



© 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

SKRIPSI



**Rancang bangun *Conveyor* Manual Untuk Meningkatkan
Produktivitas Distribusi *Side frame* pada Pabrik Fabrikasi Alat
Berat *Excavator***

Pengusul:

Galih Yudatama Putra NIM. 2402415005

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN MANUFAKTUR

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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 PERSETUJUAN CALON PEMBIMBING SKRIPSI

Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur
Konsentrasi : Teknologi Rekayasa Manufaktur

1. Judul Tugas Akhir/Skripsi : Rancang bangun *Conveyor* manual untuk Meningkatkan Produktivitas Distribusi *Side Frame* pada Pabrik Fabrikasi Alat Berat *Excavator*
2. Bidang Kegiatan : Rancang bangun
3. Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Galih Yudatama Putra
 - b. NIM : 2402415005
4. Usulan Calon Pembimbing
 - a. Nama Lengkap : Fajar Mulyana , S.T., M.T.
NIP/NIK : 197805222011011003
 - b. Nama Lengkap : Muhamad Hanhan Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T.
NIP/NIK : 199508252024061001
5. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 Bulan

Nama Pengusul		Tanda Tangan :
Galih Yudatama Putra NIM. 2402415005		
Calon Pembimbing :		Tanda Tangan :
1	Fajar Mulyana , S.T., M.T.	
2	Muhamad Hanhan Nugraha , S.Tr.T., M.Tr.T.	

Depok, 16 Januari 2025
Mengetahui

Ketua Jurusan

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

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Manufaktur

M. Prasha Risfi Silitonga, S.Si., M.T.
NIP. 199403192022031006



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

Rancang bangun *Conveyor Manual* Untuk Meningkatkan Produktivitas Distribusi *Side frame* pada Pabrik Fabrikasi Alat Berat *Excavator*

Galih Yudatama Putra

NIM. 2402415005

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Fajar Mulyana, S.T., M.T.
NIP. 197805222011011003

Muhamad Hanhan Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T.
NIP. 199508252024061001

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Manufaktur

Muhammad Prasha Risfi Silitunga, M.T.
NIP. 199403192022031006



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 SKRIPSI

Rancang bangun *Conveyor* Manual Untuk Meningkatkan Produktivitas Distribusi *Side frame* pada Pabrik Fabrikasi Alat Berat *Excavator*

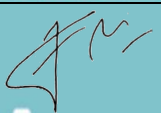
Oleh :

Galih Yudatama Putra

NIM. 2402415005

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Sarjana Terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 04 juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Manufaktur Jurusan Teknik Mesin

Dewan Penguji

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda tangan	Tanggal
1	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003	Ketua		04 Juli 2025
2	Haolia Rahman, S.T., M.T., Ph.D. NIP. 198406122012121001	Anggota		04 Juli 2025
3	Azam Milah Muhamad, M.T. NIP. 199608232024061001	Anggota		04 Juli 2025

Depok, 04 Juli 2025

Disahkan oleh:





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 ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galih Yudatama Putra

NIM : 2402415005

Program Studi : Sarjana Terapan Manufaktur

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi 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 Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 16 Januari 2025



Galih Yudatama Putra
NIM. 2402415005



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
CALON PEMBIMBING SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1. Latar Belakang	12
1.2. Rumusan Masalah	14
1.3. Tujuan Penelitian.....	14
1.4. Manfaat Penelitian.....	15
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	15
Sistematika dalam penulisan seminar proposal terdiri dari 4 BAB yaitu :	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
2.1. <i>Heavy Equipment</i>	16
2.1.1. <i>Excavator</i>	16
2.2. <i>Komponen Excavator</i>	17
2.2.1. <i>Center Frame Lower (CFL)</i>	17
2.2.2. <i>Side frame</i>	19
2.2.3. <i>Track frame (Undercarriage)</i>	20
2.3. <i>Flow Process</i> Fabrikasi Komponen.....	22
2.3.1. <i>Center Frame Lower dan Side frame</i>	22



© 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

2.3.2. Proses <i>Assembly Track frame (Undercarriage)</i>	23
2.4. Peralatan dan Mesin yang Digunakan	26
2.4.1. <i>Jig dan Fixture</i>	26
2.4.2. <i>Forklift dan overhead crane</i>	27
2.4.3. <i>Robotic Welding dan Welding Machine (MIG/MAG, SAW)</i>	27
2.5. Proses pembuatan	28
2.5.1. <i>Cutting (Pemotongan)</i>	28
2.5.2. <i>Welding (Pengelasan)</i>	28
2.5.3. <i>Assembling (Perakitan)</i>	29
2.6. Keadaan sebelum improvement	29
2.7. Alat Rancang Bangun	30
2.7.1. Mesin Las SMAW (<i>Shielded Metal Arc Welding</i>)	30
2.7.2. <i>Gas Cutting Machine</i>	31
2.7.3. Mesin <i>Bandsaw Horizontal</i> Otomatis	32
2.7.4. Gerinda (<i>Grinding Machine</i>)	33
2.7.5. <i>Bench Drilling Machine</i>	34
2.7.6. <i>Waterpass (Spirit Level)</i>	34
2.7.7. Meteran	35
2.7.8. <i>Over Head Crane</i>	35
2.7.9. <i>Forklift</i>	36
2.8. Material	36
2.8.1. <i>Steel structure 400 (SS400)</i>	37
2.8.2. <i>U Channel Profil (UNP)</i>	37
2.8.3. <i>Square tube (SQ Tube)</i>	38
2.8.4. <i>Roller Gravity Makitech R-7642SB-700W</i>	38
2.9. Analisis Tegangan Lentur dan Faktor Keamanan	39
2.10. Kajian Literatur	40
2.10.1. Prinsip Desain <i>Conveyor Manual</i>	41
2.10.2. Penerapan <i>Conveyor Manual</i> dalam Industri Fabrikasi Alat Berat	41
2.10.3. Studi Terkait dan Implementasi	41
2.10.4. Pengelasan (<i>Welding</i>)	42



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

2.10.5. Material	43
2.10.6. Biaya Tenaga Kerja Langsung (<i>Cost Man Power</i>)	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	33
3.2. Diagram Alir Pengerjaan	33
3.3. Penjelasan Langkah Kerja	34
3.4. Metode Penelitian	38
3.4.1. Identifikasi Masalah (Metode Observasi)	38
3.4.2. Metode Diskusi	38
3.4.3. Metode Kepustakaan (Studi Pustaka)	39
3.4.4. Metode Analisis	39
3.4.5. Metode Evaluasi	39
3.4.6. Metode Analisis dengan <i>Finite Element Analysis</i> (FEA)	39
3.4.7. Batas Kontrol Bawah (BKB)	40
3.4.8. Batas Kontrol Atas (BKA)	40
3.4.9. Kecukupan Data	41
3.4.10. Metode T-Test	43
3.4.11. Metode T-Statistic	44
3.4.12. Metode <i>Root Cause</i>	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1. Matriks QFD (<i>Quality Function Deployment</i>)	52
4.2. Konsep Desain Rancang Bangun	54
4.2.1. Desain 1	54
4.2.2. Desain 2	55
4.3. <i>Analisa Finite Element Analysis</i> (FEA)	57
4.4. Verifikasi Hasil FEA dengan Perhitungan Manual	58
4.5. Proses <i>Cutting</i> dan <i>Measurement</i> Benda	59
4.6. Proses <i>Sub assembly</i>	61
4.7. Proses Pengecatan	62
4.8. Persiapan <i>Layout</i>	62
4.9. Proses <i>Assembly</i>	64



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

4.10. Proses <i>Finishing</i>	64
4.11. Tahap Pengujian	65
4.12. <i>Safety check</i>	66
4.13. Hasil <i>Improvement</i> dan <i>Cost</i> Rancang Bangun.....	67
4.13.1. Efisiensi Waktu dan Eliminasi Proses.....	67
4.13.2. Produktivitas Pengiriman.....	71
4.13.3. <i>Cost</i> Pembuatan Rancang Bangun.....	71
4.13.4. <i>Cost Forklift</i>	77
BAB V KESIMPULAN.....	79
5.1. Kesimpulan.....	79
5.2. Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	81

**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 TABEL

Tabel 3.1 Nilai Interpretasi T-Statistic	44
Tabel 4.1 Kuesioner Kebutuhan <i>Conveyor</i>	52
Tabel 4.2 <i>Matrix QFD</i>	53
Tabel 4.3 <i>Cycle Time Process</i>	67
Tabel 4.4 <i>Forecast Production Excavator</i>	78
Tabel 4.5 <i>Cycle Time Process Waiting Forklift</i>	78
Tabel 4.6 <i>Cost Fuel Forklift</i>	79
Tabel 4.7 <i>Cycle Time Process transfer Conveyor</i>	80
Tabel 4.8 Harga Material Rancang Bangun <i>Conveyor</i>	72
Tabel 4.9 Biaya Pengelasan.....	75
Tabel 4.10 Harga Pembuatan Rancang Bangun <i>Conveyor</i>	77

