket* 32D-RE1

Mn.Wk.ctr	Created by	P. User/Sta	Notif.date	Notification	A Func. Loc.	Description	Created on	Req. start	Req. End	PG	Malf.start
NR.ME-05	APURWAN1	P	07.12.2020	1001476112	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Boogie gear drive utara aus	07.12.2020	02.12.2020	04.12.2020	ME2	
NR.ME-05	RSYAKUR	P	08.12.2020	1001476445	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Baut scraper kendur	08.12.2020	01.12.2020	01.12.2020	ME2	
NR.ME-05	RSYAKUR	P	08.12.2020	1001476441	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Hanger scraper bengkok	08.12.2020	01.12.2020	01.12.2020	ME2	
NR.ME-05	ASUHENOR	P	20.12.2020	1001478084	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Baut oblok	20.12.2020	20.12.2020	20.12.2020	ME2	
NR.ME-05	RSYAKUR	P	21.12.2020	1001478136	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Scrapper melintir	21.12.2020	15.12.2020	15.12.2020	ME2	23.12.2020
NR.ME-05	YSURYANA	U	23.12.2020	1001478683	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Guide roller boogie lepas	23.12.2020	23.12.2020	23.12.2020	ME2	24.12.2020
NR.ME-05	YSURYANA	P	25.12.2020	1001478882	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Scrapper ompong Satu	25.12.2020	25.12.2020	26.12.2020	ME2	
NR.ME-05	YSURYANA	P	26.12.2020	1001478934	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Guide roller utara timur mangap	26.12.2020	26.12.2020	27.12.2020	ME2	
NR.ME-05	YSURYANA	P	05.01.2021	1001479894	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Guide rol bogie abnormal	05.01.2021	05.01.2021	06.01.2021	ME2	11.01.2021
NR.ME-05	APURWAN1	P	14.01.2021	1001481371	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Dudukan rel baut patah	14.01.2021	05.01.2021		ME2	
NR.ME-05	ASUHENOR	P	26.02.2021	1001487573	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Bolt scraper banyak yg kendur	26.02.2021	26.02.2021		ME2	
NR.ME-05	ASUHENOR	P	11.03.2021	1001489806	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Link aus	11.03.2021	11.03.2021		ME2	
NR.ME-05	ASUHENOR	P		1001489805	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Bearing intermedite rusak	11.03.2021	11.03.2021		ME2	12.03.2021
NR.ME-05	RSYAKUR	P	16.03.2021	1001490339	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Baut scraper kendur	16.03.2021	09.03.2021	09.03.2021	ME2	
NR.ME-05	RSYAKUR	U	09.04.2021	1001494015	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Link putus	09.04.2021	08.04.2021	08.04.2021	ME2	09.04.2021
NR.ME-05	YSURYANA	P		1001494134	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Tangga banyak yang keropos	09.04.2021	09.04.2021	23.04.2021	ME2	12.04.2021
NR.ME-05	APURWAN1	P	14.04.2021	1001494660	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Link scrapper aus	14.04.2021	12.04.2021		ME2	
NR.ME-05	RSYAKUR	P	16.04.2021	1001495245	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Spare guide roller boogie kurang	16.04.2021	13.04.2021	13.04.2021	ME2	27.04.2021
NR.ME-05	RSYAKUR	P		1001495244	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Baut reducer boogie kendur	16.04.2021	13.04.2021	13.04.2021	ME2	20.04.2021
NR.ME-05	RSYAKUR	P	26.04.2021	1001496727	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Liner rel aus	26.04.2021	13.04.2021	13.04.2021	ME2	
NR.ME-05	ASUHENOR	P	01.05.2021	1001497784	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Sproket tail utara oblok	01.05.2021	01.05.2021		ME2	01.05.2021
NR.ME-05	YSURYANA	P	13.05.2021	1001499388	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Sambungan rail crack dan geser	13.05.2021	13.05.2021	13.05.2021	ME2	24.05.2021
NR.ME-05	RSYAKUR	P	26.05.2021	1001500437	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Spare int sprocket kosong	26.05.2021	13.04.2021	13.04.2021	ME2	26.05.2021
NR.ME-05	ASUHENOR	P	09.06.2021	1001501774	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Guide roller abnormal	09.06.2021	09.06.2021		ME2	14.06.2021
NR.ME-05	RSYAKUR	P	04.08.2021	1001508530	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Baut banyak yang kendur	04.08.2021	27.07.2021	27.07.2021	ME2	04.08.2021
NR.ME-05	YSURYANA	P	21.08.2021	1001510963	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Guide roller oblok	21.08.2021	21.08.2021	23.08.2021	ME2	23.08.2021
NR.ME-05	APURWAN1	P	25.08.2021	1001511659	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Kuku scrapper banyak yg aus	25.08.2021	24.08.2021		ME2	28.08.2021
NR.ME-05	RSYAKUR	P	30.08.2021	1001512284	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Spare guide roller kosong	30.08.2021	20.08.2021	20.08.2021	ME2	30.08.2021
NR.ME-05	APURWAN1	P	02.09.2021	1001513030	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Scrapper pinggir aus	02.09.2021	15.09.2021		ME2	
NR.ME-05	ASUHENOR	P	07.09.2021	1001514081	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Bolt Scrapper banyak yang kendur	07.09.2021	15.09.2021	15.09.2021	ME2	13.09.2021
NR.ME-05	YSURYANA	P	10.09.2021	1001514790	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Guide roller stuck	10.09.2021	10.09.2021	11.09.2021	ME2	
NR.ME-05	RSYAKUR	P	14.09.2021	1001515193	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Blade Scrapper bengkok	14.09.2021	07.09.2021	07.09.2021	ME2	
NR.ME-05	RSYAKUR	P	20.09.2021	1001516102	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Bearing tail sprocket abnormal	20.09.2021	21.09.2021	21.09.2021	ME2	20.09.2021
NR.ME-05	ASUHENOR	P	26.09.2021	1001517293	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Baut Scrapper kendur	26.09.2021	26.09.2021	26.09.2021	ME2	
NR.ME-05	YSURYANA	P	30.09.2021	1001518180	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Scrapper bengkok 3ash	30.09.2021	30.09.2021	01.10.2021	ME2	
NR.ME-05	ISUKARNA	U		1001517957	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Baut boogie rusak	30.09.2021	30.09.2021		ME2	
NR.ME-05	ASUHENOR	P		1001518119	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Ring stoper sprocket rusak	30.09.2021	30.09.2021	30.09.2021	ME2	04.10.2021
NR.ME-05	ASUHENOR	P	24.10.2021	1001521553	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Brg intermedite sproket rusak	24.10.2021	24.10.2021	25.10.2021	ME2	01.11.2021
NR.ME-05	APURWAN1	P	01.11.2021	1001522996	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Rdcer boggie bolt hilang partal	01.11.2021	27.10.2021		ME2	03.11.2021
NR.ME-05	ISUKARNA	U	29.11.2021	1001527285	B NR.32D-RE1	32D-RE1 Hanger scrapper bengkok	29.11.2021	29.11.2021		ME2	01.12.2021
NR.ME-05	NISWADI	P	06.12.2021	1001528	B NR.32D-RE1	NR.32D-RE1 Bearing intermedate sproket	06.12.2021	06.12.2021	07.12.2021	RM	

Gambar 1. 3 Notifikasi *Maintenance Crusher*



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

Oleh karena itu, salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah diperlukannya modifikasi *flange bearing* pada *intermediate sprocket* dengan mengubah desain *flange bearing* pada *intermediate sprocket* untuk memaksimalkan proses distribusi material ke *raw mill* sekaligus diharapkan dapat menambah *lifetime bearing*.

Seperti halnya yang pernah dilakukan disalah satu penelitian, tentang memodifikasi *flange* pada unit *dump truck*. Penelitian ini memodifikasi desain pada *flange* dengan mengubah dimensinya dengan tujuan sebagai tempat diletakkannya *seal* tambahan. Pada penelitian ini, dengan modifikasi tersebut didapatkan hasil analisa berupa bertambahnya *durability* pada *steering cylinder* HD 785-7 komatsu[2].

1.2 Rumusan Masalah Penulisan Laporan Tugas Akhir

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka didapatkan beberapa rumusan masalah yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

- a. Apakah *flange bearing* yang telah dimodifikasi dapat mengurangi tingkat kerusakan *bearing* pada *intermediate sprocket* di area 32D-RE1?
- b. Bagaimana kondisi *flange bearing* pada *intermediate sprocket* setelah dilakukan modifikasi

1.3 Batasan Masalah Penulisan Laporan Tugas Akhir

- a. Objek masalah berfokus pada *flange bearing intermediate sprocket* di area 32D-RE1.
- b. Pemasangan *flange* yang telah dimodifikasi pada *intermediate sprocket* di area 32D-RE1
- c. Kondisi sebelum dan sesudah pemasangan *flange bearing* pada *intermediate sprocket*.



Hak Cipta :

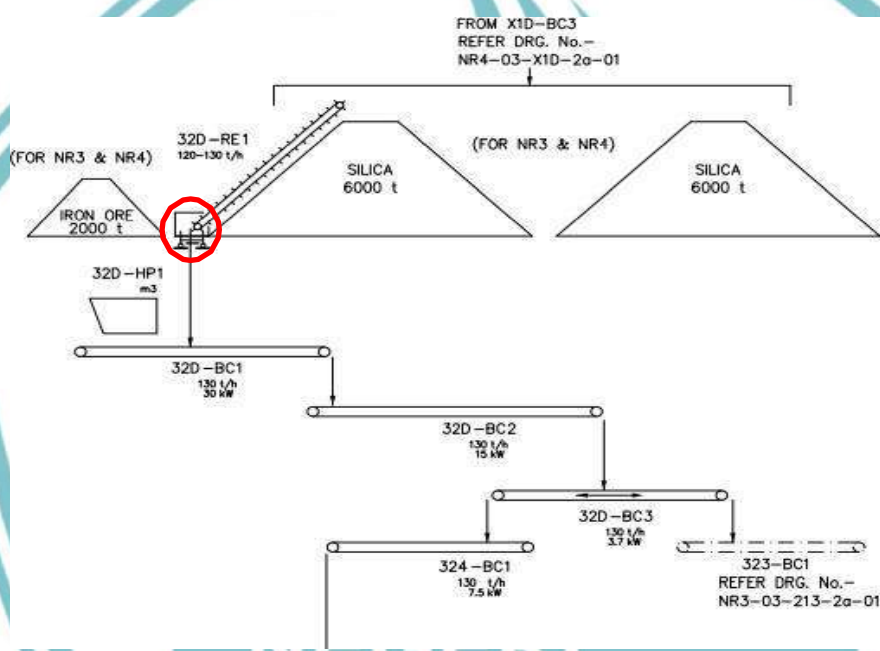
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

1.4 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Mengurangi tingkat kerusakan *bearing intermediate sprocket* di area 32D-RE1.

Mengetahui kondisi *flange bearing* pada *intermediate sprocket* setelah dilakukan modifikasi

1.5 Lokasi Penelitian



Gambar 1. 4 Flowsheet 32D-RE1

Lokasi permasalahan berada di area *reclaimer stockpile* silika dengan kode HAC (*Holcim Area Codes*) 32D-RE1. Adapun objek masalahnya adalah *flange bearing intermediate sprocket*.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Gambaran sistematika penulisan yang terdapat pada penelitian ini sebagai dasar kerangka penulisan mencakup beberapa bab sebagai berikut:



© 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

BAB I, berisi tentang pendahuluan yang membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan, tujuan, lokasi, dan sistematika penulisan.

BAB II, Berisi tentang rangkuman literasi atas pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi stockpile, reclaimer, komponen intermediate sprocket, bearing, material S45C dan *wearplate*, pembebanan, pengelasan dan factor keamanan.

BAB III, berisi tentang metodologi, meliputi Diagram alir, metode 5 *why* dan teknik analisis data dan SOP pemasangan..

BAB IV, berisi mengenai hasil perhitungan, Pemilihan bahan, perancangan, dan pembahasan hasil modifikasi rancangan.

BAB V, berisi tentang kesimpulan serta berisi saran-saran yang berkaitan dengan tugas akhir.

