



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



RANCANG BANGUN MEJA TRANSFER BERBASIS COUNTERWEIGHT MENGGUNAKAN KONSEP KARAKURI KAIZEN

**SUB JUDUL: Proses Manufaktur Meja Berbasis Counterweight
Menggunakan Konsep Karakuri Kaizen**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

ADITYA PUTRA MULIA

NIM. 2302311135

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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



RANCANG BANGUN MEJA TRANSFER BERBASIS COUNTERWEIGHT MENGGUNAKAN KONSEP KARAKURI KAIZEN

**SUB JUDUL: Proses Manufaktur Meja Berbasis Counterweight
Menggunakan Konsep Karakuri Kaizen**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

ADITYA PUTRA MULIA
NIM. 2202311135

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026



© 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



“Bismillahirrahmannirrahim,dengan ini saya mengucapkan banyak banyak bersyukur kepada Allah Subhana Wa Taala karena telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir saya,dan juga banyak terimakasih kepada Ibunda tercinta karena beliau telah mengorbankan banyak hal demi kehidupan saya.”

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

RANCANG BANGUN MEJA TRANSFER OTOMATIS BERBASIS *COUNTERWEIGHT* MENGGUNAKAN KONSEP KARAKURI KAIZEN

Subjudul: Proses Manufaktur Meja Transfer Otomatis Berbasis *Counterweight*
menggunakan Konsep Karakuri Kaizen

Oleh:

ADITYA PUTRA MULIA
NIM. 2302311135

Program Studi Diploma-III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T.
NIP. 198905262019031008



Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.
NIP. 199105012024061003

Kepala Program Studi
Diploma Teknik Mesin



Nabila Yudisha, S.T., M.T.
NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

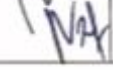
**RANCANG BANGUN MEJA TRANSFER OTOMATIS
BERBASIS COUNTERWEIGHT MENGGUNAKAN
KONSEP KARAKURI KAIZEN**

Oleh:

ADITYA PUTRA MULIA
NIM. 2302311135
Program Studi Diploma-III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 27 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma pada Program Studi Diploma-III Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.	Ketua		27 Juli 2026
2	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing., M.T.	Penguji 1		27 Juli 2026
3	Nabila Yudisha, S.T., M.T.	Penguji 2		27 Juli 2026

Depok, 27 Juli 2026
Disahkan oleh:
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.
NIP. 197602252000121002

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Aditya Putra Mulia
NIM	: 2302311135
Program Studi	: Diploma-III Teknik Mesin

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 22 Agustus 2026



ADITYA PUTRA MULIA
NIM. 2302311135



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

PROSES MANUFAKTUR MEJA TRANSFER OTOMATIS BERBASIS COUNTERWEIGHT MENGGUNAKAN KONSEP KARAKURI KAIZEN

Aditya Putra Mulia¹⁾, Muhammad Hidayat Tullah¹⁾, Muhammad Todaro¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425.

Email: aditya.putra.mulia.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini membahas manufaktur dan perakitan Meja Transfer Berbasis Counterweight dengan Konsep Karakuri Kaizen, sebagai solusi atas perpindahan material manual yang menyebabkan kelelahan kerja dan produktivitas rendah. Karakuri Kaizen memanfaatkan mekanisme sederhana berupa gravitasi dan tuas tanpa listrik, dengan counterweight sebagai penggerak utama untuk mengurangi tenaga operator. Desain menerapkan pendekatan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) agar perakitan lebih sederhana dan efisien. Proses fabrikasi meliputi pemotongan, pengeboran, dan pengelasan SMAW, dilanjutkan perakitan katrol, seling baja, counterweight, dan roda troli. Hasil pengujian menunjukkan kecepatan potong 2.168 mm/s, waktu las 140 detik, waktu bor 63,92 detik, dan indeks DFA 0,157 detik/komponen, yang menandakan proses perakitan tergolong efisien. Alat ini menjadi solusi praktis dan hemat biaya bagi industri kecil dan menengah.

Kata Kunci: Meja Transfer, Counterweight, Karakuri Kaizen, DFMA, Material Handling



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

MANUFACTURING PROCESS OF A COUNTERWEIGHT-BASED AUTOMATIC TRANSFER TABLE USING THE KARAKURI KAIZEN CONCEPT

Aditya Putra Mulia¹⁾, Muhammad Hidayat Tullah¹⁾, Muhammad Todaro¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425.