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 2. 1 <i>Excavator</i>	17
Gambar 2.2 <i>Center Frame Lower</i>	18
Gambar 2.3 <i>Flow Process</i> fabrikasi <i>Center Frame Lower</i>	18
Gambar 2.4 <i>Side frame Excavator</i>	19
Gambar 2.5 <i>Flow Process</i> fabrikasi <i>Side frame</i>	20
Gambar 2.6 <i>Track frame</i>	21
Gambar 2.7 <i>Flow Process</i> Fabrikasi <i>Track frame</i>	21
Gambar 2.8 <i>Cutting plate</i> Komponen	22
Gambar 2.9 Proses pengelasan	23
Gambar 2.10 Proses inspeksi pada komponen	23
Gambar 2.11 <i>Layout</i> Gedung E dan F	24
Gambar 2.12 <i>Delivery Side frame</i>	25
Gambar 2.13 Penggabungan <i>Side frame</i> dan <i>Center Frame Lower</i>	26
Gambar 2.14 <i>Jig Rotating</i> dan <i>Fixture Head Side frame</i>	26
Gambar 2.15 <i>Forklift</i> dan <i>Overhead crane</i>	27
Gambar 2.16 Robot <i>welding</i> dan <i>Welding machine</i>	28
Gambar 2. 17 Dinding Partisi memisahkan Gedung dan Pengiriman <i>Side frame</i>	30
Gambar 2. 18 Mesin Pengelasan	31
Gambar 2.19 Gas <i>Cutting Machine</i>	32
Gambar 2.20 Mesin <i>Bandsaw Horizontal Otomatis</i>	33
Gambar 2.21 Mesin Gerinda	33
Gambar 2.22 <i>Bench Drilling Machine</i>	34
Gambar 2. 23 <i>Waterpass</i>	35
Gambar 2.24 <i>Meteran</i>	35
Gambar 2.25 <i>Over Head Crane</i>	36
Gambar 2. 26 <i>Forklift</i>	36
Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Penelitian	34
Gambar 3. 2 <i>Root cause analisis</i>	45
Gambar 4. 1 Konsep Desain 1	55



© 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 4. 2 Konsep Desain 2.....	56
Gambar 4.3 <i>Finite Element Analysis</i>	58
Gambar 4.4 Cutting plate	60
Gambar 4.5 Measurument Cutting plate	60
Gambar 4.6 <i>Sub assembly Frame Conveyor</i>	61
Gambar 4.7 Trial Pemasangan Roller	61
Gambar 4.8 Pengecetan <i>Frame Conveyor</i>	62
Gambar 4.9 Persiapan Layout <i>Conveyor</i>	63
Gambar 4.10 Desain Layout <i>Conveyor</i>	63
Gambar 4.11 <i>Assembly Conveyor</i>	64
Gambar 4.12 <i>Finishing Conveyor</i>	65
Gambar 4.13 <i>Trial Conveyor</i>	66
Gambar 4.14 <i>Safety Team Inspection</i>	66
Gambar 4.15 Proses Sebelum dan Sesudah Pemasangan <i>Conveyor</i>	70

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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Cutting plate Conveyor.....	81
Lampiran 2 Cutting plate Conveyor (2).....	82
Lampiran 3 <i>Cutting plate Conveyor</i> (3).....	83
Lampiran 4 Cutting plate Conveyor (4).....	84
Lampiran 5 <i>Cutting plate Conveyor</i> (5).....	85
Lampiran 6 <i>Cutting plate Conveyor</i> (6).....	86
Lampiran 7 <i>Cutting plate Conveyor</i> (7).....	87
Lampiran 8 <i>Cycle Time, BKA, BKB, KD Conveyor</i> sebelum <i>improvement</i>	88
Lampiran 9 <i>Cycle Time, BKA, BKB, KD Conveyor</i> sesudah <i>improvement</i>	89
Lampiran 10 Desain 3D Conveyor	90
Lampiran 11 Schedule Rancang Bangun	91
Lampiran 12 Investment Improvement.....	91
Lampiran 13 Rencana Anggaran Biaya.....	91
Lampiran 14 <i>NPV Calculation</i>	92

**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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi sistem distribusi material pada pabrik fabrikasi alat berat *excavator* dengan menggantikan penggunaan *forklift* melalui implementasi sistem *conveyor* manual. Secara *global*, banyak industri manufaktur menghadapi tantangan dalam efisiensi logistik internal, di mana penggunaan *forklift* menimbulkan keterlambatan, biaya operasional tinggi, dan risiko keselamatan kerja. Oleh karena itu, sistem distribusi berbasis *conveyor* menjadi solusi yang semakin banyak diterapkan untuk mendukung *lean manufacturing*.

Pada kondisi awal, distribusi material seperti *side frame* dan *center frame lower* dilakukan dengan memanggil *forklift* untuk memindahkan komponen antar gedung, yang menghambat kelancaran proses produksi. Sebagai solusi, dirancang sistem *conveyor* manual yang menghubungkan Gedung E (fabrikasi) dan Gedung F (*sub assembly*) melalui jalur distribusi baru.

Metode penelitian menggunakan pendekatan studi kasus, dengan pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta pengukuran waktu proses distribusi sebelum dan sesudah implementasi sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *conveyor* manual mampu mengurangi waktu distribusi dari 2480,3 detik menjadi 1037,5 detik, atau setara dengan peningkatan efisiensi waktu sebesar 58,17%. Implementasi ini juga berkontribusi dalam menurunkan ketergantungan terhadap *forklift*, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan keselamatan dan kelancaran alur produksi. Perbaikan ini diharapkan memberikan dampak positif yang berkelanjutan terhadap produktivitas dan efisiensi operasional perusahaan.

Kata Kunci: Sistem *Conveyor* Manual, Distribusi Material, Pabrik Fabrikasi, Alat Berat



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Excavator adalah alat berat yang sangat vital dalam industri konstruksi dan pertambangan. Alat ini dirancang untuk melakukan berbagai fungsi seperti menggali, mengangkat, dan memindahkan material berat seperti tanah, pasir, dan batu. *Excavator* hadir dalam berbagai ukuran dan tipe, mulai dari *mini excavator* yang digunakan di area sempit, hingga jenis berukuran besar yang digunakan untuk proyek-proyek berskala besar seperti pembangunan jalan raya, jembatan, maupun pertambangan terbuka. Keunggulan *excavator* terletak pada kemampuan manuvernya yang tinggi serta fleksibilitas dalam berbagai kondisi medan, menjadikannya pilihan utama di banyak lokasi proyek (Putra, 2020).

Namun, untuk memastikan kinerja dan keandalan *excavator* dalam operasional lapangan, dibutuhkan proses fabrikasi yang tepat dan penerapan teknologi manufaktur yang mutakhir. Fabrikasi *excavator* melibatkan pembuatan dan perakitan komponen-komponen utama seperti rangka utama, *boom*, *arm*, *bucket*, *side frame*, serta sistem hidrolik. Kualitas proses fabrikasi sangat menentukan durabilitas, efisiensi kerja, dan keselamatan dari alat berat tersebut (Setiawan & Rachmat, 2021). Seiring meningkatnya kebutuhan akan alat berat yang lebih kuat, hemat energi, dan ramah lingkungan, maka proses desain dan fabrikasi juga harus mengikuti standar teknologi terkini, termasuk penggunaan material unggul dan sistem otomasi manufaktur (Yulianto, 2019).

Dalam industri fabrikasi alat berat, efisiensi distribusi material antar lini produksi menjadi faktor kunci dalam menjaga kelancaran produksi. Saat ini, pengangkutan komponen besar seperti *side frame* di pabrik penelitian dilakukan dengan menggunakan *Forklift*, yaitu dari Gedung E (fabrikasi utama) ke Gedung F (*sub assembly*). Meskipun *Forklift* menawarkan fleksibilitas dan kapasitas angkut yang besar, metode ini memiliki beberapa



© 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

kekurangan seperti waktu tunggu yang tinggi, ketergantungan terhadap operator, serta potensi kecelakaan kerja (Rahmatullah & Hidayat, 2022).

Menurut penelitian (Siahaan, 2020), sistem distribusi material yang mengandalkan transportasi manual seperti *Forklift* rentan terhadap keterlambatan dan tidak efisien, terutama di lingkungan kerja dengan lalu lintas material yang tinggi. Selain itu, (Prasetyo dan Adityawan, 2018) menambahkan bahwa tingkat kecelakaan kerja yang melibatkan *Forklift* masih cukup tinggi di sektor manufaktur Indonesia, sehingga diperlukan solusi yang lebih aman dan andal.

Beberapa peneliti telah mengusulkan solusi atas permasalahan ini. Misalnya, studi oleh Handoko et al. (2020) menunjukkan bahwa penerapan *Automated Guided Vehicle* (AGV) sebagai pengganti *Forklift* mampu menurunkan waktu siklus distribusi hingga 30%. Sementara itu, penelitian oleh Kusuma dan Riyadi (2021) membahas integrasi sistem *Conveyor* berbasis sensor untuk memindahkan material antar stasiun kerja, yang terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi distribusi dalam lini produksi otomotif. Rancangan *conveyor* modular bertujuan untuk memfasilitasi perpindahan komponen berdimensi besar secara horizontal antar area produksi, dengan memperhatikan efisiensi ruang agar tidak mengganggu alur kerja yang ada.

Namun, sebagian besar solusi yang dikembangkan sebelumnya lebih banyak diterapkan pada industri otomotif atau elektronik, di mana ukuran dan berat komponen relatif lebih kecil dan terstandarisasi. Penelitian ini mengisi *gap* tersebut dengan merancang sistem *conveyor* manual yang disesuaikan untuk industri alat berat, khususnya untuk distribusi komponen besar seperti *side frame excavator* yang memiliki dimensi dan bobot signifikan. Penelitian ini juga mempertimbangkan kondisi aktual *layout* antar gedung, jenis material yang dikirim, serta keterbatasan sumber daya di lapangan, yang belum banyak dibahas pada studi sebelumnya.

Secara teori, penelitian ini berkontribusi dalam pengembangan kajian mengenai desain sistem distribusi material di industri berat, khususnya melalui pendekatan ergonomi, analisis kebutuhan pengguna (QFD), dan evaluasi biaya



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

manfaat. Dari sisi praktis, hasil penelitian ini memberikan solusi nyata berupa sistem *conveyor* manual yang tidak hanya menekan biaya operasional, tetapi juga meningkatkan keselamatan kerja, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga operator *Forklift*, serta mempercepat proses produksi. Implementasi sistem ini juga dapat direplikasi di lini produksi lain yang memiliki konfigurasi *layout* serupa, sehingga memberikan manfaat jangka panjang bagi efisiensi sistem manufaktur secara keseluruhan.