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

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dengan dilakukannya pemasangan dari modifikasi *Flange bearing* yang baru pada *intermediate sprocket 32D-RE1* dapat menyelesaikan masalah yang terjadi dan juga menjawab rumusan masalah di penelitian ini dan tercapainya tujuan yang telah ditentukan. Hasil tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil inspeksi pengecekan di area 32D-RE1 yang dilakukan mulai dari awal pemasangan pada bulan november 2021 sampai dengan bulan mei 2022 didapatkan tidak adanya kerusakan maupun perbaikan yang terjadi pada *intermediate sprocket* setelah melakukan *improvement* tersebut. Sehingga dapat dikatakan bahwa *improvement* ini berhasil mengatasi permasalahan rusaknya *intermediate sprocket* dengan sangat baik.
2. Kondisi setelah pemasangan modifikasian *flange* ini tidak ditemukan kerusakan *bearing* sebelum *lifetime*, keausannya *Flange bearing* selama pemasangan sampai saat ini dimulai dari bulan November 2021 – juni 2022 dan gangguan saat operasional di area X1D-RE1 yang berkaitan dengan *Intermediate sprocket*.

5.2 Saran

Menyadari penulisan penelitian ini jauh dari kata sempurna, untuk kedepannya penulis akan lebih detail dan fokus kembali terhadap apa yang ditulis dan dijabarkan dengan mengacu kepada referensi-referensi yang relevan tentang tugas akhir ini. Untuk saran dan kritik dapat disampaikan kepada penulis terkait penulisan atau bahasan-bahasan yang terdapat dalam tugas akhir ini. Sehingga dapat menyempurnakan penulisan penelitian ini.



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 PUSTAKA

- [1] P. S. B. Indonesia, "Profil Perusahaan".
- [2] R. B. Sidabutar, S. N. S., Amin, M., & Saputra, "MODIFIKASI FLANGE DENGAN MENAMBAHKAN SATU SEAL DUST PADA STEERING CYLINDER HD 785-7 KOMATSU," *J. Rekayasa Mesin Dan Inov. Teknol.*, vol. 1, 2020.
- [3] Jeksinhema, "Stacking, Reclaiming and Blending Effects," 2018.
- [4] FLSmidth, "Stacker and reclaimers systems for cement plants," 2013.
- [5] H. T. Morton, "anti friction Bearing," 1965.
- [6] L. Makmur, "Penyebab Kerusakan Bearing Pada Motor dan Mobil," 2018. <https://logam-makmur.com/penyebab-kerusakan-bearing-pada-motor-dan-mobil>
- [7] M. B. Widodo, "Analisa Perbedaan Kekerasan Dan Ketangguhan Baja S45C Bila Di Di Quench Dan Di Temper Pada Media Pendingin Udara Bertekanan,Air Dan Oli Untuk Aplikasi Poros Motor Roda Tiga," 2021.
- [8] D. W. P. Sya, "Toleransi Dimensi dan Geometri Analisis rantai variasi dalam proses perakitan produk," vol. 1, 2015.
- [9] Dies'rh, "Ilmu kekuatan Material," vol. 04, 2020.
- [10] A. Teknologi, "Macam-macam Sistem Lubrikasi Bearing," 2013. <https://artikel-teknologi.com/macam-macam-sistem-lubrikasi-bearing/>
- [11] W. Stevenson, "Operation Management," vol. 8th editio, 2005.
- [12] M. Crusher, "SOP".



LAMPIRAN

Display Notifications: List of Notifications

Notification	Description	Notif.date	CreatTime	Functional Loc.	Main WorkCtr	Order	Downti	Report by	Created by	Changed by	System status	A	Ad
1001487573	32D-RE1 Bolt scraper banyak yg kendur	26.02.2021	15:17:19	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001360750	0.00	ASEP S	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001489806	32D-RE1 Link aus	11.03.2021	23:30:41	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001358590	0.00	ASEP S	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001489805	32D-RE1 Bearing intermedite rusak	11.03.2021	3:21:54	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001368323	0.00	ASEP S	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001490339	32D-RE1 Baut scraper kendur	16.03.2021	08:39:17	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001368323	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001494134	32D-RE1 Tangga banyak yang keropos	09.04.2021	14:43:05	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001371752	0.00	YAYAN	YSURYANA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001494015	32D-RE1 Link putus	09.04.2021	08:37:08	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001371415	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001494660	32D-RE1 Link scraper aus	14.04.2021	08:52:04	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001358590	0.00	ALI P CBM	APURWA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001495245	32D-RE1 Spare guide roller boogie kurang	16.04.2021	15:00:35	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001373559	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001495244	32D-RE1 Baut reducer boogie kendur	16.04.2021	15:00:02	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001372661	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001496727	32D-RE1 Liner rel aus	26.04.2021	14:32:42	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001358590	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001497784	32D-RE1 Sproket tal utara oblok	01.05.2021	07:27:46	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001374078	0.00	ASEP S	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001499388	32D-RE1 Sambungan rail crack dan geser	13.05.2021	21:04:35	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001376139	0.00	YAYAN	YSURYANA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001500437	32D-RE1 Spare int sprocket kosong	26.05.2021	16:46:06	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001376285	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001501774	32D-RE1 Guide roller abnormal	09.06.2021	07:43:05	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001377719	0.00	ASEP S	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001508530	32D-RE1 Baut banyak yang kendur	04.08.2021	08:50:06	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001382278	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001510963	32D-RE1 Guide roller obag	21.08.2021	22:20:31	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001383992	0.00	YAYAN	YSURYANA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001511659	32D-RE1 Kuku scraper banyak yg aus	25.08.2021	15:44:21	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001384720	0.00	ALI P CBM	APURWA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001512284	32D-RE1 Spare guide roller kosong	30.08.2021	08:54:24	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001384838	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001513030	32D-RE1 Scrapper pingir aus	02.09.2021	11:00:09	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001386714	0.00	ALI P CBM	APURWA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001514081	32D-RE1 Bolt Scrapper banyak yang kendur	07.09.2021	22:29:34	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001386714	0.00	SUPARDI	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001514790	32D-RE1 Guide roller stuck	10.09.2021	23:05:40	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001386714	0.00	YAYAN	YSURYANA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001515193	32D-RE1 Blade Scraper bengkok	14.09.2021	11:19:19	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001386714	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001516102	32D-RE1 Bearing tail sprocket abnormal	20.09.2021	10:36:28	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001387564	0.00	LINTANG	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001517293	32D-RE1 Baut Scraper kendur	26.09.2021	19:57:07	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001389404	0.00	ASEP S	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001518180	32D-RE1 Scraper bengkok 3eah	30.09.2021	22:39:42	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001389404	0.00	YAYAN	YSURYANA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001518119	32D-RE1 Ring stoper sproket rusak	30.09.2021	14:18:17	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001389404	0.00	SUPARDI	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001517957	32D-RE1 Baut boogie rusak	30.09.2021	04:19:56	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001389404	0.00	MAHA S	NSUKARNA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001521553	32D-RE1 Brg intermedite sproket rusak	24.10.2021	15:23:52	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001392491	0.00	SUPARDI	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001522996	32D-RE1 Rócer boogie bolt hilang partial	01.11.2021	13:55:13	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001392711	0.00	CBM ALI P	APURWA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001527285	32D-RE1 Hanger scraper bengkok	29.11.2021	05:05:59	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001395943	0.00	MAHA S	NSUKARNA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001528138	32D-RE1 Brg intermedit sproket gayang	06.12.2021	07:14:42	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001396642	0.00	ISWADI	MISWADI	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001528482	32D-RE1 Scrapper ifetme habis	08.12.2021	09:03:37	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001396668	0.00	LINTANG	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001529863	32D-RE1 Material masuk ke bearing intrdit	20.12.2021	11:29:12	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001398111	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001530720	32D-RE1 Bolt Scraper kendur	27.12.2021	06:50:11	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001398113	0.00	YUVUS	WHARYA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001530718	32D-RE1 Intermediate Sprocket Oblok	27.12.2021	06:43:52	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001398111	0.00	YUVUS	WHARYA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001532812	32D-RE1 Bearing Intermediate abnormal	11.01.2022	12:23:42	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001399622	0.00	SUPARDI	ASUHEHND	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001533117	32D-RE1 Reducer boogie abnormal	12.01.2022	16:49:10	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001414879	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001535683	32D-RE1 Sambungan rail rusak	28.01.2022	19:08:49	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001404256	0.00	YAYAN	YSURYANA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001536601	32D-RE1 Scrapper bengkok	04.02.2022	16:01:15	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001402327	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001538562	32D-RE1 Bearing roller boogie pecah	16.02.2022	19:25:10	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001403542	0.00	YAYAN	YSURYANA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001538561	32D-RE1 Roller boogie abnormal	16.02.2022	19:11:54	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001403542	0.00	ADIT	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001539217	32D-RE1 Rel ada yg retak 1 posisi	21.02.2022	14:03:46	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001405620	0.00	CBM ALI P	APURWA	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	
1001540413	32D-RE1 Hanger scraper rusak	02.03.2022	15:29:30	NR.32D-RE1	NR,ME-05	150001405085	0.00	LINTANG	RSYAKUR	ABDULLAZI	NOCO ORAS	B	

Lampiran 1 Tabel Notifikasi SAP Maintenance Crusher 2021



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

Notification	Description	Notif.date	At	Functional Loc.	Main WorkCtr	Order	Downti...	Report by	Created by	C
1001481371	32D-RE1 Dudukan rel baut patah	14.01.2021	09:16:51	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001362280	0.00	ALI P CBM	APURWA...	A
1001479894	32D-RE1 Guide rol bogie abnormal	05.01.2021	06:08:47	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001362279	0.00	YAYAN	YSURYANA	A
1001478934	32D-RE1 Guide roller utara timur mangap	26.12.2020	19:28:25	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001360750	0.00	SUPARDI	YSURYANA	A
1001478882	32D-RE1 Scrapper ompong Satu	25.12.2020	23:29:14	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001360750	0.00	SUPARDI	YSURYANA	A
1001478683	32D-RE1 Guide roller boogie lepas	23.12.2020	23:55:39	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001360818	0.00	YAYAN	YSURYANA	A
1001478136	32D-RE1 Scrapper melintr	21.12.2020	11:04:23	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001360750	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001478084	32D-RE1 Baut oblok	20.12.2020	21:39:41	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001360750	0.00	ASEP SU...	ASUHENDR	A
1001476445	32D-RE1 Baut scraper kendur	08.12.2020	15:08:58	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001358553	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001476441	32D-RE1 Hanger scraper bengkok	08.12.2020	15:03:48	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001358553	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001476112	32D-RE1 Boogie gear drive utara aus	07.12.2020	09:05:54	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001358590	0.00	ALI P CBM	APURWA...	A
1001475049	32D-RE1 Roller boogie utara gesek oblok	30.11.2020	23:03:09	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001358270	0.00	ASEP S	ASUHENDR	A
1001473634	32D-RE1 Bearing intermedite goyang	20.11.2020	20:15:22	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001358553	0.00	NANA S...	NSUKARNA	A
1001473439	32D-RE1 Link scrapper aus	20.11.2020	09:29:08	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001358590	0.00	ALI P CBM	APURWA...	A
1001472460	32D-RE1 Scraper bengkok 1 pcs	13.11.2020	20:52:40	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001355374	0.00	YAYAN	YSURYANA	A
1001470437	32D-RE1 Rail abnormal	03.11.2020	15:42:11	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001362280	0.00	EKO CBM	EBUDIRAH	A
1001470080	32D-RE1 Bolt scraper banyak yg kendur	02.11.2020	07:39:58	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001355374	0.00	YUYUS	UJKAMAN	A
1001470046	32D-RE1 Hangger scraper bengkok 1eah	01.11.2020	15:47:50	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001355374	0.00	YAYAN	YSURYANA	A
1001466299	32D-RE1 Bearing Intermediate selatan aus	05.10.2020	19:36:57	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001347857	0.00	ALI P CBM	APURWA...	A
1001465869	32D-RE1 Bearing tail pulley rusak	02.10.2020	08:26:51	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001347857	0.00	SAFRIN	SAFRIN	A
1001463550	32D-RE1 Scrapper yang ompong 2ea	18.09.2020	09:00:33	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001344422	0.00	ALI P CBM	APURWA...	D
1001462746	32D-RE1 Bearing goyang	13.09.2020	06:31:17	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001348615	0.00	NANA S...	NSUKARNA	A
1001461558	32D-RE1 Bearing Intermediate abnormal	04.09.2020	15:07:43	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001348615	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001461556	32D-RE1 Bearing Tail Sprocket jebol	04.09.2020	15:07:00	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001348615	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001461403	32D-RE1 Guide roller anjlok	04.09.2020	09:44:21	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001349235	0.00	LINTANG	RSYAKUR	A
1001458151	32D-RE1 Scraper ompong 6ea	13.08.2020	22:20:43	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001347857	0.00	NANA S...	NSUKARNA	A
1001456963	32D-RE1 Scrapper ompong 3 & bolt kendur	07.08.2020	08:35:09	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001345901	0.00	ALI P CBM	APURWA...	A
1001456961	32D-RE1 Bolt bogie flange stopper kendur	07.08.2020	08:34:28	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001345901	0.00	ALI P CBM	APURWA...	A
1001456046	32D-RE1 Sambungan rail crack	01.08.2020	01:57:34	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001345901	0.00	YAYAN	YSURYANA	A
1001455135	32D-RE1 Scraper bengkok kena batu	26.07.2020	07:37:47	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001344422	0.00	ASEP S	ASUHENDR	D
1001451812	32D-RE1 Bolt scrapper banyak yang kendur	05.07.2020	15:26:00	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001337952	0.00	YAYAN	YSURYANA	A
1001449999	32D-RE1 Pinion gear red boogie aus	24.06.2020	09:58:15	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001340786	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001448267	32D-RE1 Kuku scraper banyak yang aus	10.06.2020	15:14:45	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001339537	0.00	ASEP S	ASUHENDR	A
1001448201	32D-RE1 Bra Tail & Intrmd sprocket rusak	10.06.2020	11:06:20	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001339537	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001446843	32D-RE1 Bearing tail Rusak selatan	29.05.2020	14:06:25	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001338845	0.00	ALI P CBM	APURWA...	A
1001445516	32D-RE1 Link reclaimr aus	14.05.2020	15:12:02	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001337952	0.00	ALI P CBM	APURWA...	A
1001445306	32D-RE1 Kuku scrapper aus	13.05.2020	11:29:08	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001337951	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001444963	32D-RE1 Link putus	11.05.2020	09:12:25	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001337378	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001442020	32D-RE1 Scrapper bengkok	15.04.2020	12:06:17	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001333674	0.00	ADIT	RSYAKUR	A
1001440268	32D-RE1 Scrapper ada yg bengkok	31.03.2020	08:55:50	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001333674	0.00	ALI P. C...	APURWA...	A
1001439999	32D-RE1 Scraper abnormal	27.03.2020	16:58:14	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001333674	0.00	ADIT	RSYAKUR	A