Email: aditya.putra.mulia.tm23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

This research discusses the manufacturing and assembly of a Counterweight-Based Transfer Table with the Karakuri Kaizen concept, addressing manual material handling that causes work fatigue and low productivity. Karakuri Kaizen relies on simple mechanisms such as gravity and levers without electricity, with counterweight as the main driving force to reduce operator effort. The design applies a Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) approach for a simpler, more efficient assembly. Fabrication included cutting, drilling, and SMAW welding, followed by assembling the pulley, steel cable, counterweight, and trolley wheels. Testing showed a cutting speed of 2,168 mm/s, welding time of 140 seconds, drilling time of 63.92 seconds, and a DFA index of 0.157 seconds/component, indicating an efficient assembly process. This tool offers a practical, cost-effective solution for small and medium industries.

Keywords: Transfer Table, Counterweight, Karakuri Kaizen, DFMA, Material Handling

Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, karunia, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **"Proses Manufaktur Meja Transfer Berbasis Counterweight Menggunakan Konsep Karakuri Kaizen"** dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Diploma III Teknik Mesin di Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibunda dan Kakak kedua tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, motivasi, perhatian, serta dukungan moral maupun material kepada penulis. Tanpa pengorbanan dan kepercayaan yang telah diberikan, penulis tidak akan mampu menyelesaikan pendidikan hingga tahap ini.
2. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan kesempatan, fasilitas, serta dukungan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
3. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan arahan, dukungan akademik, serta motivasi kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T., dan Bapak Muhammad Todaro, S.T., M.Tr., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, kritik, serta saran yang sangat membangun selama proses penyusunan Tugas Akhir ini sehingga penulis memperoleh banyak ilmu dan pengalaman yang berharga.



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

5. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan selama menjalani masa perkuliahan maupun selama proses penyusunan Tugas Akhir. Dukungan dan kerja sama yang telah terjalin menjadi pengalaman yang tidak akan terlupakan.
6. Saudara Asyam dan Saudara Bilal selaku tim rancang bangun yang telah menjadi rekan dalam proses perancangan, pembuatan, perakitan, serta penyelesaian proyek Tugas Akhir ini. Terima kasih atas kerja sama, dedikasi, bertukar pikiran, serta semangat yang telah diberikan selama proses penyelesaian Tugas Akhir sehingga berbagai tantangan yang dihadapi dapat dilalui dengan baik.
7. Seseorang yang sangat spesial dalam kehidupan penulis, yang selalu hadir mendampingi dalam setiap perjalanan, baik di saat suka maupun duka. Terima kasihku kepada Adellia Dwi Aprilianti atas kesabaran, perhatian, doa, motivasi, serta keyakinan yang terus diberikan sehingga penulis mampu melewati berbagai tantangan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh semangat.
8. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang dengan penuh kesabaran, ketekunan, dan semangat hingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih karena tidak menyerah di tengah berbagai tantangan, tetap bertahan dalam setiap proses, terus belajar dari setiap kesulitan, serta berusaha memberikan yang terbaik. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal menuju masa depan yang lebih baik dan menjadi pengingat bahwa setiap usaha yang dilakukan dengan sungguh-sungguh akan membuahkan hasil yang membanggakan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa yang akan datang.



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

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta menjadi referensi yang berguna bagi pembaca, khususnya dalam bidang proses manufaktur dan penerapan konsep **Karakuri Kaizen** pada sistem material handling di industri.



Depok,Juli 2026

Aditya Putra Mulia

NIM. 2302311135



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 PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Karakuri Kaizen	5
2.2. Meja transfer	6
2.3. Proses Manufaktur	10
2.4. Material Handling	11
2.5. Proses Pemesinan	12
2.5.1. Proses Gerinda (Grinding)	13



Hak Cipta :

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

2.5.2 Proses Pengeboran (Drilling)	15
2.6. Pemotongan Material	18
2.7. Material Properties	20
2.8. Proses Assembly	22
2.8.1. Pengelasan	22
2.8.2 Sambungan Baut	24
2.9. Design For Manufacturing and Assembly	25
2.9.1. Design for Manufacturing	27
2.9.2. Design for Assembly	27
2.10. Alat dan Bahan	28
BAB III	38
METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1 Diagram Alir	38
3.2 Uraian Langkah Diagram Alir	40
BAB IV	42
HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Analisis Proses Pabrikasi Parts	42
4.1.1. Prabrikasi Frame	42
4.2. Proses <i>Assembly</i>	47
4.3. Proses <i>Finishing</i>	48
4.4. Uraian Komponen Inti	49
4.5. Explode View	50
4.6. Design For Assembly	52
4.7. Final Result	52
BAB V	54
KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN 60





Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

gambar 2. 1 gambar lifter rack karakuri.	xv
gambar 2. 2 gambar desain meja transfer.	7
gambar 2. 3 gambar counterweight.	9
gambar 2. 4 gambar proses manufaktur.	10
gambar 2. 5 gambar hand pallet.	11
gambar 2. 6 gambar proses grinding.	14
gambar 2. 7 gambar proses pengeboran.	16
gambar 2. 8 gambar proses manufaktur di sebuah perusahaan.	18
gambar 2. 9 gambar mesin las SMAW.	23
gambar 2. 10 gambar sambungan baut.	25
gambar 2. 11 Flowchart Tahapan DFMA.	26
gambar 2. 12 gambar bor elektrik.	29
gambar 2. 13 gambar mata bor nachi.	30
gambar 2. 14 gambar mesin las SMAW.	30
gambar 2. 15 gambar gerinda tangan.	31
gambar 2. 16 Meteran gulung.	31
gambar 2. 17 Kunci ring set.	32
gambar 2. 18 Waterpass.	38
gambar 2. 19 Besi Siku.	38
gambar 2. 20 Besi Hollow.	39
gambar 2. 21 triplek.	39
gambar 2. 22 katrol.	40
gambar 2. 23 seling baja.	40
gambar 2. 24 baut dan mur.	41
gambar 2. 25 counterweight pada crane.	42
gambar 2. 26 roda bearing.	42
gambar 2. 27 karet stopper.	43
gambar 4. 1 Proses gerinda.	43
gambar 4. 2 Proses pengelasan gambar.	43



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 Proses pengelasan	44
gambar 4. 3 sambungan dan tebal las.....	44
gambar 4. 4 proses pengeboran.....	46
gambar 4. 5 proses pengecatan	512
gambar 4. 6 explode view meja transfer.....	536
gambar 4. 7 hasil jadi produk yang dibuat.....	56





Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mechanical Properties and Yield Strength	21
Tabel 4. 1 Pabrikasi frame	42
Tabel 4. 2 Spesifikasi Kualiiitas Baut	48
Tabel 4. 3 Uraian Komponen Inti.....	49
Tabel 4. 4 Handling Time ,Insertion Time	52





Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Pembuatan Meja Transfer Otomatis.....	60
Lampiran 2 Rancangan Anggaran Biaya Pembuatan Meja Transfer Otomatis.....	61
Lampiran 3 Desain 2D Meja Transfer Otomatis	62
Lampiran 4 Desain 2D Meja Transfer Otomatis	63
Lampiran 5 Desain 2D Meja Transfer Otomatis	64
Lampiran 6 Desain 3D Meja Transfer Otomatis	65
Lampiran 7 Desain Rangka Meja Transfer Otomatis	66



Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur di Indonesia yang semakin pesat menuntut perusahaan untuk terus meningkatkan produktivitas, kualitas, serta efisiensi dalam setiap proses produksi agar mampu mempertahankan daya saing industri. Salah satu aspek penting yang berpengaruh terhadap kelancaran proses produksi adalah sistem *material handling* atau pemindahan material. Sistem pemindahan material yang kurang optimal dapat menyebabkan peningkatan waktu proses, penggunaan tenaga kerja yang berlebih, serta menurunkan efektivitas operasional produksi. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi pada sistem pemindahan material menjadi faktor penting dalam mendukung performa industri manufaktur. (Rio Rosikin et al., n.d.).

Dalam lingkungan produksi, proses perpindahan material antar stasiun kerja sering kali masih dilakukan secara manual dengan mengandalkan tenaga operator. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kelelahan kerja, meningkatkan risiko ergonomi, serta berpotensi menurunkan produktivitas kerja. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan alat bantu yang mampu mendukung proses perpindahan material agar menjadi lebih efektif, aman, dan efisien.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan meja transfer sebagai alat bantu pemindahan material dalam proses produksi. Meja transfer berfungsi untuk membantu perpindahan benda kerja dari satu area kerja menuju area kerja lainnya secara lebih mudah dan terarah sehingga aliran proses produksi dapat berjalan dengan lebih baik. Dalam pengembangannya, meja transfer dapat dirancang menggunakan sistem counterweight atau beban penyeimbang sebagai mekanisme penggerakannya. Sistem counterweight bekerja dengan memanfaatkan prinsip keseimbangan beban untuk membantu menghasilkan gerakan mekanis sehingga dapat mengurangi tenaga yang dibutuhkan operator dalam pengoperasian alat.