Dengan demikian, diperlukan perancangan sistem distribusi material yang lebih efisien, aman, dan sesuai dengan karakteristik produksi industri alat berat. Pendekatan berbasis analisis teknis dan ekonomis dibutuhkan untuk mengukur manfaat implementasi sistem *conveyor* manual dibandingkan metode distribusi konvensional yang ada.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada pendahuluan maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang bangun *Conveyor side frame* untuk kelancaran distribusi?
2. Bagaimana produktivitas sebelum dan setelah *improvement*?
3. Bagaimana Dampak Finansial yang terjadi terhadap Perusahaan?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses distribusi material di pabrik fabrikasi alat berat excavator dengan menggantikan penggunaan *Forklift* melalui penerapan sistem *Conveyor* manual. Secara khusus, tujuan penelitian ini memberikan 2 dampak pada tujuan umum dan tujuan khusus:

1. Tujuan Umum
 - a. Memperlancar kegiatan proses produksi pada Fabrikasi alat berat
 - b. Menurunkan *cost* pada proses pembuatan Fabrikasi untuk meningkatkan keuntungan pabrik



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

2. Tujuan Khusus

- a. Merancang system *Conveyor* manual untuk kebutuhan distribusi di pabrik
- b. Menganalisis perbandingan produktivitas proses distribusi material sebelum dan sesudah implementasi sistem conveyor manual untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kinerja yang dihasilkan.
- c. Mengevaluasi dampak finansial dari penerapan sistem conveyor manual terhadap perusahaan, termasuk efisiensi biaya operasional, penghematan sumber daya, dan estimasi pengembalian investasi.

1.4. Manfaat Penelitian

Penulisan Proposal ini diharapkan memberikan manfaat baik secara praktis, antara lain :

1. Meningkatkan efisiensi distribusi material.
Penerapan sistem *Conveyor* manual diharapkan dapat mempercepat proses distribusi material antar gedung, mengurangi waktu pemindahan, dan meningkatkan kelancaran alur produksi di pabrik fabrikasi alat berat *excavator*.
2. Mengurangi biaya operasional.
Penggunaan *Conveyor* manual dapat menekan biaya yang terkait dengan pemakaian *Forklift*, seperti biaya bahan bakar, perawatan, dan biaya tenaga kerja.
3. Meningkatkan keselamatan kerja
Sistem *Conveyor* manual yang lebih terorganisir diharapkan dapat mengurangi potensi kecelakaan kerja yang sering terjadi akibat penggunaan *Forklift* dalam distribusi material.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika dalam penulisan seminar proposal terdiri dari 4 BAB yaitu :



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

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan penulisan proosal, manfaat penulisan proposal, serta sistematika penulisan laporan proosal. Pendahuluan ini juga memberikan gambaran umum mengenai pentingnya penelitian dan peranannya dalam meningkatkan efisiensi sistem distribusi material pada pabrik fabrikasi alat berat *excavator*.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini mengulas teori-teori yang relevan dengan penelitian ini. Tinjauan pustaka mencakup konsep-konsep dasar tentang distribusi material, sistem *Conveyor* manual, serta penggunaan *Forklift* dalam industri fabrikasi. Selain itu, bab ini juga membahas penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan optimisasi sistem distribusi material dalam konteks industri alat berat.

BAB III Metodologi Pengerjaan Seminar Proposal

Bab ini menjelaskan tentang pendekatan dan metode yang digunakan dalam penelitian ini, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, hingga analisis yang dilakukan untuk merancang dan mengoptimalkan sistem *Conveyor* manual. Metode yang digunakan meliputi studi kasus, observasi, wawancara dengan pihak terkait, serta pengukuran kinerja sistem yang ada. Bab ini juga menjelaskan tahapan pengerjaan penelitian hingga tahap seminar proposal.

BAB IV Biaya dan Jadwal Kegiatan

Bab ini memaparkan estimasi biaya yang dibutuhkan untuk implementasi sistem *Conveyor* manual, termasuk biaya pengadaan alat, pemasangan, serta biaya operasional lainnya. Selain itu, bab ini juga menyajikan jadwal kegiatan yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dari penelitian ini, untuk memastikan bahwa proses implementasi dapat dilakukan tepat waktu dan sesuai dengan anggaran yang telah ditentukan.



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

BAB V KESIMPULAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari penyusunan proposal yang berfokus pada perancangan sistem *Conveyor* manual guna meningkatkan efisiensi distribusi material pada pabrik fabrikasi alat berat *excavator*. Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan akan sistem distribusi yang lebih efektif sangat penting untuk menunjang kelancaran proses produksi, mengurangi waktu tunggu, dan meminimalisir penggunaan alat angkut seperti *forklift* secara berlebih,





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

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan proses rancang bangun *Conveyor* manual untuk mendukung distribusi *side frame* pada pabrik fabrikasi alat berat *excavator*, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Perancangan *Conveyor side frame* untuk kelancaran distribusi dilakukan dengan pendekatan FNA dan QFD, dimulai dari identifikasi kebutuhan fungsional seperti kemudahan penggunaan dan keamanan. Hasil QFD menunjukkan bahwa material rangka, dimensi, dan beban maksimum menjadi prioritas teknis utama.
2. Implementasi sistem *conveyor* manual memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan produktivitas. Hal ini ditunjukkan melalui pengurangan waktu *cycle time* distribusi dari 2.480,3 detik menjadi 1.037,5 detik, yang setara dengan peningkatan efisiensi sebesar 58,17%.
3. Dampak finansial proyek ini menunjukkan bahwa meski investasi awal sistem *conveyor* manual sebesar Rp. 193.952.766,54, biaya distribusi tahunan yang semula Rp. 265.246.251,82 turun menjadi Rp. 46.560.071,92 setelah implementasi. Perusahaan dapat menghemat sekitar Rp. 218.686.179,90 atau 82,46% per tahun, sehingga investasi ini memberikan keuntungan efisiensi biaya jangka panjang yang signifikan.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan perawatan berkala terhadap sistem *Conveyor* manual untuk memastikan kelancaran distribusi material serta menghindari keausan komponen, terutama pada bagian *roller* dan struktur rangka utama.
2. Penerapan sistem *Conveyor* dapat dikembangkan lebih lanjut pada area distribusi komponen lain seperti *Center Frame Lower*, untuk meningkatkan integrasi sistem material handling di seluruh lini produksi.



Hak Cipta :

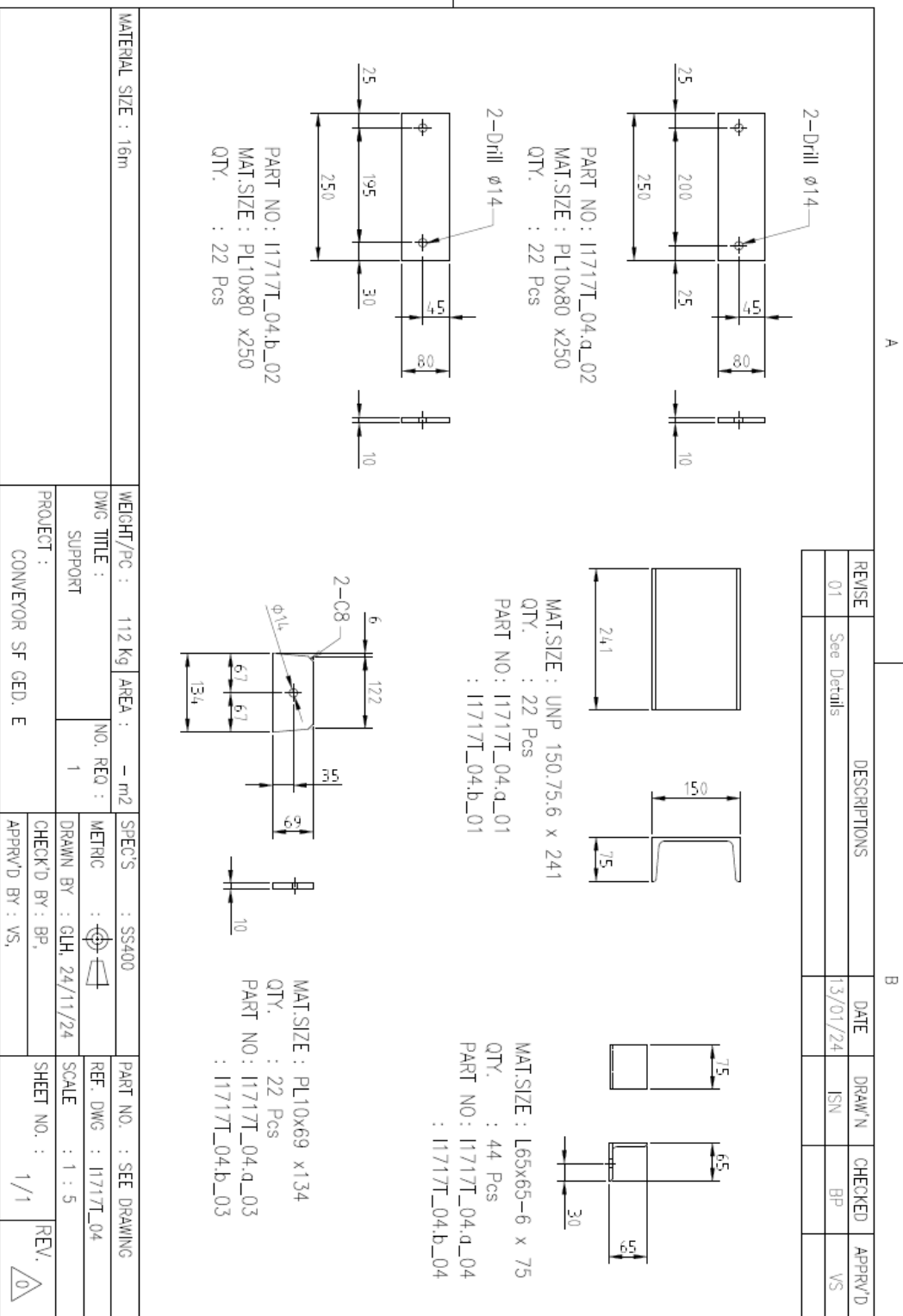
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