Lampiran 2 Tabel Notifikasi SAP Maintenance Crusher

1001540412	32D-RE1 Guarding rusak	02.03.2022	15:29:12	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001405080	0.00	LINTANG	F
1001540485	32D-RE1 Scraper bengkok 3eah	04.03.2022	07:44:56	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001405620	0.00	YAYAN	Y
1001542558	32D-RE1 Kuku scraper aus	18.03.2022	10:53:53	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001406978	0.00	CBM ALI P	A
1001543892	32D-RE1 Plate support motor retak	28.03.2022	10:34:48	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001407888	0.00	CBM ALI P	A
1001544017	32D-RE1 Scrapper bengkok	29.03.2022	09:44:37	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001407888	0.00	ADIT	F
1001547418	32D-RE1 Rubber skirt aus	20.04.2022	17:25:00	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001410083	0.00	ADIT	F
1001547409	32D-RE1 Block adjuster tail shaft aus	20.04.2022	16:54:07	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001411227	0.00	ADIT	F
1001547408	32D-RE1 Roller blade scaper aus	20.04.2022	16:53:28	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001416264	0.00	ADIT	F
1001551198	32D-RE1 Rail patah & baut kendur	31.05.2022	13:22:11	NR.32D-RE1	NR.ME-05	150001412842	0.00	BUDI	F
1001557229	32D-RE1 Tiang tangga keropos	15.07.2022	15:24:25	NR.32D-RE1	NR.ME-05		0.00	ADIT	F

Lampiran 3 Tabel Notifikasi SAP Maintenance Crusher 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1001487573	32D-RE1 Bolt scraper banyak yg kendur	26.02.202	15:17:19	NR.32D- NR.ME-	150001360750	0	ASEP S
1001489806	32D-RE1 Link aus	11.03.2021	23:30:41	NR.32D- NR.ME-	150001358590	0	ASEP S
1001489805	32D-RE1 Bearing intermedite rusak	11.03.2021	23:21:54	NR.32D- NR.ME-	150001368323	0	ASEP S
1001490339	32D-RE1 Baut scrapper kendor	16.03.2021	08:39:17	NR.32D- NR.ME-	150001368323	0	ADIT
1001494134	32D-RE1 Tangga banyak yang keropos	09.04.202	14:43:05	NR.32D- NR.ME-	150001371752	0	YAYAN
1001494015	32D-RE1 Link putus	09.04.202	08:37:08	NR.32D- NR.ME-	150001371415	0	ADIT
1001494660	32D-RE1 Link scrapper aus	14.04.2021	08:52:04	NR.32D- NR.ME-	150001358590	0	ALIP CBM
1001495245	32D-RE1 Spare guide roller boogie kurai	16.04.2021	15:00:35	NR.32D- NR.ME-	150001373559	0	ADIT
1001495244	32D-RE1 Baut reducer boogie kendor	16.04.2021	15:00:02	NR.32D- NR.ME-	150001372661	0	ADIT
1001496727	32D-RE1 Liner rel aus	26.04.202	14:32:42	NR.32D- NR.ME-	150001358590	0	ADIT
1001497784	32D-RE1 Sproket tail utara oblak	01.05.2021	07:27:46	NR.32D- NR.ME-	150001374078	0	ASEP S
1001499388	32D-RE1 Sambungan rail crack dan gesi	13.05.2021	21:04:35	NR.32D- NR.ME-	150001376139	0	YAYAN
1001500437	32D-RE1 Spare int sprocket kosong	26.05.202	16:46:06	NR.32D- NR.ME-	150001376285	0	ADIT
1001501774	32D-RE1 Guide roller abnormal	09.06.202	07:43:05	NR.32D- NR.ME-	150001377719	0	ASEP S
1001508530	32D-RE1 Baut banyak yang kendor	04.08.202	08:50:06	NR.32D- NR.ME-	150001382278	0	ADIT
1001510963	32D-RE1 Guide roller oblag	21.08.2021	22:20:31	NR.32D- NR.ME-	150001383392	0	YAYAN
1001511659	32D-RE1 Kuku scrapper banyak yg aus	25.08.202	15:44:21	NR.32D- NR.ME-	150001384720	0	ALIP CBM
1001512284	32D-RE1 Spare guide roller kosong	30.08.202	08:54:24	NR.32D- NR.ME-	150001384838	0	ADIT
1001513030	32D-RE1 Scrapper pinggir aus	02.09.202	11:00:09	NR.32D- NR.ME-	150001386714	0	ALIP CBM
1001514081	32D-RE1 Bolt Scrapper banyak yang ker	07.09.202	22:29:34	NR.32D- NR.ME-	150001386714	0	SUPARDI
1001514790	32D-RE1 Guide roller stuck	10.09.2021	23:05:40	NR.32D- NR.ME-	150001386714	0	YAYAN
1001515193	32D-RE1 Blade Scrapper bengkok	14.09.2021	11:19:19	NR.32D- NR.ME-	150001386714	0	ADIT
1001516102	32D-RE1 Bearing tail sprocket abnormal	20.09.202	10:36:28	NR.32D- NR.ME-	150001387564	0	LINTANG
1001517293	32D-RE1 Baut Scrapper kendor	26.09.202	19:57:07	NR.32D- NR.ME-	150001389404	0	ASEP S
1001518180	32D-RE1 Scrapper bengkok 3eah	30.09.202	22:39:42	NR.32D- NR.ME-	150001389404	0	YAYAN
1001518119	32D-RE1 Ring stoper sproket rusak	30.09.202	14:18:17	NR.32D- NR.ME-	150001389404	0	SUPARDI
1001517957	32D-RE1 Baut boogie rusak	30.09.202	04:19:56	NR.32D- NR.ME-	150001389404	0	NANA SUKARNA
1001521553	32D-RE1 Brg intermedite sproket rusak	24.10.2021	15:23:52	NR.32D- NR.ME-	150001392491	0	SUPARDI
1001522996	32D-RE1 Rdcer boggie bolt hilang partia	01.11.2021	13:55:13	NR.32D- NR.ME-	150001392711	0	CBM ALIP
1001527285	32D-RE1 Hanger scrapper bengkok	29.11.2021	05:05:59	NR.32D- NR.ME-	150001395943	0	NANA SUKARNA
1001528138	32D-RE1 Brg intermedit sproket goyang	06.12.2021	07:14:42	NR.32D- NR.ME-	150001396642	0	ISWADI
1001528482	32D-RE1 Scrapper lifetime habis	08.12.2021	09:03:37	NR.32D- NR.ME-	150001396668	0	LINTANG
1001529863	32D-RE1 Material masuk ke bearing intr	20.12.2021	11:29:12	NR.32D- NR.ME-	150001398111	0	ADIT
1001530720	32D-RE1 Bolt Scrapper kendor	27.12.2021	06:50:11	NR.32D- NR.ME-	150001398113	0	YUYUS BUDIAN
1001530718	32D-RE1 Intermediate Sprocket Oblak	27.12.2021	06:43:52	NR.32D- NR.ME-	150001398111	0	YUYUS BUDIAN
1001532812	32D-RE1 Bearing Intermediate abnorm	11.01.2022	12:23:42	NR.32D- NR.ME-	150001399622	0	SUPARDI
1001533117	32D-RE1 Reducer boogie abnormal	12.01.2022	16:49:10	NR.32D- NR.ME-	150001414879	0	ADIT
1001535683	32D-RE1 Sambungan rail rusak	28.01.2022	19:08:49	NR.32D- NR.ME-	150001404256	0	YAYAN
1001536601	32D-RE1 Scrapper bengkok	04.02.202	16:01:15	NR.32D- NR.ME-	150001402327	0	ADIT
1001538562	32D-RE1 Bearing roller bogie pecah	16.02.2022	19:25:10	NR.32D- NR.ME-	150001403542	0	YAYAN
1001538561	32D-RE1 Roller boogie abnormal	16.02.2022	19:11:54	NR.32D- NR.ME-	150001403542	0	ADIT
1001539217	32D-RE1 Rel ada yg retak 1 posisi	21.02.2022	14:03:46	NR.32D- NR.ME-	150001405620	0	CBM ALIP
1001540413	32D-RE1 Hanger scraper rusak	02.03.202	15:29:30	NR.32D- NR.ME-	150001405085	0	LINTANG

Lampiran 4 Tabel Notifikasi SAP Maintenance Crusher 2020

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 kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Intermediate yang setelah dipasang Flange yang dimodifikasi