- Departemen Pekerjaan Umum. (2012). *Pedoman alat berat untuk pekerjaan konstruksi*. Jakarta: PU.
- Prasetyo, D. B., & Adityawan, M. B. (2018). Analisis kecelakaan kerja pada penggunaan *forklift* di industri manufaktur. *Jurnal Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 6(2), 97–104.
- Putra, A. D., Santoso, H. B., & Nurcahyo, R. (2020). Design optimization of excavator arm structure for construction equipment. *Journal of Mechanical Engineering and Applications*, 8(1), 45–52.
- Setiawan, A., & Rachmat, R. (2021). Pengaruh kualitas proses fabrikasi terhadap kinerja alat berat di industri konstruksi. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 9(2), 115–123.
- Siahaan, D., Tanjung, R., & Wulandari, T. (2020). Evaluasi sistem material handling menggunakan metode Activity Relationship Chart (ARC). *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 15–22.
- Siregar, D. A. (2019). Analisis penggunaan *forklift* dalam distribusi material pada industri manufaktur. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 55–61.
- Sugiyono. (2018). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryani, N. (2015). *Metodologi penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wijaya, F., Putri, A., & Kurniawan, H. (2021). Implementasi *conveyor* untuk peningkatan efisiensi distribusi material pada industri manufaktur. *Jurnal Rekayasa Produksi*, 9(2), 112–120.
- Yulianto, A., Firdaus, M., & Zulkarnain, F. (2019). Pengaruh material dan desain pada performa struktur excavator. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 7(3), 135–144.



LAMPIRAN



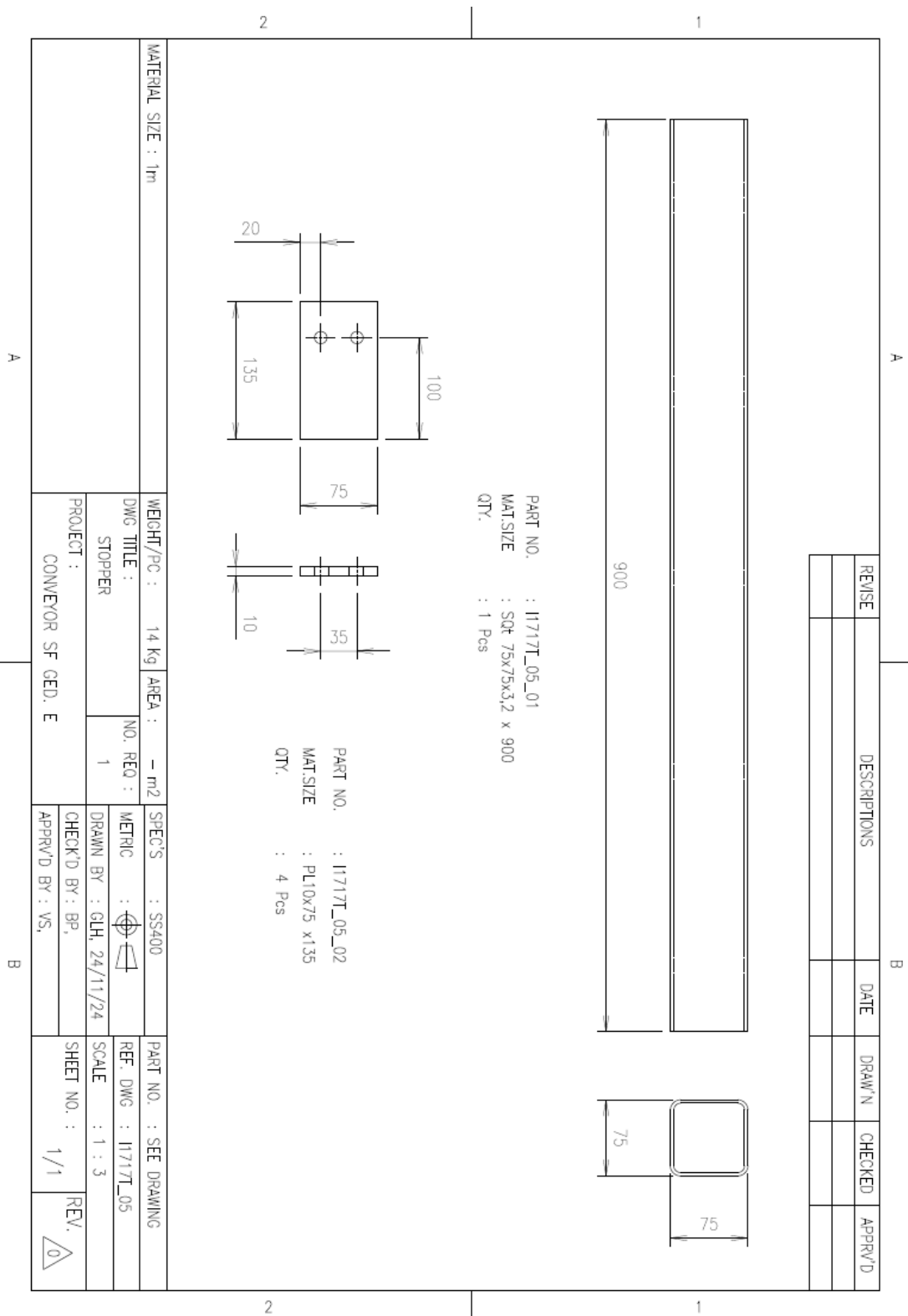
Lampiran 1 Cutting plate Conveyor

© 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 2 Cutting plate Conveyor (2)

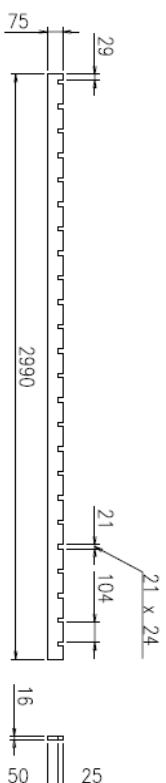
Hak Cipta :

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

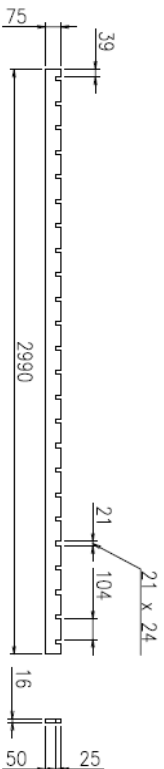
A

B

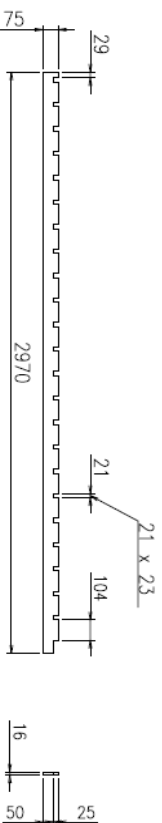
REVISE	DESCRIPTIONS	DATE	DRAW'N	CHECKED	APPRV'D



MAT SIZE : PL 16x75 x 2990 (SS400)
 WEIGHT : @26.58 Kg/pes
 PART NO : 117171_01_02, QTY 2 pcs
 : 117171_02_02, QTY 2 pcs



MAT SIZE : PL 16x75 x 2990 (SS400)
 WEIGHT : @26.58 Kg/pes
 PART NO : 117171_01_03, QTY 2 pcs
 : 117171_02_03, QTY 2 pcs



MAT SIZE : PL 16x75 x 2970 (SS400)
 WEIGHT : @26.55 Kg/pes
 PART NO : 117171_03_02, QTY 2 pcs

2

1

MATERIAL SIZE :	WEIGHT/PC :	Kg	AREA :	- m2	SPEC'S :	SS400	PART NO. :	SEE DRAWING
	DWG TITLE :		NO. REQ :		METRIC :		REF. DWG :	117171
	FRAME CONVEYOR SF						SCALE :	1 : 20
	PROJECT :						CHECK'D BY :	BP.
	CONVEYOR SF GED. E						APPRV'D BY :	VS.
							SHEET NO. :	1/1
							REV.	