Lampiran 6 Intermediate yang sebelum dipasang Flange yang dimodifikasi



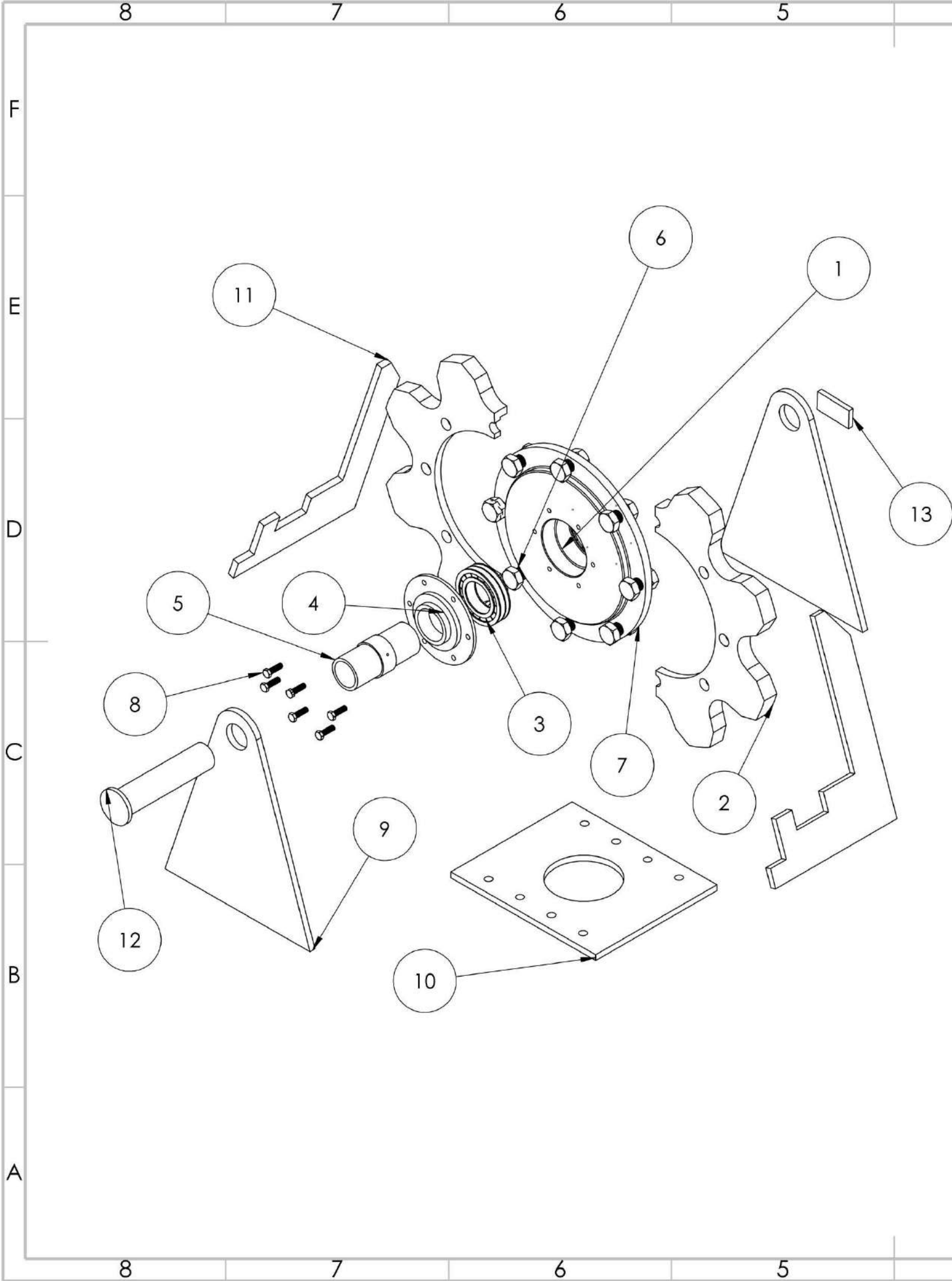
Lampiran 7

PERSONALIA TUGAS AKHIR

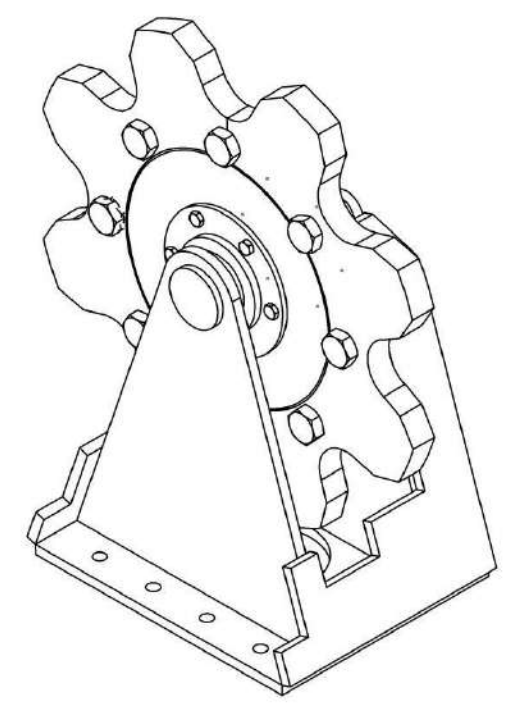
1. Nama Lengkap : Reza Saputra
2. NIM. : 1902315003
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. IPK s/d Semester 5 : 3.46
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Tempat, Tanggal Lahir : Bogor, 7 Oktober 2001
7. Nama Ayah : Johanudin Saputra
8. Nama Ibu : Popon
9. Alamat : Jl. Industri RT 02/07 No. 6 Kp. Tarikolot
Desa Tarikolot Kec. Citeureup Kab. Bogor
10. Email : rezasaputra.eve15sbi@gmail.com
11. Pendidikan :
 - a. SD (2007-2013) : SDN TARIKOLOT 03
 - b. SMP (2013-2016) : SMPN 3 CITEUREUP
 - c. SMA (2016-2019) : SMAN 1 CITEUREUP
12. Spesialisasi : Mechanical RMP – Maintenane Crusher



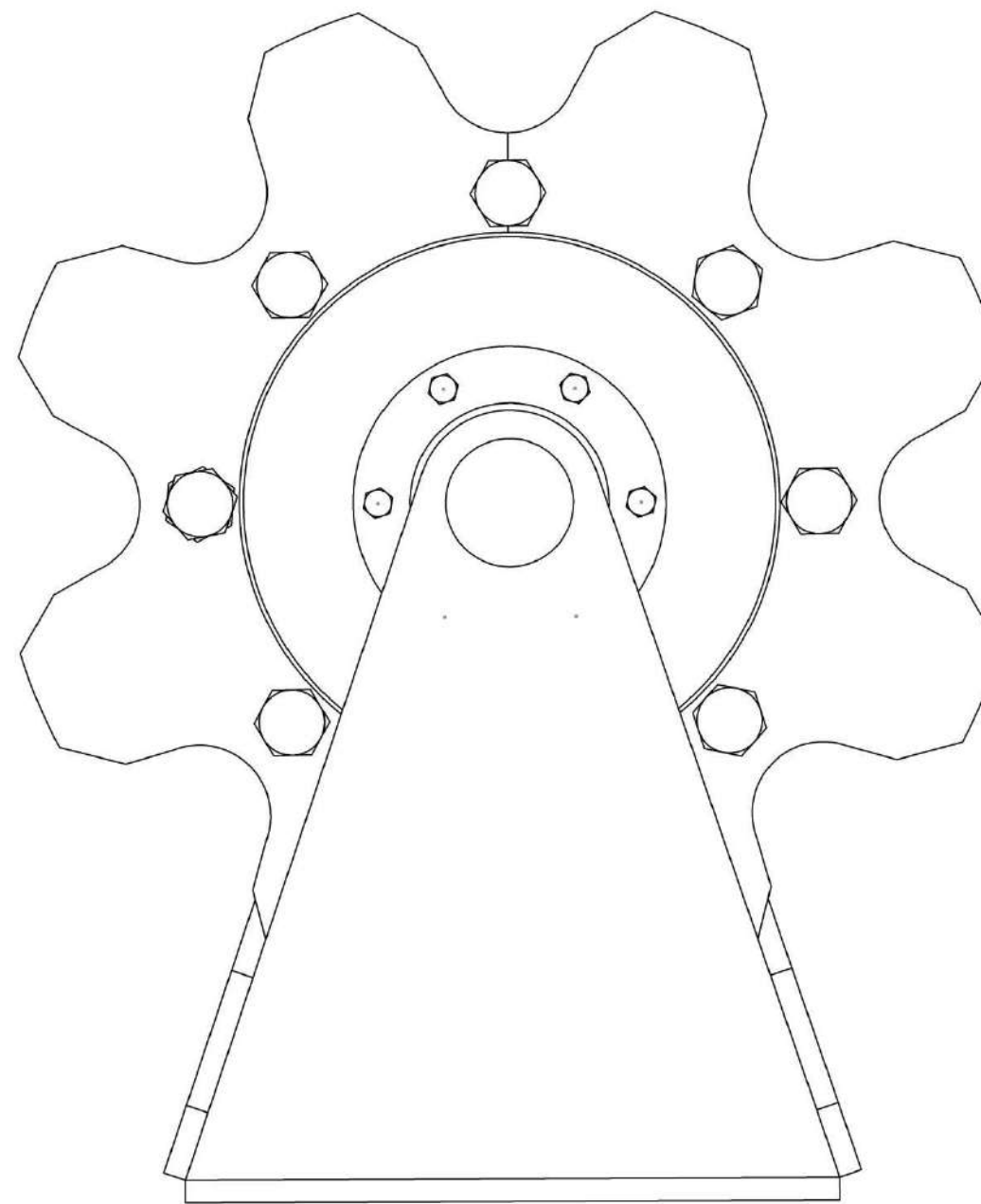
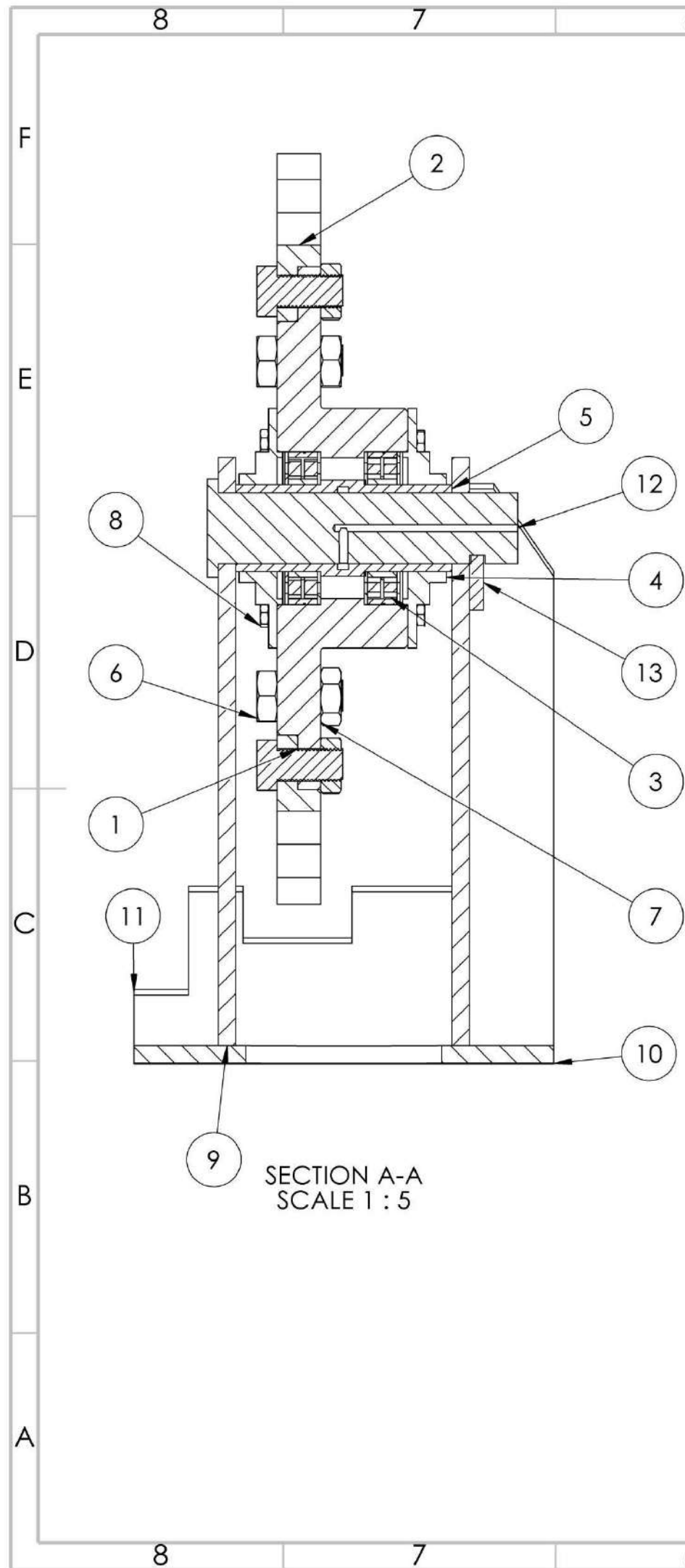
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



ITEM NO.	PART NUMBER	MATERIAL	QTY.
1	HUB Sprocket	S45C	1
2	Teeth Sprocket	AISI 4140	2
3	Bearing 22216 E1 XL	-	2
4	Flange Bearing	S45C	2
5	Bushing Shaft	S45C	1
6	Bolt M30x3.5	GRADE 8.8	8
7	Nut M30 x 3.5	GRADE 8.8	8
8	Baut M12x1.75 bolt	GRADE 8.8	12
9	Bracket Intermediate depan	S45C	2
10	Bracket Intermediate bawah	S45C	1
11	Bracket Intermediate samping	S45C	2
12	shaft	AISI 4140	1
13	Bracket stoper	ST37	1