A

B

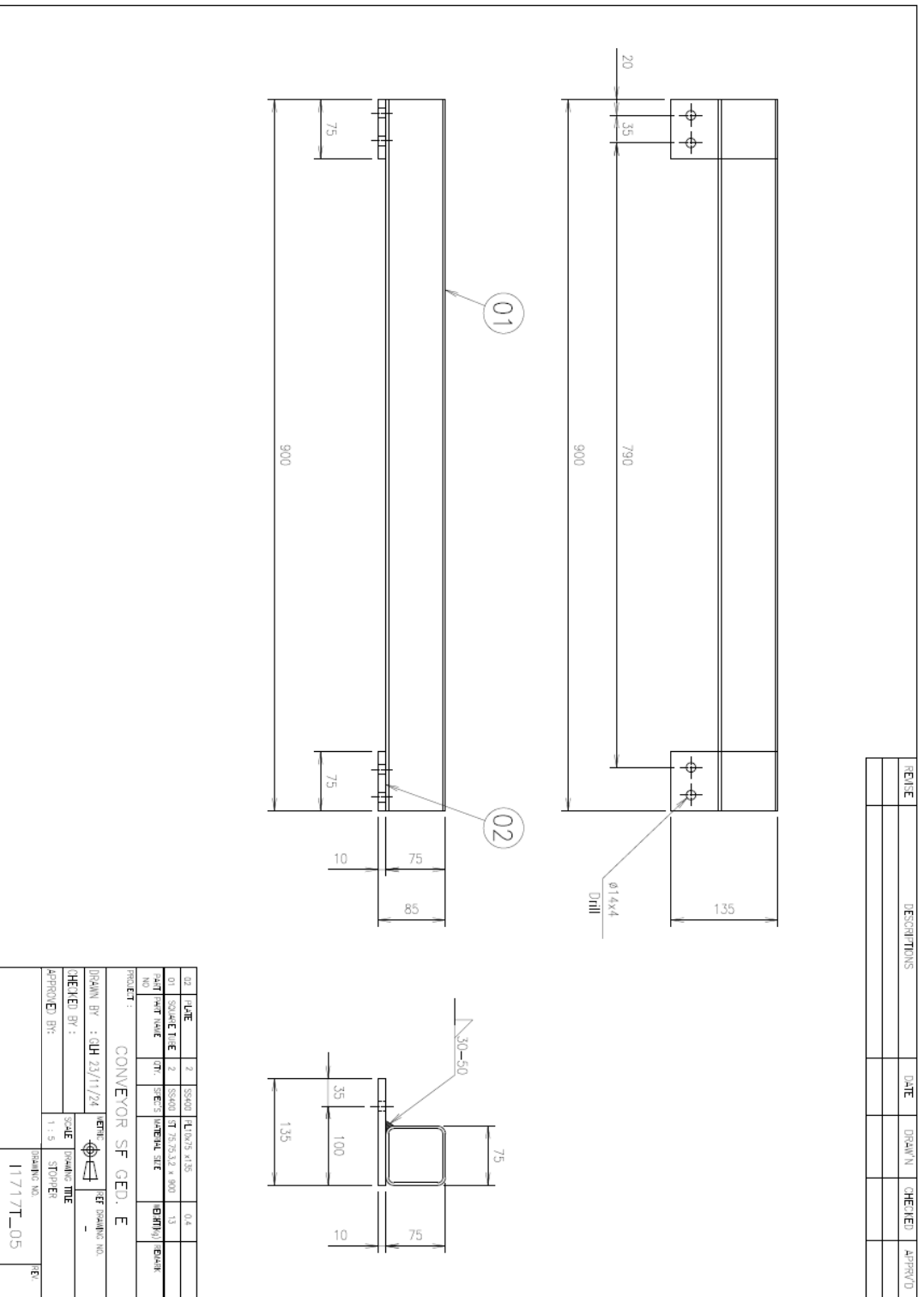
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



Lampiran 3 Cutting plate Conveyor (3)



Lampiran 4 Cutting plate Conveyor (4)

© 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

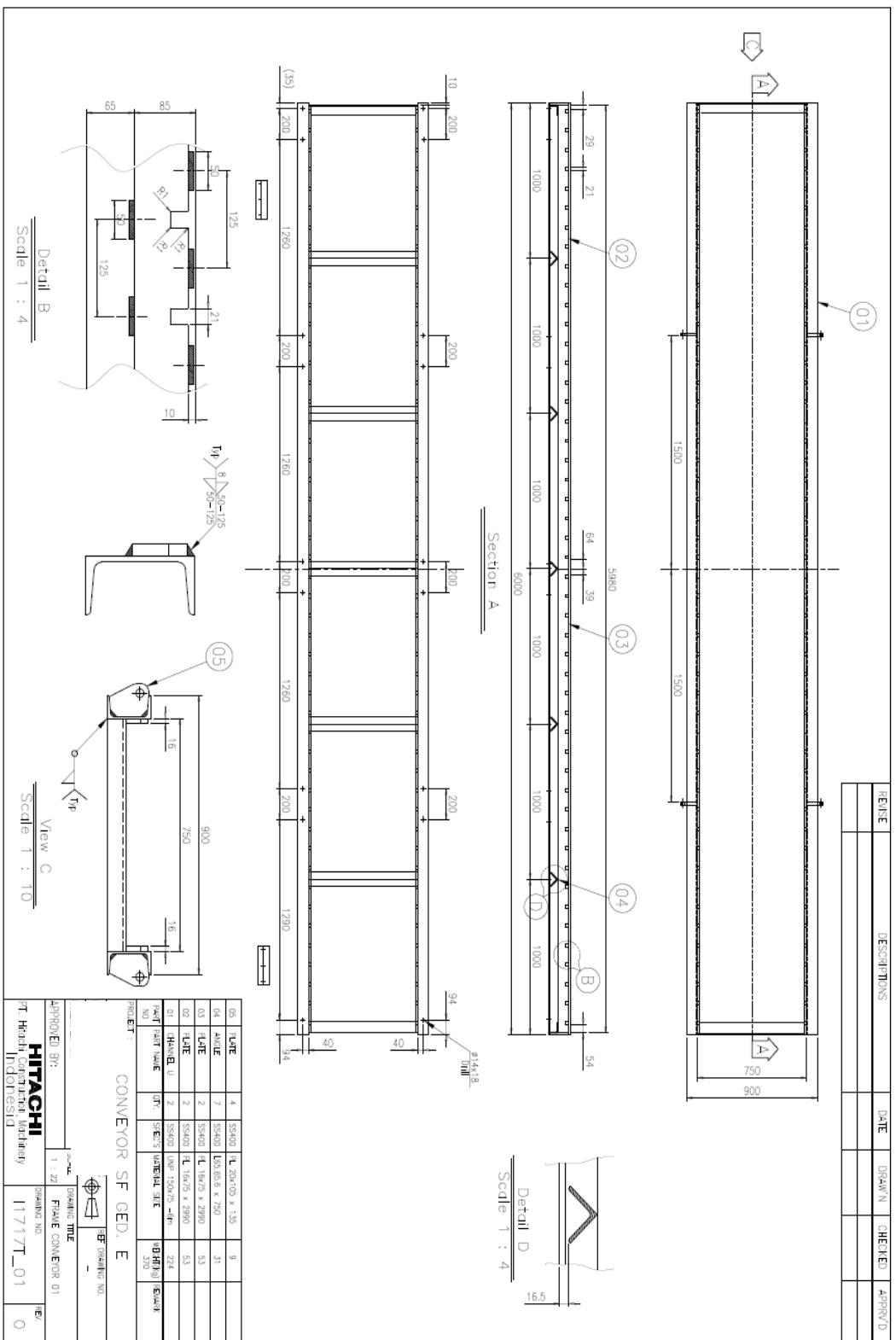




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



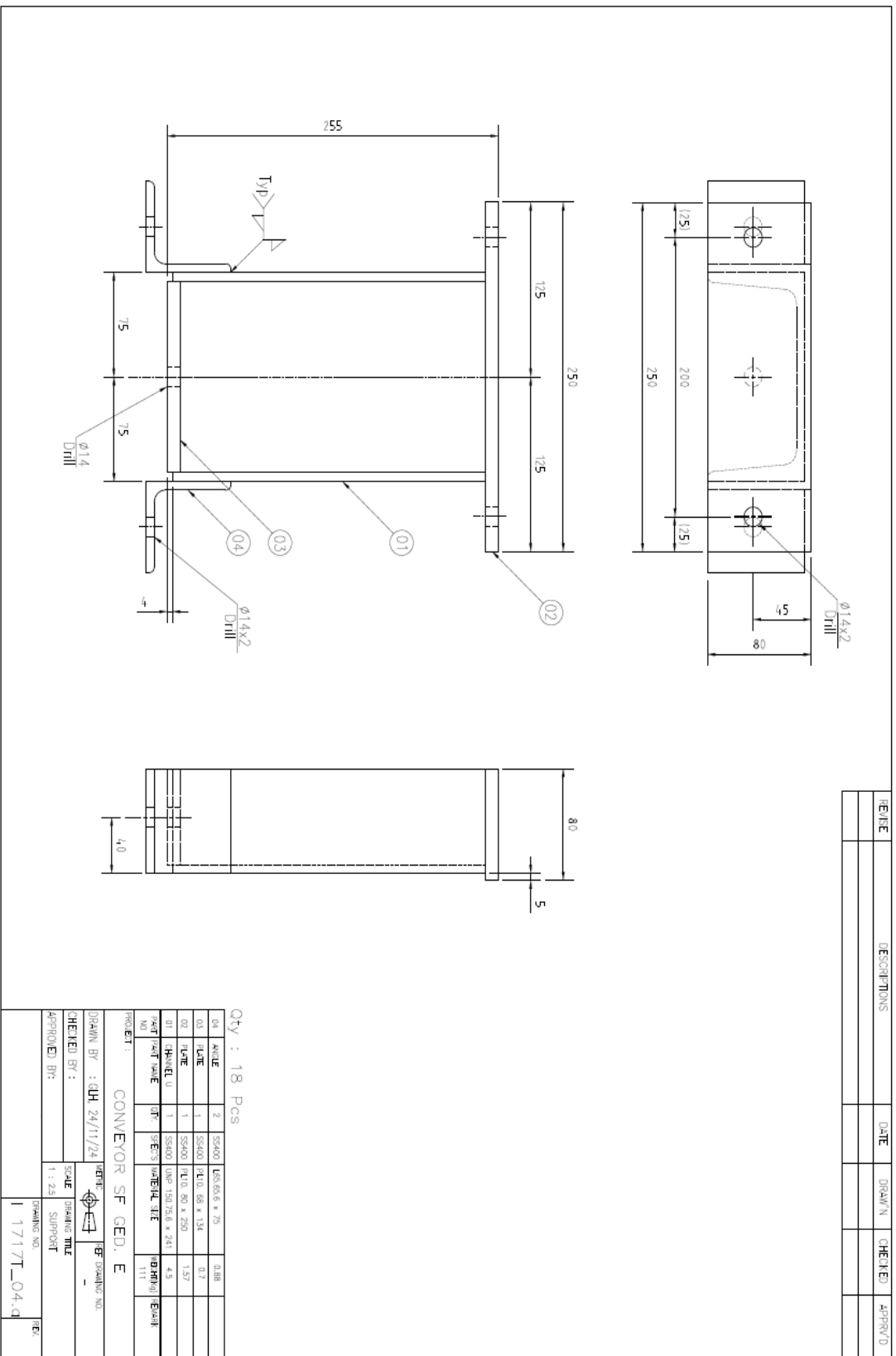
Lampiran 5 Cutting plate Conveyor (5)