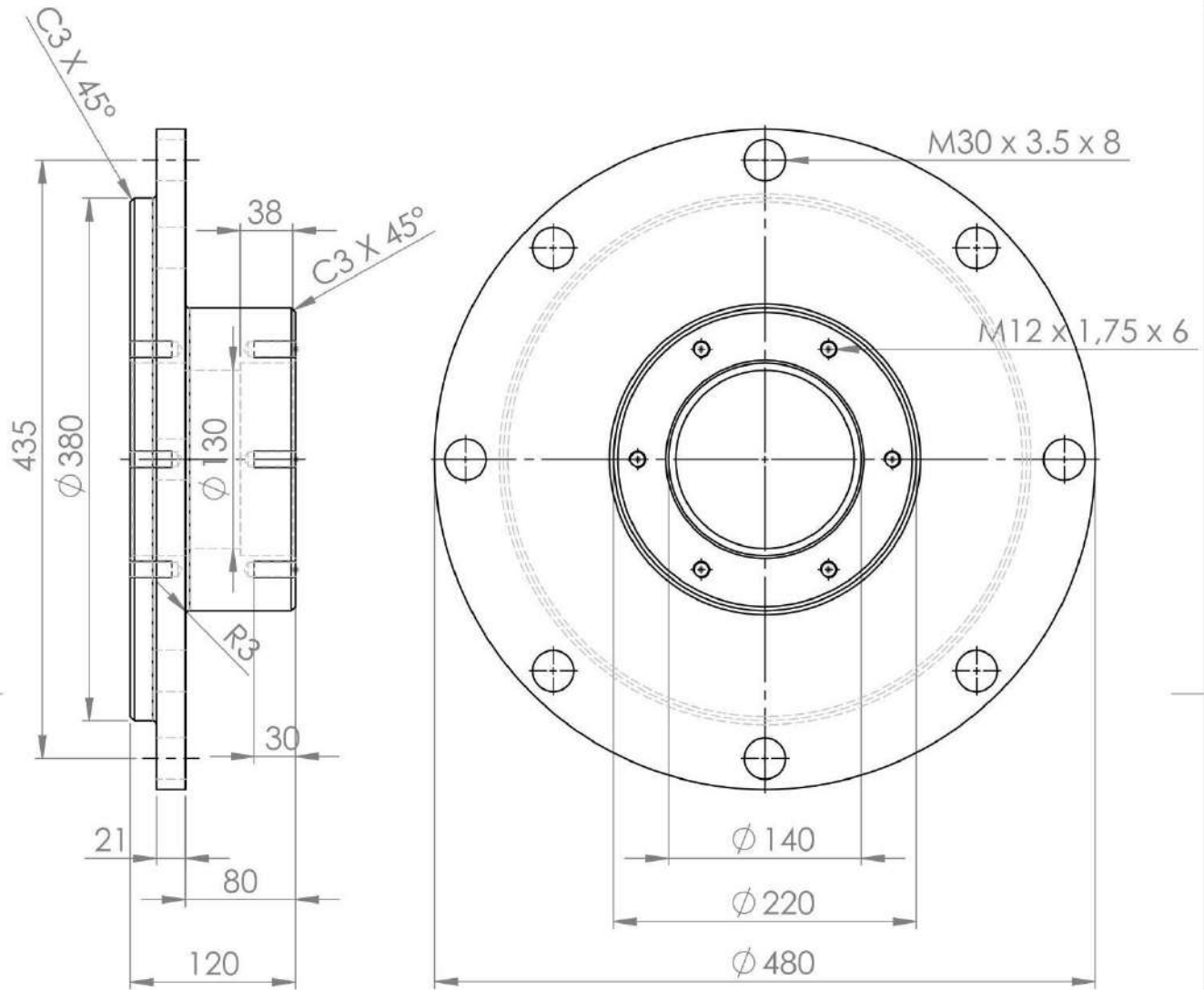
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
			Assembly Intermediate Sprocket	Scala 1 : 10	Digambar 140222 REZA Diperiksa 240222 ADITYA
			POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	No : 00/01/TA	A3



ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	HUB Sprocket	S45C	1
2	Teeth Sprocket	AISI 4140	2
3	Bearing 22216 E1 XL	-	2
4	Flange Bearing	S45C	2
5	Bushing Shaft	S45C	1
6	Bolt M30x3.5	GRADE 8.8	8
7	Nut M30 x 3.5	GRADE 8.8	8
8	Baut M12x1.75 bolt	GRADE 8.8	12
9	Bracket Intermediate depan	S45C	2
10	Bracket Intermediate bawah	S45C	1
11	Bracket Intermediate samping	S45C	2
12	shaft	AISI 4140	1
13	Bracket stoper	ST37	1

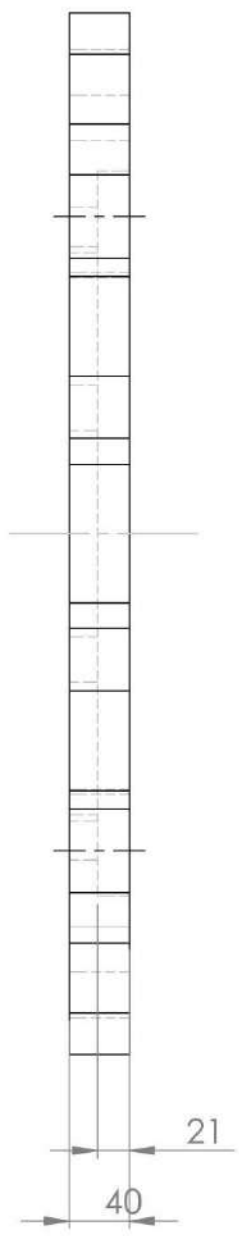
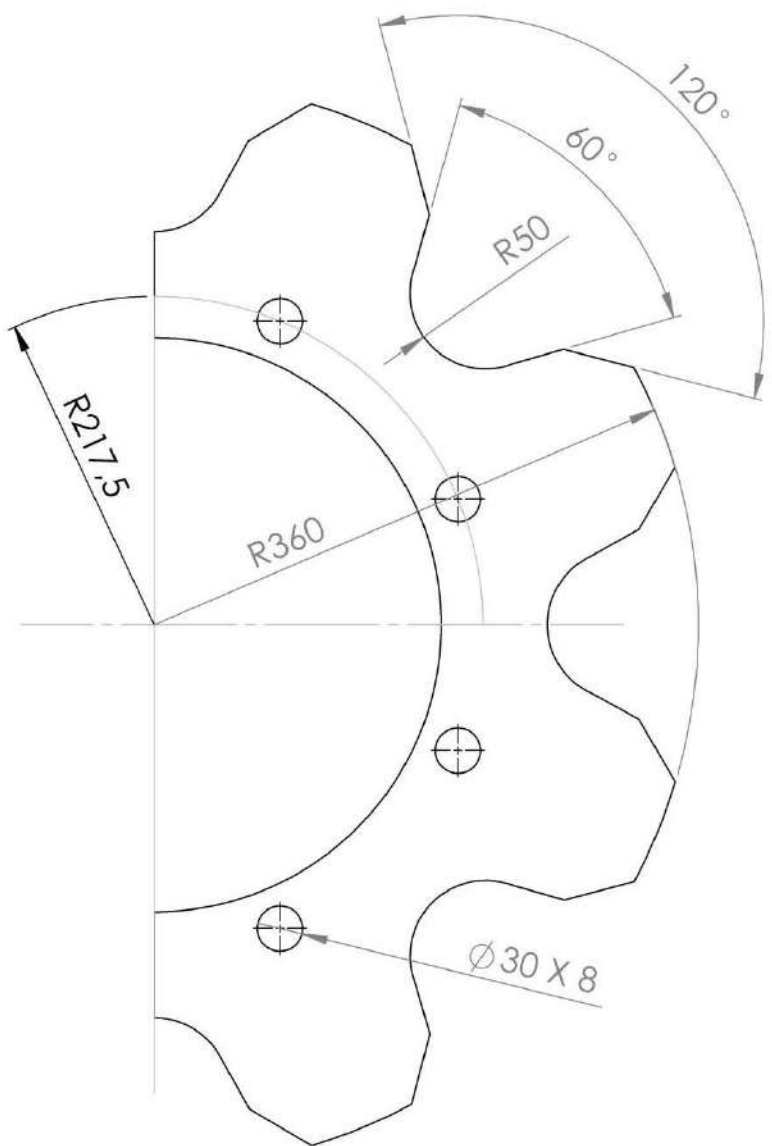
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
Assembly Intermediate Sprocket				Scala 1 : 5	Digambar 140222 REZA Diperiksa 240222 ADITYA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No : 00/01/TA	A3

Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5



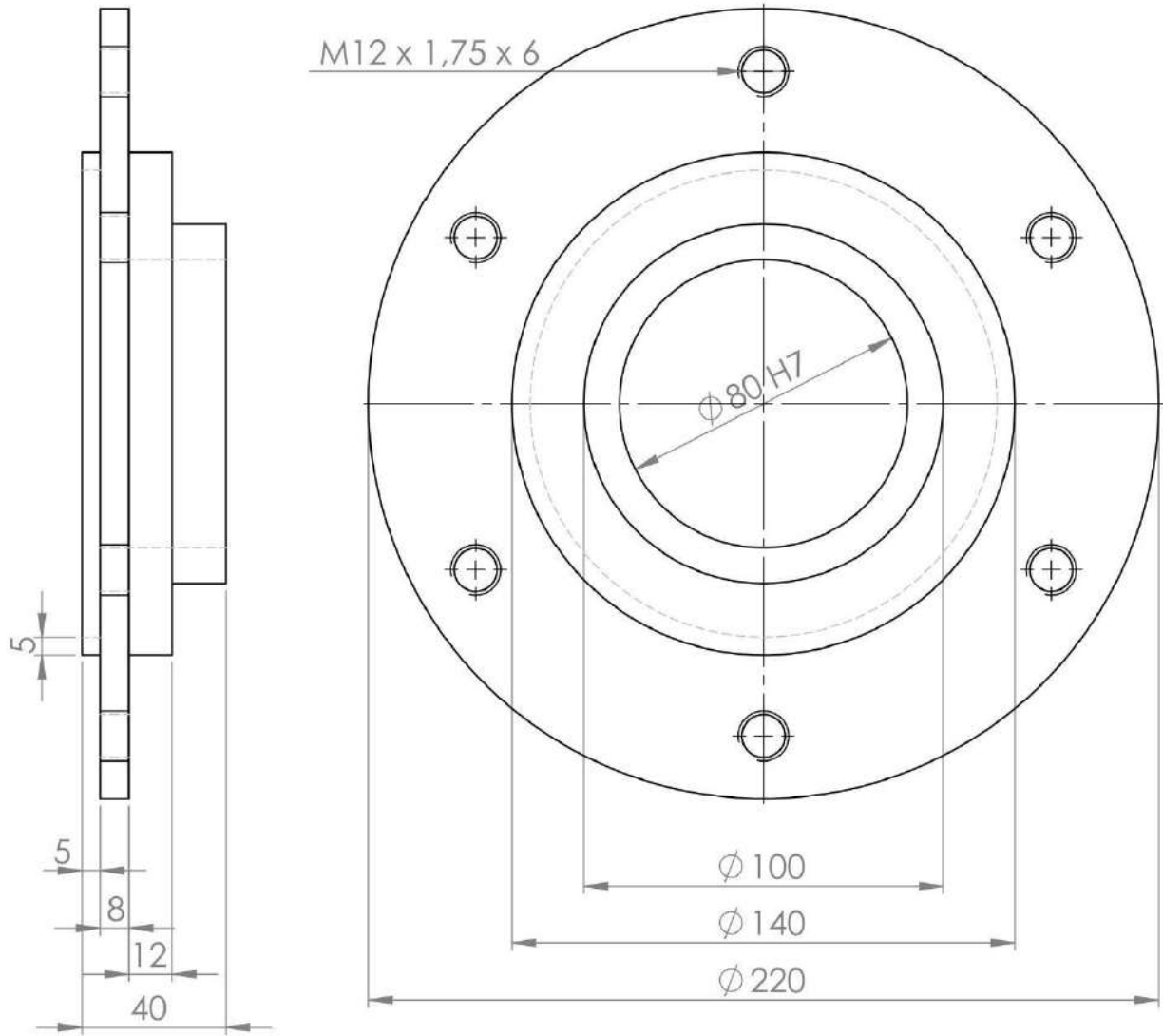
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
	Hub Sproket			Scala	Digambar 140222 REZA
				1 : 5	Diperiksa 240422 ADITYA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No : 01/02/TA A4	

Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5



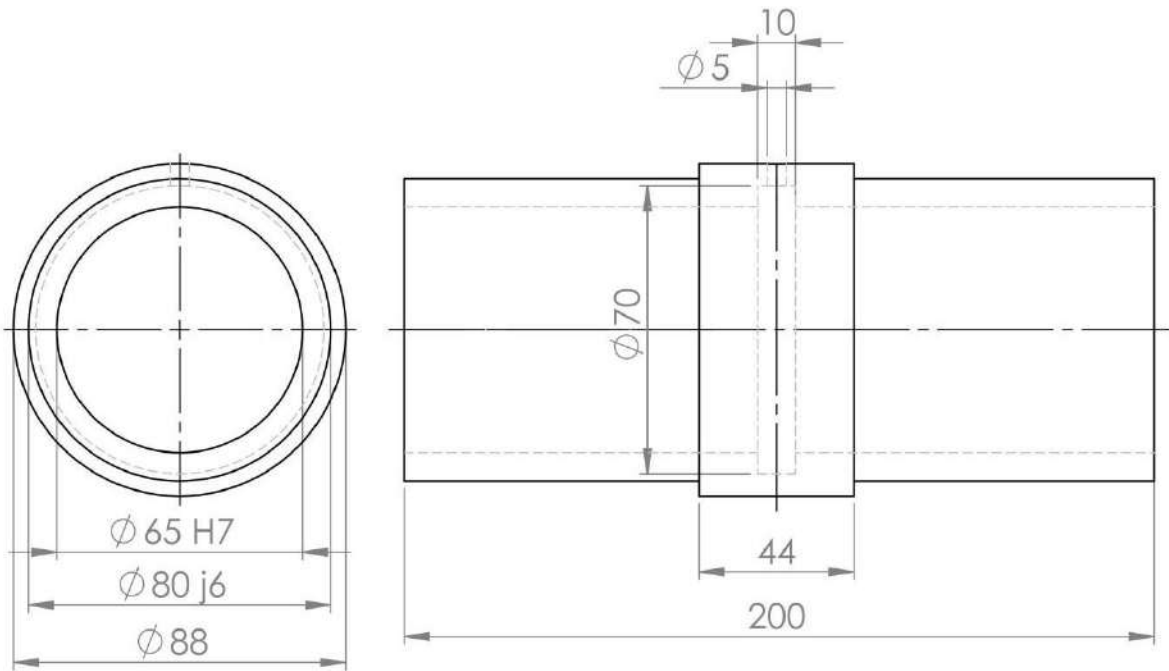
			AISI 4140					
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan:					
Teeth Sprocket					Scala	Digambar	140222 REZA	
					1 : 5	Diperiksa	240422 ADITYA	
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA					No : 01/02/TA		A4	

Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5



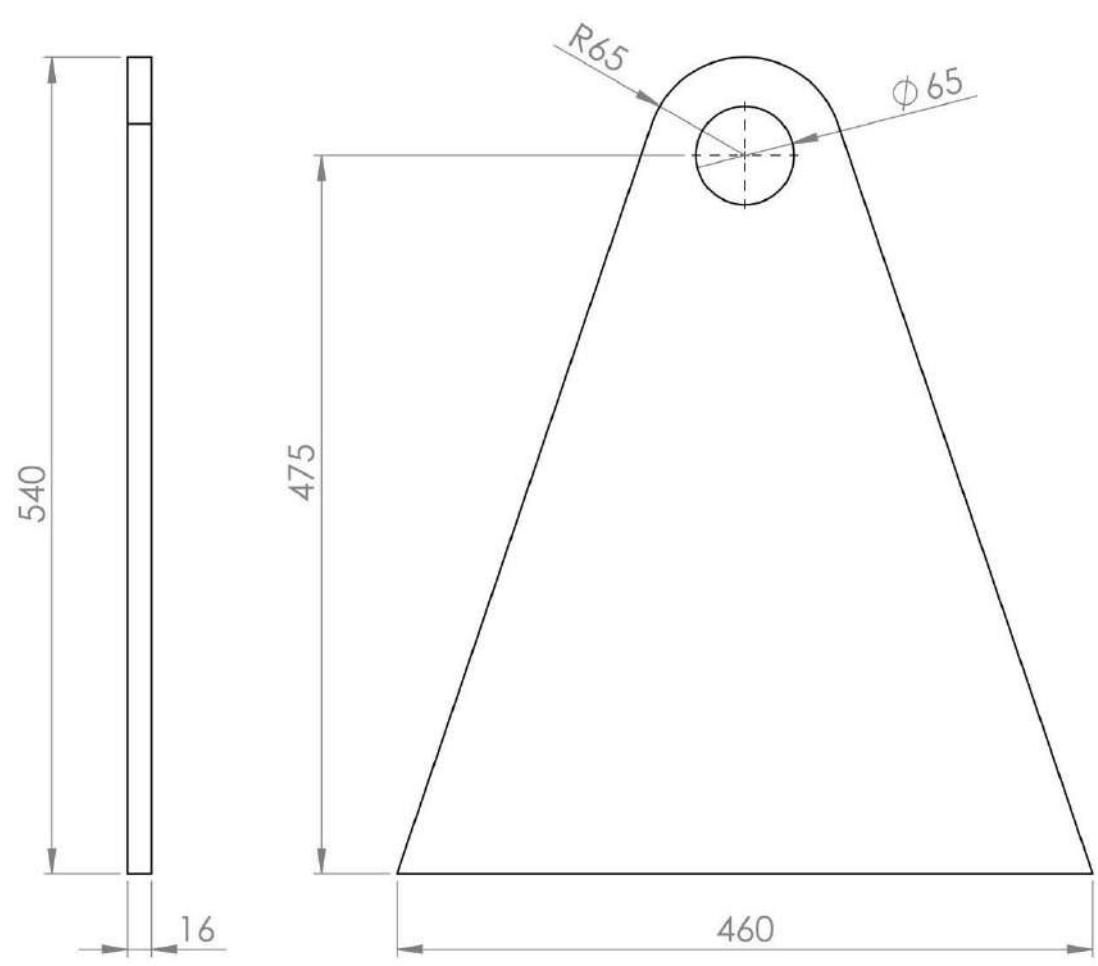
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan:		S45C	1200x2400x45	
II					
I					
Flange Bearing			Scala	Digambar 140222	REZA
			1 : 2	Diperiksa 240422	ADITYA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No : 01/01/TA		A4

Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5



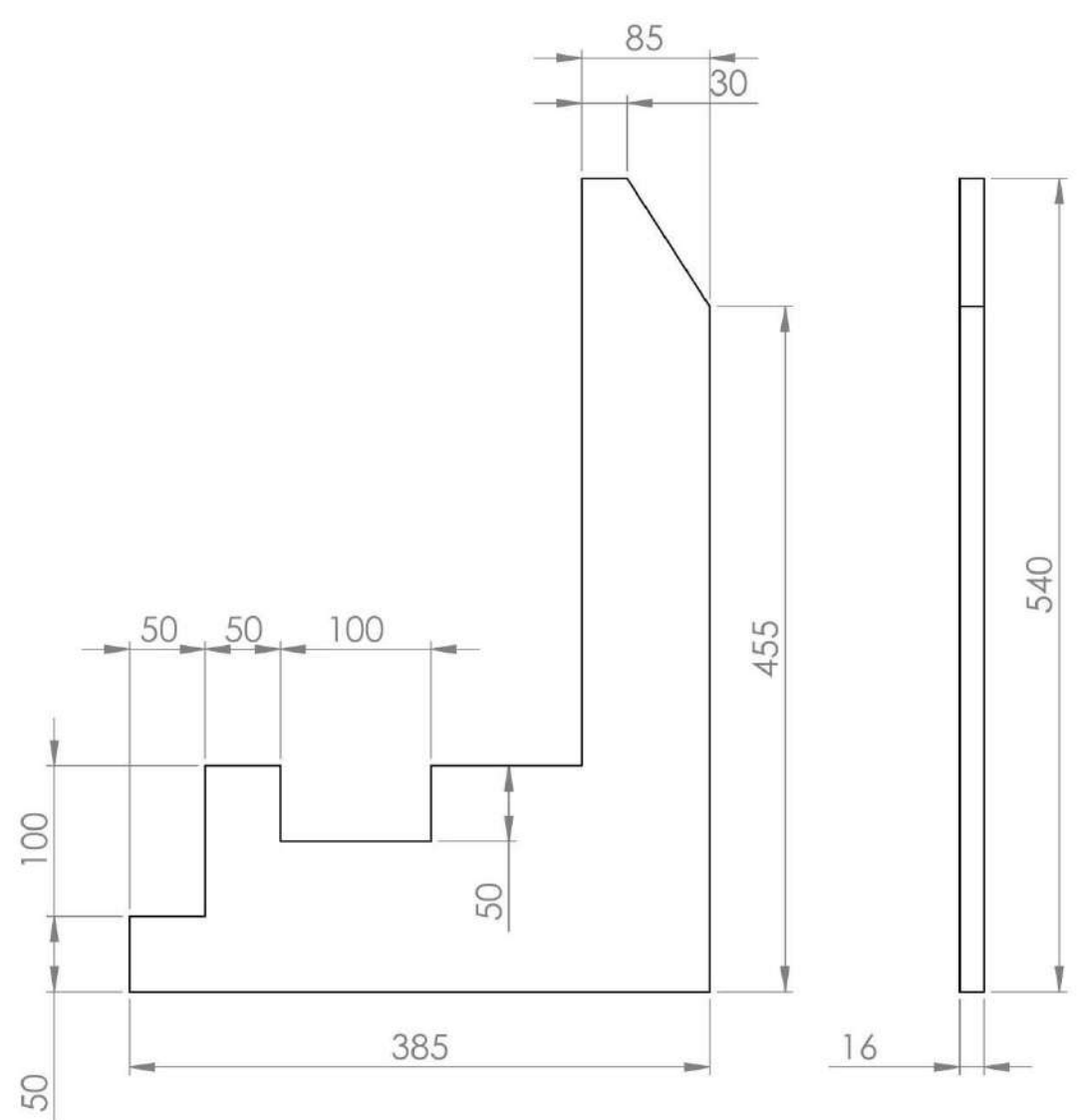
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan:		S45C		
II					
I					
	Bushing Shaft			Scala 1 : 2	Digambar 140222 REZA Diperiksa 240422 ADITYA
	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA		No : 01/04/TA		A4

Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5



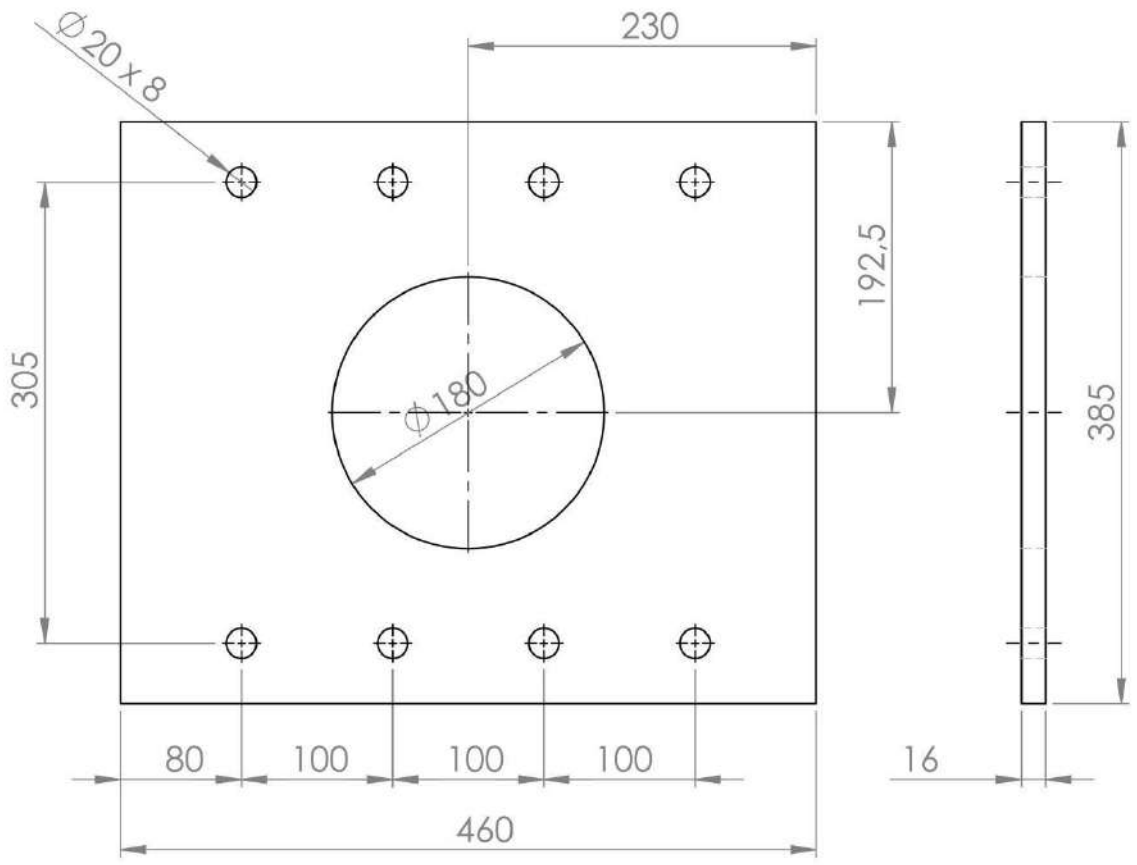
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
Bracket Intermediate Sprocket depan				Scala	Digambar 140222 REZA
				1 : 5	Diperiksa 240422 ADITYA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No : 02/01/TA A4	

Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5



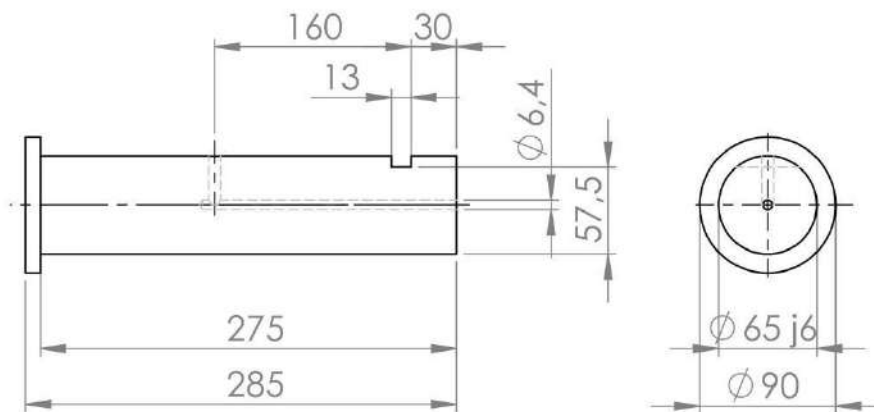
				S45C	1200x2400x16	
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan:			
	Bracket Intermediate Sprocket Samping			Scala	Digambar	
	POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			1 : 5	Diperiksa	240422 ADITYA
				No : 02/03/TA	A4	

Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5

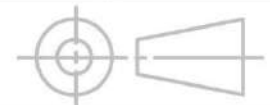


Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	Perubahan:		S45C	1200x2400x16		
II						
I						
Bracket Intermediate Sprocket Bawah			Scala	Digambar	140222	REZA
			1 : 5	Diperiksa	240422	ADITYA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA			No : 02/02/TA		A4	

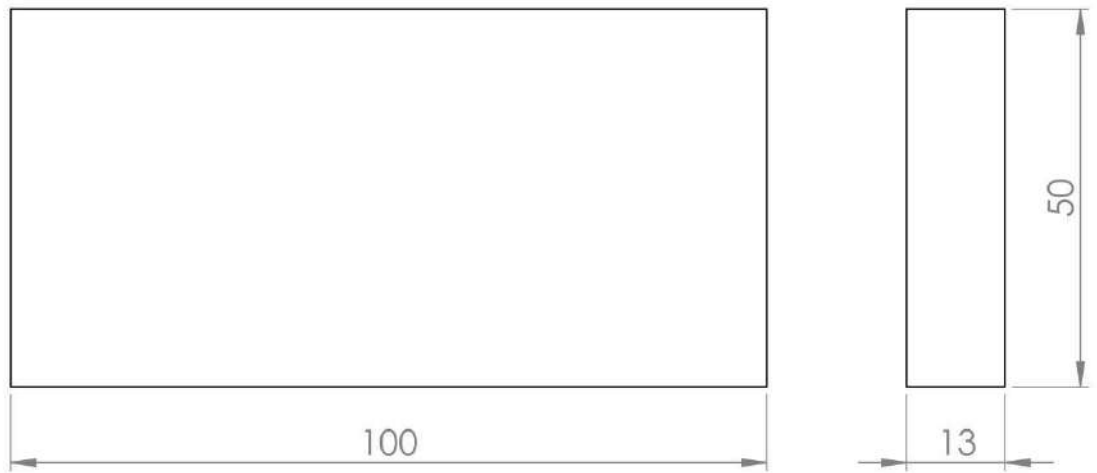
Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5



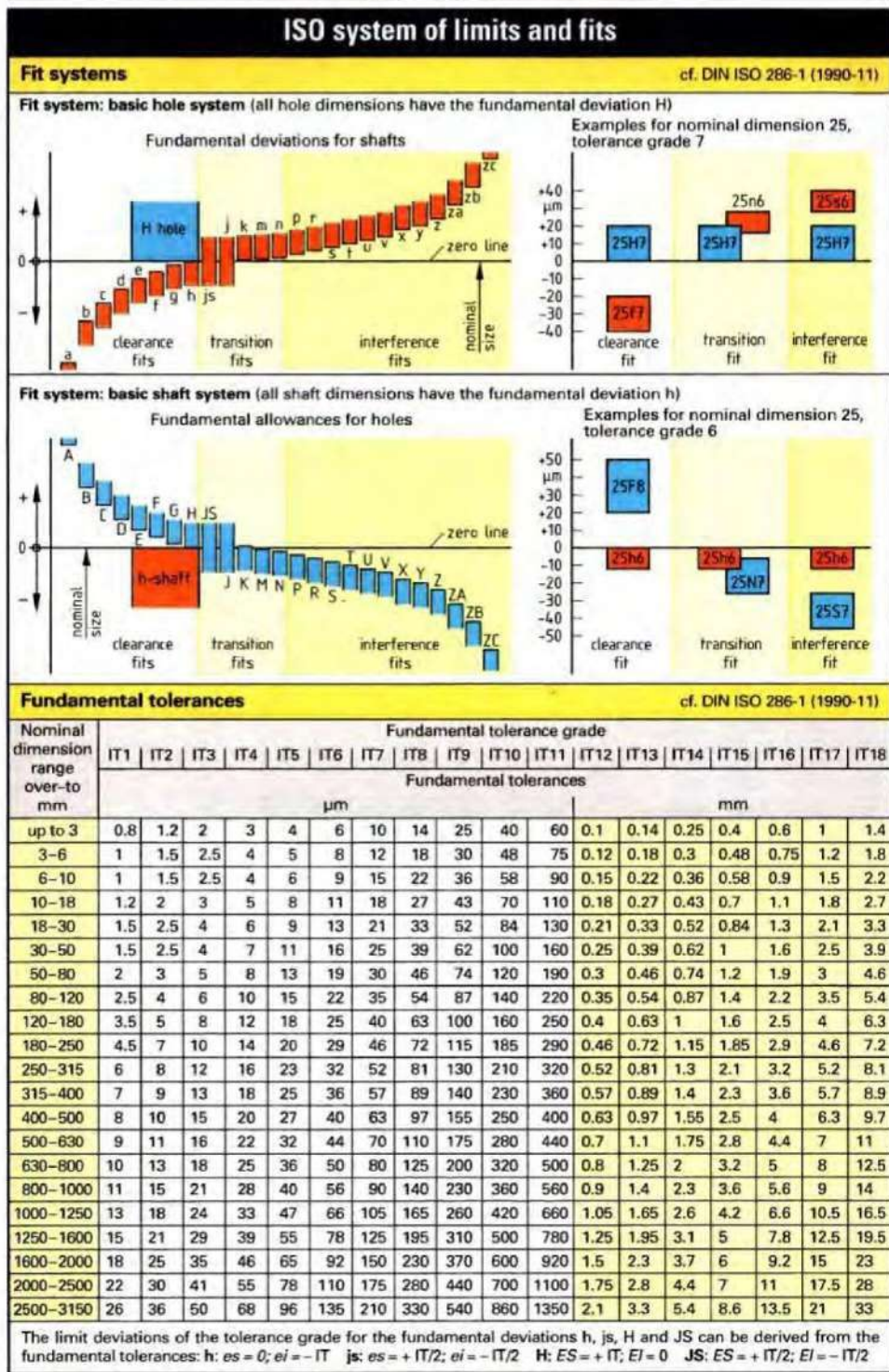
Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan:		
	Assembly Intermediate sprocket			Scala	Digambar 140222 REZA
				1 : 5	Diperiksa 240422 ADITYA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No : 00/01/TA	A3



Tingkat Ketelitian	Ukuran Nominal (mm)						
	0,5 - 3	3 - 6	6 - 30	30 - 120	120 - 315	135 - 1000	1000 - 1200
Kasar	± 0,15	± 0,2	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3
Menengah	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2
Halus	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5



Jumlah	Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	Perubahan:		ST37	150 x 150	
II					
I					
Bracket Stoper				Scala	Digambar 140222 REZA
				1 : 1	Diperiksa 240422 ADITYA
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA				No : 02/04/TA A4	



Lampiran 8. Tabel Toleransi 1



Hak Cipta :

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

ISO fits															
Fundamental deviations for holes (selection) ¹⁾												cf. DIN ISO 286-1 (1990-11)			
Fundamental deviations	A	C	D	E	F	G	H	J	K	M	N	P, R, S	P	R	S
Fundamental tolerance grade	IT9 to IT13	IT8 to IT13	IT6 to IT13	IT5 to IT10	IT3 to IT10	IT3 to IT10	IT1 to IT18	IT6 to IT8	IT3 to IT10	IT3 to IT10	IT3 to IT11	IT3 to IT10			
Table applies to	all fundamental tolerance grades						IT8	IT3 to IT8				to IT7	IT 8 to IT10		
Nominal dimension over-to; mm	Lower deviation <i>Ei</i> in µm						Upper deviation <i>ES</i> in µm								
up to 3	+270	+60	+20	+14	+6	+2	0	+6	0	-2	-4	Values for the upper deviations <i>ES</i> : the same as fundamental tolerance grade IT8 to IT10, plus Δ	-6	-10	-14
3-6		+70	+30	+20	+10	+4	0	+10	-1 + Δ	-4 + Δ	-8 + Δ		-12	-15	-19
6-10	+280	+80	+40	+25	+13	+5	0	+12	-1 + Δ	-6 + Δ	-10 + Δ		-15	-19	-23
10-18	+290	+95	+50	+32	+16	+6	0	+15	-1 + Δ	-7 + Δ	-12 + Δ		-18	-23	-28
18-30	+300	+110	+65	+40	+20	+7	0	+20	-2 + Δ	-8 + Δ	-15 + Δ		-22	-28	-35
30-40	+310	+120	+80	+50	+25	+9	0	+24	-2 + Δ	-9 + Δ	-17 + Δ		-26	-34	-43
40-50	+320	+130		+60	+30	+10	0	+28	-2 + Δ	-11 + Δ	-20 + Δ		-32	-41	-53
50-65	+340	+140	+100	+60	+30	+10	0	+28	-2 + Δ	-11 + Δ	-20 + Δ		-32	-43	-59
65-80	+360	+150	+120	+72	+36	+12	0	+34	-3 + Δ	-13 + Δ	-23 + Δ		-37	-51	-71
80-100	+380	+170		+72	+36	+12	0	+34	-3 + Δ	-13 + Δ	-23 + Δ		-37	-51	-71
100-120	+410	+180	+145	+85	+43	+14	0	+41	-3 + Δ	-15 + Δ	-27 + Δ		-43	-65	-100
120-140	+460	+200	+170	+110	+56	+17	0	+55	-4 + Δ	-20 + Δ	-34 + Δ		-50	-80	-130
140-160	+520	+210		+110	+56	+17	0	+55	-4 + Δ	-20 + Δ	-34 + Δ		-50	-80	-130
160-180	+580	+230	+190	+110	+56	+17	0	+55	-4 + Δ	-20 + Δ	-34 + Δ		-56	-94	-158
180-200	+660	+240	+210	+125	+62	+18	0	+60	-4 + Δ	-21 + Δ	-37 + Δ		-62	-108	-190
200-225	+740	+260	+230	+135	+68	+20	0	+66	-5 + Δ	-23 + Δ	-40 + Δ		-68	-126	-232
225-250	+820	+280		+135	+68	+20	0	+66	-5 + Δ	-23 + Δ	-40 + Δ		-68	-126	-232
250-280	+920	+300	+190	+110	+56	+17	0	+55	-4 + Δ	-20 + Δ	-34 + Δ		-62	-114	-208
280-315	+1050	+330	+230	+135	+68	+20	0	+66	-5 + Δ	-23 + Δ	-40 + Δ		-68	-126	-232
315-355	+1200	+360		+135	+68	+20	0	+66	-5 + Δ	-23 + Δ	-40 + Δ		-68	-126	-232
355-400	+1350	+400	+230	+135	+68	+20	0	+66	-5 + Δ	-23 + Δ	-40 + Δ	-68	-126	-232	
400-450	+1500	+440		+135	+68	+20	0	+66	-5 + Δ	-23 + Δ	-40 + Δ	-68	-126	-232	
450-500	+1650	+480	+230	+135	+68	+20	0	+66	-5 + Δ	-23 + Δ	-40 + Δ	-68	-132	-252	