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

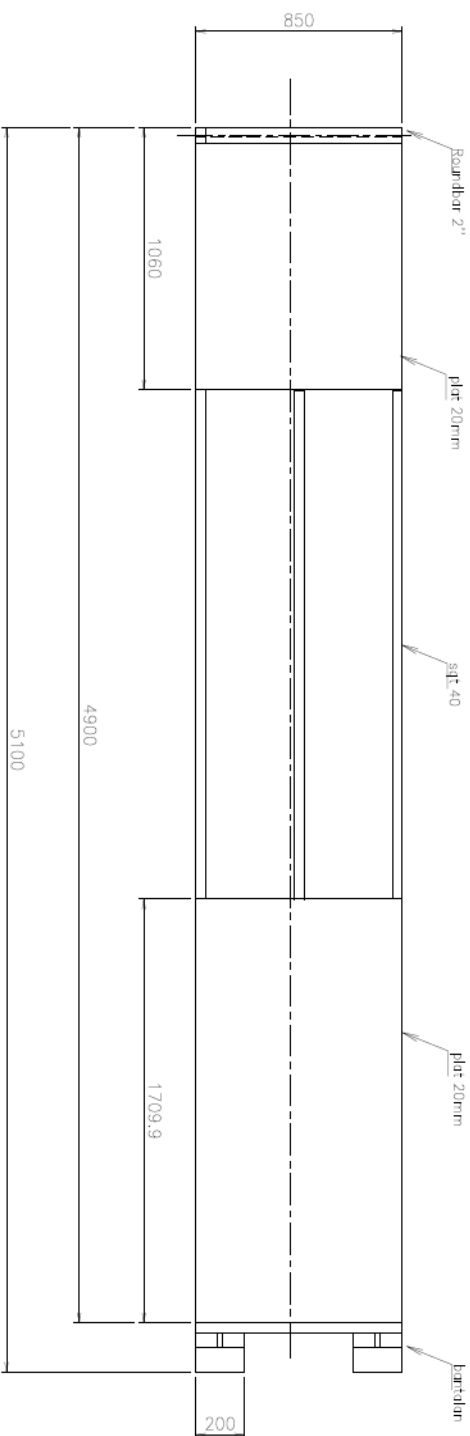
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Lampiran 6 Cutting plate Conveyor (6)



REVISI	DESCRIPTIONS	DATE	DRAWN	CHECKED	APPROVED



TOTAL WEIGHT(Kg) : 48.56 Kg

NO	REVISI	DATE	DESCRIPTION	BY	DATE

PROJECT :	CONVEYOR SF
DRAWN BY :	CH 19/12-24
CHECKED BY :	
APPROVED BY :	
SCALE :	1:25
DRAWING TITLE :	Floor Base
DRAWING NO :	11783 F
REV :	

Lampiran 7 Cutting plate Conveyor (7)

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



CYCLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
1	27	33	59	32	65	29	34	63	31	28	66	35	62	33	21	32	613	57	19	33	52	36	367	31	30	19	0y	29	46	61	58	32	67	34	59	28	31
2	26	34	57	33	63	28	35	61	32	27	65	36	60	32	26	36	590	55	20	32	47	35	370	30	32	20	67	28	45	62	59	33	64	35	58	29	30
3	25	33	56	32	62	27	38	60	31	26	64	35	59	31	24	34	586	54	21	31	47	34	360	29	31	19	64	27	44	61	58	32	63	34	57	28	34
4	27	34	55	34	63	29	37	61	29	28	66	37	58	35	23	38	600	56	19	33	46	36	380	31	33	21	61	29	46	60	57	34	62	36	56	30	31
5	28	35	54	36	69	26	39	62	30	25	68	38	57	34	24	41	610	53	22	34	51	37	400	28	30	22	64	30	47	59	60	31	65	37	55	27	32
6	29	36	53	38	65	28	42	64	28	23	72	40	56	39	30	39	630	51	24	35	44	39	420	26	28	24	65	31	49	58	63	29	68	39	53	28	34
7	32	37	51	37	68	30	45	60	26	20	75	43	54	42	31	37	628	48	27	37	52	42	450	30	25	27	64	33	52	55	60	26	72	42	50	29	37
8	35	38	50	39	73	29	45	62	26	19	76	42	54	44	25	38	631	49	25	36	47	40	500	26	24	26	64	32	58	58	60	26	72	40	52	28	37
9	36	35	49	41	75	26	42	62	28	18	74	41	52	42	24	43	620	50	27	35	49	41	515	29	25	25	64	30	50	59	62	28	72	34	49	28	34
10	32	37	61	34	68	25	39	65	29	24	70	40	63	35	29	44	605	58	19	35	48	40	385	33	31	23	63	31	49	66	63	36	69	41	60	28	32
11	26	39	58	27	64	28	35	62	30	27	65	36	61	30	31	51	610	56	20	32	51	35	370	30	32	20	62	28	45	60	57	33	66	35	58	29	30
12	25	34	60	31	69	27	36	64	32	26	67	37	60	32	29	47	615	55	21	29	44	36	365	29	33	21	66	30	47	62	59	34	68	36	57	30	32
13	28	36	57	33	64	26	37	61	30	27	65	36	60	34	24	54	595	55	22	32	48	35	360	31	34	22	66	29	46	59	54	33	65	35	58	30	31
14	26	34	58	31	69	28	35	62	29	25	64	37	61	30	21	42	605	54	20	33	48	36	375	30	33	21	68	30	44	60	57	34	67	36	56	28	32
15	29	33	58	32	72	28	36	61	30	26	65	35	60	33	27	45	608	56	21	32	51	37	369	30	32	28	65	29	45	62	57	33	65	35	60	29	31
16	29	35	60	31	67	27	37	64	32	28	68	38	63	32	23	48	620	58	22	34	46	38	380	32	34	23	63	31	48	65	61	35	69	39	62	30	34
17	34	33	48	41	75	28	44	61	27	21	74	43	52	34	27	39	635	50	27	38	48	41	505	28	23	27	63	30	58	56	58	29	70	41	50	30	36
18	35	34	50	40	76	27	40	64	27	20	72	43	56	33	25	41	622	52	28	36	47	42	523	27	27	26	62	29	54	61	60	27	71	36	48	29	35
19	31	35	63	33	67	26	38	67	30	23	69	39	65	30	28	46	607	56	21	36	48	41	388	35	29	24	66	32	47	65	62	35	68	40	59	30	34
20	27	31	56	28	63	30	33	60	31	25	66	35	63	36	30	53	613	54	22	30	50	33	373	28	31	19	62	29	43	59	56	34	65	34	59	28	32
21	26	36	59	30	68	29	35	66	33	28	69	38	59	35	28	49	617	53	23	30	46	35	362	30	32	22	62	28	45	63	58	32	70	37	56	31	30
22	30	33	58	32	65	28	36	60	31	29	64	37	61	36	26	52	598	54	24	33	51	36	368	30	35	20	65	31	47	58	59	32	63	36	56	32	33
23	33	34	52	37	72	27	43	60	28	20	77	40	53	43	28	40	628	51	26	34	50	38	498	28	26	28	67	31	60	55	59	27	70	39	53	29	35
24	37	31	48	43	73	28	41	60	29	26	75	40	53	46	23	42	618	48	29	34	50	39	518	27	24	26	65	32	58	60	63	30	74	33	50	27	33
25	33	38	59	32	70	26	41	66	28	23	71	39	61	29	30	44	603	59	20	36	50	38	382	34	32	22	62	30	49	64	61	35	70	40	61	27	33
26	25	34	56	29	65	27	37	61	31	29	66	37	60	34	32	51	609	57	19	33	47	34	368	31	33	21	63	29	48	58	55	32	64	36	57	28	31
27	27	35	62	32	67	26	38	65	30	25	68	36	58	32	31	47	612	56	22	28	48	33	362	30	34	20	66	31	45	64	58	33	67	37	59	31	33
28	29	30	56	34	62	27	35	63	29	26	63	35	62	34	25	53	593	56	23	31	48	37	359	33	36	23	64	30	48	61	53	34	67	34	57	29	32
29	31	33	54	36	66	29	39	62	27	22	70	38	55	31	26	45	600	53	24	32	48	36	375	32	28	24	63	30	49	60	57	31	66	35	55	30	34
30	28	36	60	30	69	28	36	64	32	24	68	39	59	46	29	50	608	54	21	29	50	34	370	31	35	23	65	29	47	62	56	32	68	36	58	29	31
BKA	37	39	64	42	76	30	45	67	33	31	77	43	66	44	33	56	636	60	28	38	53	42	518	34	38	28	68	33	58	66	64	37	74	42	63	31	37
Mat	36	39	61	41	75	30	45	65	32	28	76	43	63	44	31	54	631	58	27	37	52	42	515	33	34	28	68	33	58	66	63	36	72	42	62	30	37
Status BKA	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
BKB	22	30	48	26	60	25	32	58	26	18	61	33	51	26	20	32	586	48	17	28	44	32	290	26	23	17	61	27	39	55	53	26	61	32	48	26	29
Min	25	30	48	27	62	25	33	60	26	18	63	35	52	29	21	32	586	48	19	28	44	33	359	26	23	19	61	27	43	55	53	26	62	33	48	27	30
Status BKB	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
KD	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	N<N	
Average	29.5	34.5	55.9	33.9	67.8	27.6	38.3	62.4	29.5	24.6	68.7	38.2	58.6	34.9	26.7	44.0	611.0	53.9	22.6	33.1	48.4	37.1	403.9	30.0	30.4	22.9	64.2	29.9	48.6	60.4	58.7	31.7	67.6	36.7	55.9	29.0	32.8
Deviasi	3.5	2.1	4.2	4.1	4.0	1.3	3.3	2.0	1.9	3.1	4.1	2.5	3.6	4.5	3.1	6.0	12.5	3.0	2.9	2.5	2.1	2.7	57.1	2.2	3.7	2.8	1.8	1.4	4.6	2.8	2.6	2.8	3.1	2.5	3.7	1.2	2.0