Values for Δ ¹⁾ in µm												
Fundamental tolerance grade	Nominal dimension over-to in mm											
	3 to 6	6 to 10	10 to 18	18 to 30	30 to 50	50 to 80	80 to 120	120 to 180	180 to 250	250 to 315	315 to 400	400 to 500
IT3	1	1	1	1.5	1.5	2	2	3	3	4	4	5
IT4	1.5	1.5	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5
IT5	1	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7	7
IT6	3	3	3	4	5	6	7	7	9	9	11	13
IT7	4	6	7	8	9	11	13	15	17	20	21	23
IT8	6	7	9	12	14	16	19	23	26	29	32	34

¹⁾ For examples of calculations see page 104.

Lampiran 10. Tabel Toleransi



ISO fits																
Basic hole system cf. DIN ISO 286-2 (1990-11)																
Nominal dimension range over-to mm	Limit deviations in μm for tolerance classes ¹⁾															
	for hole H6	for shafts Paired with an H6 hole results in a					for hole H7	for shafts Paired with an H7 hole results in a								
		clearance, transition, interference fit						clearance fit			transition fit			interference fit		
		h5	j5	k6	n5	r5		f7	g6	h6	j6	k6	m6	n6	r6	s6
up to 3	+6 0	0 -4	+2 0	+6 0	+8 +4	+14 +10	+10 0	-6 -16	-2 -8	0 -6	+4 -2	+6 0	+8 +2	+10 +4	+16 +10	+20 +14
3-6	+8 0	0 -5	+3 -2	+9 +1	+13 +8	+20 +15	+12 0	-10 -22	-4 -12	0 -8	+6 -2	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+23 +15	+27 +19
6-10	+9 0	0 -6	+4 -2	+10 +1	+16 +10	+25 +19	+15 0	-13 -28	-5 -14	0 -9	+7 -2	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+28 +19	+32 +23
10-14	+11 0	0 -8	+5 -3	+12 +1	+20 +12	+31 +23	+18 0	-16 -34	-6 -17	0 -11	+8 -3	+12 +1	+18 +7	+23 +12	+34 +23	+39 +28
14-18	+13 0	0 -9	+5 -4	+15 +2	+24 +15	+37 +28	+21 0	-20 -41	-7 -20	0 -13	+9 -4	+15 +2	+21 +8	+28 +15	+41 +28	+48 +35
18-24	+16 0	0 -11	+6 -5	+18 +2	+28 +17	+45 +34	+25 0	-25 -50	-9 -25	0 -16	+11 -5	+18 +2	+25 +9	+33 +17	+50 +34	+59 +43
24-30	+19 0	0 -13	+6 -7	+21 +2	+33 +20	+54 +43	+30 0	-30 -60	-10 -29	0 -19	+12 -7	+21 +2	+30 +11	+39 +20	+60 +43	+72 +59
30-40	+22 0	0 -15	+6 -9	+25 +3	+38 +23	+66 +54	+35 0	-36 -71	-12 -34	0 -22	+13 -9	+25 +3	+35 +13	+45 +23	+73 +54	+93 +79
40-50	+25 0	0 -18	+7 -11	+28 +3	+45 +27	+81 +63	+40 0	-43 -83	-14 -39	0 -25	+14 -11	+28 +3	+40 +15	+52 +27	+88 +63	+117 +92
50-65	+29 0	0 -20	+7 -13	+33 +4	+51 +31	+97 +77	+46 0	-50 -96	-15 -44	0 -29	+16 -13	+33 +4	+46 +17	+60 +31	+106 +77	+151 +122
65-80	+32 0	0 -23	+7 -16	+40 +4	+62 +34	+117 +94	+52 0	-56 -108	-17 -49	0 -32	+16 -16	+36 +4	+52 +20	+66 +34	+126 +98	+190 +170
80-100	+36 0	0 -25	+7 -18	+40 +4	+62 +37	+133 +108	+57 0	-62 -119	-18 -54	0 -36	+18 -18	+40 +4	+57 +21	+73 +37	+144 +108	+226 +190
100-120	+40 0	0 -27	+7 -20	+45 +5	+67 +40	+153 +126	+63 0	-68 -131	-20 -60	0 -40	+20 -20	+45 +5	+63 +23	+80 +40	+166 +126	+272 +232
120-140						+159 +132									+172 +132	+292 +252

¹⁾ The tolerance classes in bold print correspond to row 1 in DIN 7157; their use is preferable.

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

Lampiran 11. Tabel Toleransi Suaian Lubang dan Poros 1

ISO fits															
Fundamental deviations for shafts (selection) cf. DIN ISO 286-1 (1990-11)															
Fundamental deviations	a	c	d	e	f	g	h	j	k	m	n	p	r	s	
Fundamental tolerance grade	IT9 to IT13	IT8 to IT12	IT5 to IT13	IT5 to IT10	IT3 to IT10	IT3 to IT10	IT1 to IT18	IT5 to IT8	IT3 to IT13	IT3 to IT9	IT3 to IT9	IT3 to IT10			
Table applies to	all fundamental tolerance grades							IT7	IT4 to IT7	over IT7	all fundamental tolerance grades				
Nominal dimension over-to mm	Upper deviation es in μm							Lower deviation ei in μm							
up to 3	-270	-60	-20	-14	-6	-2	0	-4	0	0	+2	+4	+6	+10	+14
3-6		-70	-30	-20	-10	-4	0	-4	+1	0	+4	+8	+12	+15	+19
6-10	-280	-80	-40	-25	-13	-5	0	-5	+1	0	+6	+10	+15	+19	+23
10-18	-290	-95	-50	-32	-16	-6	0	-6	+1	0	+7	+12	+18	+23	+28
18-30	-300	-110	-65	-40	-20	-7	0	-8	+2	0	+8	+15	+22	+28	+35
30-40	-310	-120													
40-50	-320	-130	-80	-50	-25	-9	0	-10	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43
50-65	-340	-140												+41	+53
65-80	-360	-150	-100	-60	-30	-10	0	-12	+2	0	+11	+20	+32	+43	+59
80-100	-380	-170												+51	+71
100-120	-410	-180	-120	-72	-36	-12	0	-15	+3	0	+13	+23	+37	+54	+79
120-140	-460	-200												+63	+92
140-160	-520	-210	-145	-85	-43	-14	0	-18	+3	0	+15	+27	+43	+65	+100
160-180	-580	-230												+68	+108
180-200	-660	-240												+77	+122
200-225	-740	-260	-170	-100	-50	-15	0	-21	+4	0	+17	+31	+50	+80	+130
225-250	-820	-280												+84	+140
250-280	-920	-300												+94	+158
280-315	-1050	-330	-190	-110	-56	-17	0	-26	+4	0	+20	+34	+56	+98	+170
315-355	-1200	-360												+108	+190
355-400	-1350	-400	-210	-125	-62	-18	0	-28	+4	0	+21	+37	+62	+114	+208
400-450	-1500	-440												+126	+232
450-500	-1650	-480	-230	-135	-68	-20	0	-32	+5	0	+23	+40	+68	+132	+252

Calculation of limit deviations

Limit deviations for fundamental tolerance grades given in the table row "Table applies to" (above and page 105) can be calculated using tables on this page and page 105 and the formulas below. The values necessary for the fundamental tolerances IT are found in the table on page 103.

Formulas

- for shaft deviations

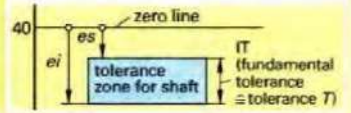
$ei = es - IT$

$es = ei + IT$
- for hole deviations

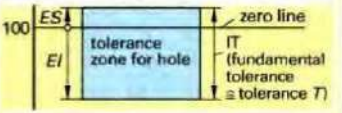
$EI = ES - IT$

$ES = EI + IT$

Example 1: Shaft (outside dimension)
 $\varnothing 40g5; es = ?; ei = ?$
 es (table above) = $-9 \mu\text{m}$
 $IT5$ (table page 103) = $11 \mu\text{m}$
 $ei = es - IT = -9 \mu\text{m} - 11 \mu\text{m} = -20 \mu\text{m}$



Example 2: Hole (inside dimension)
 $\varnothing 100K6; ES = ?; EI = ?$
 ES (table page 105) = $-3 \mu\text{m} + \Delta$
(Value Δ for fundamental tolerance grade $IT6$ acc. to table, bottom of page 105: $7 \mu\text{m}$)
 $ES = -3 \mu\text{m} + 7 \mu\text{m} = 4 \mu\text{m}$
 $IT6$ (table page 103) = $22 \mu\text{m}$
 $EI = ES - IT = 4 \mu\text{m} - 22 \mu\text{m} = -18 \mu\text{m}$



Lampiran 9. Tabel Toleransi

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



Table 11.1. Design dimensions of screw threads, bolts and nuts according to IS : 4218 (Part III) 1976 (Reaffirmed 1996) (Refer Fig. 11.1)

Designation	Pitch mm	Major or nominal diameter Nut and Bolt (d = D) mm	Effective or pitch diameter Nut and Bolt (d _p) mm	Minor or core diameter (d _c) mm		Depth of thread (bolt) mm	Stress area mm ²
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Coarse series							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755
M 56	5.5	56.000	52.428	49.177	50.046	3.067	2022
M 60	5.5	60.000	56.428	53.177	54.046	3.374	2360
Fine series							
M 8 × 1	1	8.000	7.350	6.773	6.918	0.613	39.2
M 10 × 1.25	1.25	10.000	9.188	8.466	8.647	0.767	61.6
M 12 × 1.25	1.25	12.000	11.184	10.466	10.647	0.767	92.1
M 14 × 1.5	1.5	14.000	13.026	12.160	12.376	0.920	125
M 16 × 1.5	1.5	16.000	15.026	14.160	14.376	0.920	167
M 18 × 1.5	1.5	18.000	17.026	16.160	16.376	0.920	216
M 20 × 1.5	1.5	20.000	19.026	18.160	18.376	0.920	272
M 22 × 1.5	1.5	22.000	21.026	20.160	20.376	0.920	333
M 24 × 2	2	24.000	22.701	21.546	21.835	1.227	384
M 27 × 2	2	27.000	25.701	24.546	24.835	1.227	496
M 30 × 2	2	30.000	28.701	27.546	27.835	1.227	621
M 33 × 2	2	33.000	31.701	30.546	30.835	1.227	761
M 36 × 3	3	36.000	34.051	32.319	32.752	1.840	865
M 39 × 3	3	39.000	37.051	35.319	35.752	1.840	1028

Note : In case the table is not available, then the core diameter (d_c) may be taken as 0.84 d, where d is the major diameter.