Lampiran 8 Cycle Time, BKA, BKB, KD Conveyor sebelum *improvement*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



CYCLE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	29	30	62	33	67	26	37	62	33	29	64	33	53	25	32	2	19	1	31	48	61	30	32	27	35	58	32	31
2	24	37	59	30	62	27	33	62	35	25	64	39	55	30	40	2	24	1	30	44	62	31	33	26	34	59	33	30
3	27	30	54	31	59	28	37	58	33	29	61	33	49	26	30	2	22	1	26	45	61	30	32	25	33	58	32	34
4	29	33	52	36	62	26	38	63	26	25	65	39	59	29	32	2	18	1	27	48	60	32	34	27	35	57	34	31
5	29	38	51	34	68	28	37	61	28	26	66	35	52	27	29	2	26	1	29	45	59	33	31	24	36	60	31	32
6	30	35	49	36	63	29	43	65	31	24	73	37	49	28	30	2	19	1	28	52	58	35	29	22	38	63	29	34
7	37	39	50	38	70	32	43	61	27	19	72	40	53	25	36	2	20	1	34	49	55	38	26	19	41	60	26	37
8	38	36	48	36	74	30	46	63	28	21	73	43	51	24	38	2	22	1	31	56	58	39	26	21	40	60	26	37
9	30	39	62	40	72	27	40	64	27	20	76	42	59	26	29	2	25	1	29	48	59	40	28	18	40	62	28	34
10	25	41	57	35	65	26	38	63	32	26	71	39	46	26	36	2	18	1	29	46	66	34	36	25	38	63	36	32
11	28	36	59	28	66	26	36	64	28	24	66	33	44	27	33	2	21	1	25	46	60	31	33	26	34	57	33	30
12	25	35	61	30	68	29	35	62	30	25	69	36	40	24	32	2	19	1	29	49	62	33	34	25	33	59	34	32
13	28	36	58	35	63	28	34	60	28	26	66	33	59	26	39	2	22	1	31	48	59	31	33	28	34	54	33	31
14	32	32	59	32	71	30	36	63	30	27	61	34	53	30	31	2	23	1	27	46	60	35	34	27	35	57	34	32
15	28	37	61	34	69	30	34	62	33	24	67	34	50	30	37	2	23	1	26	44	62	37	33	26	34	57	33	31
16	36	30	51	33	68	26	39	63	34	29	69	37	47	27	32	2	18	1	34	51	65	34	35	28	37	61	35	34
17	33	35	65	43	74	26	43	60	25	19	72	45	54	28	29	2	23	1	33	57	56	42	29	20	41	58	29	36
18	30	34	55	41	75	29	41	63	29	19	69	46	57	35	28	2	21	1	26	57	61	42	27	19	42	60	27	35
19	24	39	58	34	66	28	37	69	32	24	67	37	40	33	34	2	24	1	31	50	65	33	35	26	36	62	35	34
20	31	34	54	26	61	31	35	59	32	26	67	37	48	30	33	2	20	1	27	44	59	33	34	27	32	56	34	32
21	35	33	50	33	65	27	33	67	31	30	67	41	49	28	39	2	25	1	29	44	63	34	32	26	35	58	32	30
22	39	30	60	30	64	27	33	60	30	26	66	34	61	28	37	2	20	1	32	45	58	30	32	29	36	59	32	33
23	27	38	60	39	69	26	45	58	30	18	80	43	64	33	34	2	24	1	33	63	55	38	27	22	42	59	27	35
24	31	33	49	45	70	29	42	59	27	24	77	38	49	31	28	2	22	1	31	56	60	41	30	20	39	63	30	33
25	33	36	52	31	72	25	41	67	26	22	70	40	53	33	39	2	17	1	28	51	64	32	35	24	37	61	35	33
26	38	32	46	32	66	29	36	63	32	30	69	40	40	33	30	2	23	1	26	45	58	30	32	25	35	55	32	31
27	27	38	60	31	64	24	37	66	28	27	67	34	54	32	31	2	18	1	29	47	64	34	33	27	31	58	33	33
28	30	30	56	35	60	25	34	61	27	28	61	36	47	34	29	2	16	1	28	49	61	33	34	30	32	53	34	32
29	31	35	52	33	63	30	36	64	29	25	69	36	57	36	29	2	21	1	32	47	60	35	31	26	34	57	31	34
30	28	33	57	32	68	29	34	66	30	25	71	38	57	32	36	2	22	1	28	48	62	32	32	28	33	56	32	31
BKA	39	41	66	43	75	32	45	68	35	31	78	45	64	36	41	2	26	1	34	58	66	42	37	31	42	64	37	37
Max	38	41	62	40	74	32	46	65	35	29	76	43	59	30	40	2	26	1	34	56	66	40	36	28	41	63	36	37
Status BKA	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
BKB	22	29	46	26	58	24	30	57	24	18	59	30	39	22	26	2	16	1	24	40	55	27	26	18	30	53	26	29
Min	24	30	46	26	59	24	33	58	25	18	61	33	40	24	28	2	16	1	25	44	55	30	26	18	31	53	26	30
Status BKB	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
KD	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	N<<<	
Average	30,4	34,8	55,6	34,2	66,8	27,8	37,8	62,6	29,7	24,7	68,5	37,7	51,6	29,2	33,1	2,0	21,2	1,0	29,3	48,9	60,4	34,4	31,7	24,8	36,1	58,7	31,7	32,8
Deviasi	4,2	3,1	5,0	4,3	4,3	2,0	3,7	2,7	2,6	3,4	4,5	3,7	6,2	3,4	3,8	0,0	2,6	0,0	2,5	4,7	2,8	3,6	2,8	3,2	3,1	2,6	2,8	2,0

Lampiran 9 Cycle Time, BKA, BKB, KD Conveyor sesudah *improvement*

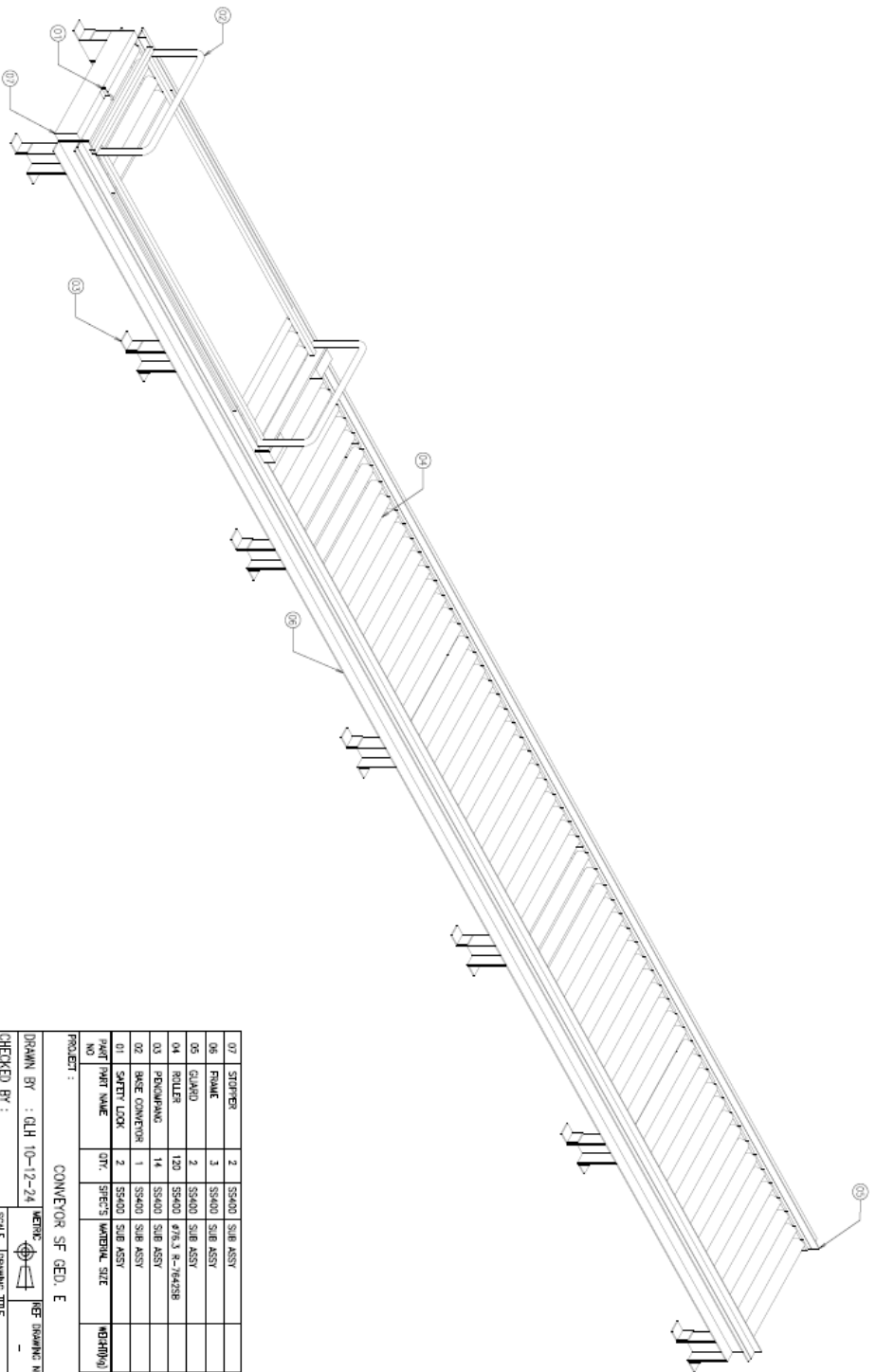
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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



REUSE	DESCRIPTIONS	DATE	DRAW'N	CHECKED	APPROV'D
				BP	VS



07	STOPPER	2	SS400	SUB ASSY		
06	FRAME	3	SS400	SUB ASSY		
05	GUARD	2	SS400	SUB ASSY		
04	ROLLER	120	SS400	Ø76.3 R-762S8		
03	PENGUNCIAN	14	SS400	SUB ASSY		
02	BASE CONVEYOR	1	SS400	SUB ASSY		
01	SUPPORT LOOK	2	SS400	SUB ASSY		
PART NAME		QTY	SPEC'S	WATERL. SIZE	WEIGHT(kg)	REMARK
PROJECT : CONVEYOR SF. GEOL. E						
DRAWN BY : GLH 10-12-24						
CHECKED BY :						
APPROVED BY :						
SCALE		DRAWING TITLE		REF. DRAWING NO.		
1 : 50		GENERAL ASSY CONVEYOR SF				
DRAWING NO.		1 1717T		REV.		
				△		

Lampiran 10 Desain 3D Conveyor

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Activity	2024								2025											
	November				Desember				Januari				Februari				Maret			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Study	→																			
Quotation			→																	
Enforcement Plant & PO					→	→	→	→												
Fabrication									→	→										
Installation											→									
Trial												→	→	→						
Safety Check																→				
Mass Prod																	→	→	→	→

Lampiran 11 Schedule Rancang Bangun

Classification	Name of investment plan (What/How do you want?)	Proposed amount (KUSD)	Completion time
IMPROVEMENT	CONVEYOR TRANSFER FOR SF	120	2025/03
Main Point (Purpose of investment) Eliminate Rental Forklift cost and Waiting time			
Investment effect		Legal obligation	
NPV 5 years after completion	Rp. 635.039.910,88	Enforce law	Need or No need
T:Return on investment	112,7 %		
N:Payback period	10.7 Months	法令名	(Only need) Write related all of laws
Evaluation items	Evaluation index	Point	Distribution
Management effect	Investment effect 5 stages → Shorter payback period is better	5	N < 12 Month
		4	N < 24 Month
		3	N < 36 Month
		2	N < (Life time)/2
		1	N ≥ (Life time)/2
Possibility / Delay risk	Market results and research results 5 stages	A	There is no technical problem or it has already been implemented.
		B	It is common in the market and it has already been researched.
		C	It is not common in the market but it has already been researched.
		D	It is common in the market but it has not been researched yet.
		E	New technology or it is a completely new attempt.

Lampiran 12 Investment Improvement

No	Deskripsi	Harga
1	Pembelian material	Rp. 178.186.072
2	Biaya tenaga kerja	Rp. 7.202.799,68
3	Biaya fasilitas	Rp. 8.273.441,44
4	Biaya Welding	Rp. 290.453,42
Total		Rp. 193.952.766,54

Lampiran 13 Rencana Anggaran Biaya

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

Plan Name		CONVEYOR FOR SF									
[Unit : USD/Year]				0	1	2	3	4	5	6	
	ITEM	Item No	Number of Month Effect⇒	First FY FY2024 1	After 1Y FY2025 12	After 2Y FY2026 12	After 3Y FY2027 12	After 4Y FY2028 12	After 5Y FY2029 12	After 6Y Up Depend of useful life	
In Case Not Purchase Investment Item	Subcont	Quantity	A	0						0	
	(Doing by subcon)	Unit Purchase Price	B	0,0						0,0	
		Purchase Amount	C	0	0	0	0	0	0	0	
	Existing Asset Item Balance		D	Separate sheet: 3. Existing It	0					0	
	Existing Asset Item Depredation		E	Separate sheet: 3. Existing It	0	0	0	0	0	0	
	Disposal Existing Asset Item - Input "1" for Di 0		F							0	
	Maintenance Expense or Disposal Expense (Input "-" for Al		G							0	
	Manpower Expense		H		0	0	0	0	0	0	
	Operating Expense, etc		I		-2.369	-28.876	-30.041	-29.844	-29.844	-29.844	-89.533
			J								0
			K								0
			L								0
	Property Tax	Tax Rate 0,50%	M	Book Value (beginning period	0						0
Premium Insurance Fee	Rate 1,00%	N	(Acquisition Cost + book value	0						0	
Other Additional Fixed Cost		O								0	
Total Fixed Cost		P	Total (E~O)	-2.369	-28.876	-30.041	-29.844	-29.844	-29.844	-89.533	
Operating Profit Before Tax		Q	C+P	-2.369	-28.876	-30.041	-29.844	-29.844	-29.844	-89.533	
In Case Purchase Investment Item	Quantity	a		0	0	0	0	0	0	0	
	Material Cost Unit Price	b		0,0						0,0	
	Purchase Amount	c	a*b	0	0	0	0	0	0	0	
	Other Variable Co	Operating Cost Unit Price	d		0,0						0,0
		Transportation Cost Unit Price	e		0,0						0,0
		Other Cost Unit Price	f		0,0						0,0
	Total	g	(d+e+f)*a		0	0	0	0	0	0	
	Total Variable Cost	h	c+g		0	0	0	0	0	0	
	CAPEX / Investment Item Amount		i	Separate sheet: 2. Depreciat	49.111						0
	New Investment Item Depreciation Expense		j	Separate sheet: 2. Depreciat	-512	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-6.139	-17.904
	Incidental Expenses when Introducing New Asset Item		k								0
	Disposal Existing Asset Item - Input "1" for Di 0		l		0						0
	Disposal Cost (Input "-" for disposal cost and "+" for de		m								0
	Manpower Expense		n								0
	Maintenance Expense		o								0
	Operating Expense, etc		p		-469	-5.722	-5.953	-5.914	-5.914	-5.914	-17.743
			q								0
			r								0
			s								0
	Property Tax	Tax Rate 0,50%	t	Book Value (beginning period * tax rate)							-177
Premium Insurance Fee	Rate 1,00%	u	(Acquisition Cost + book value beginning period) / 2 * Rate							-913	
Other Additional Fixed Costs		v								0	
Additional Fixed Cost Total		w	Total (j~v)	-981	-11.861	-12.092	-12.053	-12.053	-12.053	-36.737	
Additional Manpower		x								(0)	
Operating Profit Before Tax		y	h+w	-981	-11.861	-12.092	-12.053	-12.053	-12.053	-36.737	
Reference: FIV Improvement effect	Operating Profit Before Tax	①	y-Q	1.387	17.015	17.949	17.791	17.791	17.791	52.796	
	Tax	②	①*Tax Rate	-305	-3.743	-3.949	-3.914	-3.914	-3.914	-11.615	
	Operating Profit After Tax	③	①-②	1.082	13.271	14.000	13.877	13.877	13.877	41.181	
	Shareholder Equity	④		49.111	48.599	42.460	36.321	30.182	24.043	35.295	
	Interest Liability	⑤	Prev. Year⑤-③-⑤-Prev.Year⑤	0	-632	-8.627	-18.905	-30.867	-44.819	-240.530	
	Investment Capital Balance	⑥		49.111	47.967	33.833	17.416	-685	-20.776	-205.235	
	Capital Cost Total	⑦		-450	-5.276	-3.722	-1.916	75	2.285	22.576	
	Current FIV Improvement Amount	⑧	③-⑦	632	7.995	10.278	11.961	13.952	16.162	63.757	
	Present Coefficient Value	⑨		0,991	0,893	0,804	0,725	0,653	0,588	5,297199	
	Present Value FIV Improvement Amount	⑩	⑧×Rate	626	7.137	8.266	8.667	9.107	9.504	30.234	
NPV Calculation	Cumulative Present Value FIV Improvement Amount	⑪	Cummulative of ⑩	626	7.763	16.029	24.696	33.803	43.307	189.561	
	CAPEX / Investment (Including Installation)			⑫	-49.111					0	
	CAPEX Improvement Expense Amount		⑬	③-j+E	1.594	19.410	20.139	20.016	20.016	59.085	
	Deduction Cash Flow		⑭	⑫+⑬	-47.517	19.410	20.139	20.016	20.016	59.085	
	Present Coefficient Value	Input Ratio⇒ 11,00%	⑮		0,991	0,893	0,804	0,725	0,653	0,588	5,297199
	Cash Flow Current Value		⑯	⑭ × Ratio [Only in the first ye	-47.531	17.328	16.197	14.503	13.065	11.771	28.304
	Net Present Value (NPV)		⑰	Cummulative of ⑯	-47.531	-30.203	-14.006	497	13.562	25.333	35.762
	D/E Ratio				0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	
	Investment Value									479.202	
	Investment Amount									49.111	
□ Increasing Sales or Working Capital When not Investing											
Increasing Sales or Working Capital		Input increase / decrease from prev year									
Increasing Liability Interest		Input Ratio⇒ 24,0%	⑱		0	0	0	0	0	0	
□ Increasing Sales or Working Capital When Investing											
Increasing Sales or Working Capital		Input increase / decrease from prev year									
Increasing Liability Interest		Input Ratio⇒ 24,0%	⑳		0	0	0	0	0	0	
(Note) The Ratio of Increasing Sales Fluctuates Every Year (see separate sheet: Interest Liability Ratio) The Ratio Increasing Working Capital is 100%											

Lampiran 14 *NPV Calculation*