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

Selain penggunaan sistem counterweight, penerapan konsep Karakuri Kaizen menjadi salah satu pendekatan yang relevan dalam pengembangan alat bantu produksi. Karakuri Kaizen merupakan konsep perbaikan berkelanjutan yang memanfaatkan prinsip mekanik sederhana seperti gravitasi, tuas, pegas, maupun beban penyeimbang tanpa bergantung pada energi listrik atau sistem otomatisasi yang kompleks. Konsep ini bertujuan menghasilkan sistem kerja yang lebih hemat energi, ekonomis, mudah dipelihara, serta mampu meningkatkan efisiensi proses kerja di lingkungan manufaktur (Anggrahini et al., 2020).

Dalam proses pembuatannya, meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen memerlukan tahapan manufaktur yang tepat agar alat dapat berfungsi sesuai desain dan kebutuhan operasional. Proses manufaktur tersebut meliputi persiapan material, pengukuran, pemotongan material, pengeboran, serta proses assembly yang terdiri dari pengelasan dan pemasangan menggunakan sambungan baut. Setiap tahapan manufaktur memiliki pengaruh terhadap kualitas struktur, kekuatan sambungan, ketelitian dimensi, serta performa alat yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan pembahasan mengenai proses manufaktur meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen untuk mengetahui tahapan pembuatan alat, metode assembly yang digunakan, serta penerapan sistem mekanik sederhana dalam mendukung efektivitas dan efisiensi proses pemindahan material pada lingkungan manufaktur (Rani et al., 2015).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses manufaktur meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen?
2. Bagaimana proses assembly melalui pengelasan dan sambungan baut pada pembuatan meja transfer?

1.3 Tujuan

1. Melakukan proses manufaktur meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen.
2. Melakukan proses assembly melalui pengelasan dan sambungan baut pada pembuatan meja transfer.

Hak Cipta :

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

1.4 Batasan Masalah

1. Pembahasan difokuskan pada proses manufaktur meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen.
2. Tahapan manufaktur yang dibahas meliputi persiapan material, pemotongan, pengeboran, dan assembly.
3. Proses assembly meliputi pengelasan dan pemasangan sambungan baut.
4. Pembahasan sistem counterweight dan konsep Karakuri Kaizen dibatasi pada penerapannya pada alat.
5. Penelitian tidak membahas analisis biaya, sistem kontrol listrik, dan perhitungan desain secara mendalam.

1.5 Manfaat Penulisan

1. Menambah pengetahuan mengenai proses manufaktur meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen.
2. Menjadi referensi dalam memahami tahapan manufaktur dan proses assembly pada pembuatan alat bantu pemindahan material.
3. Memberikan gambaran penerapan sistem counterweight dan konsep Karakuri Kaizen dalam mendukung efisiensi proses pemindahan material di lingkungan manufaktur.
4. Menjadi bahan pembelajaran bagi mahasiswa, institusi pendidikan, maupun industri terkait proses manufaktur dan pengembangan alat bantu produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan tugas akhir ini disusun secara sistematis ke dalam beberapa bab agar pembahasan lebih terarah dan mudah dipahami, dengan sistematika sebagai berikut:

1) BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penulisan, serta sistematika penulisan yang menjadi dasar dalam penyusunan laporan tugas akhir mengenai proses manufaktur meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen.

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) BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori pendukung yang digunakan sebagai landasan dalam penyusunan laporan tugas akhir. Teori yang dibahas meliputi proses manufaktur, sistem *material handling*, meja transfer, sistem counterweight, konsep Karakuri Kaizen, proses pengelasan, sambungan baut, dan teori lain yang berkaitan dengan proses pembuatan alat.

3) BAB III METODOLOGI PENELITIAN / METODE PELAKSANAAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pelaksanaan tugas akhir, meliputi lokasi dan waktu pelaksanaan, alat dan bahan yang digunakan, spesifikasi material, tahapan pengerjaan, serta alur proses manufaktur meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen.

4) BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas proses manufaktur meja transfer berbasis counterweight dengan konsep Karakuri Kaizen secara rinci. Pembahasan meliputi persiapan material, pengukuran, pemotongan material, pengeboran, proses assembly melalui pengelasan dan pemasangan sambungan baut, serta pembahasan mengenai penerapan sistem counterweight dan konsep Karakuri Kaizen pada alat yang dibuat.

5) BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan sebagai bahan pengembangan dan penyempurnaan pada penelitian atau pembuatan alat selanjutnya.

Hak Cipta :

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

BAB V**KESIMPULAN DAN SARAN****5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil proses manufaktur, perakitan, serta pembahasan yang telah dilakukan pada pembuatan meja transfer berbasis *counterweight* dengan konsep *Karakuri Kaizen*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Proses manufaktur meja transfer berbasis *counterweight* dengan konsep *Karakuri Kaizen* telah berhasil dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu proses pemotongan material dengan kecepatan pemotongan 2.168 mm/s dan total waktu pemotongan 425 detik, pengeboran dengan total waktu 69,92 detik, pengelasan, pembuatan *counterweight*, dan proses *assembly*. Seluruh tahapan manufaktur menghasilkan komponen yang sesuai dengan desain sehingga dapat dirakit menjadi sebuah meja transfer yang berfungsi dengan baik.
2. Proses *assembly* dilakukan menggunakan kombinasi sambungan pengelasan SMAW dengan massa logam las 98,125 gram dan total elektroda yang terpakai sebanyak 2 buah dan sambungan baut. Sambungan pengelasan digunakan pada bagian rangka utama untuk menghasilkan konstruksi yang kuat dan permanen, sedangkan sambungan baut diterapkan pada komponen tertentu yang memerlukan kemudahan pemasangan, penyetelan, maupun perawatan. Kombinasi kedua metode penyambungan tersebut menghasilkan konstruksi meja transfer yang kokoh, stabil, dan mudah dipelihara.

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

5.2. Saran

Berdasarkan hasil proses manufaktur dan pengujian meja transfer berbasis *counterweight* dengan konsep *Karakuri Kaizen*, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan pengembangan desain meja transfer agar memiliki dimensi dan kapasitas beban yang lebih fleksibel sehingga dapat digunakan untuk memindahkan berbagai jenis komponen dengan ukuran dan massa yang berbeda.
2. Sistem *counterweight* dapat dikembangkan dengan mekanisme pengaturan massa (*adjustable counterweight*) sehingga keseimbangan gaya dapat disesuaikan dengan perubahan beban yang dipindahkan dan kinerja alat menjadi lebih optimal.
3. Proses manufaktur dapat ditingkatkan melalui penggunaan metode dan peralatan produksi yang lebih presisi untuk memperoleh kualitas dimensi, kekuatan sambungan, serta hasil akhir yang lebih baik.
4. Perlu dilakukan analisis lebih lanjut terhadap aspek ergonomi, keselamatan kerja, dan efisiensi waktu perpindahan material guna mengetahui pengaruh penggunaan meja transfer terhadap produktivitas operator di lingkungan industri.
5. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian ketahanan (*durability test*) dan umur pakai komponen, khususnya pada sistem katrol, seling baja, roda, dan sambungan pengelasan, sehingga dapat diketahui keandalan alat dalam penggunaan jangka panjang.

Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Irvan Tauvana, Widodo, Lukman Nulhakim, & Ferdi Saepurohman. (n.d.). PENGARUH KECEPATAN DAN DAYA PEMOTONGAN MESIN CUTTING LASER TERHADAP MATERIAL THERMOPLASTIC POLY-URETHANE. *Jurnal RAMATEKNO*.
- Anggrahini, D., Prasetyawan, Y., & Diartiwi, S. I. (2020). Increasing production efficiency using karakuri principle (a case study in small and medium enterprise). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 852(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/852/1/012117>
- Anne White, M. (n.d.). *Physical Properties of Materials CRC Press Companion Website Enhancing online learning and teaching*. Retrieved www.physicalpropertiesofmaterials.com
- Arsyad, M., Halik Razak, A., Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, D., & Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, M. (2019). *PENERAPAN K3 DALAM PROSES PENGELASAN*.
- Arya MAHENDRA SAKTI. (n.d.). *OPTIMALISASI PROSES GERINDA UNTUK PERMUKAAN*.
- Ayu Zahara, R., Ujang Effendi, S., Khairani, N., Studi S-, P., Masyarakat STIKES Tri Mandiri Sakti Bengkulu, K., Hibrida Raya No, J., & Sidomulyo Kota Bengkulu, K. (2017). *AISYAH: JURNAL ILMU KESEHATAN 2 (2) 2017, 153-158 Kepatuhan Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) Ditinjau dari Pengetahuan dan Perilaku pada Petugas Instalasi Pemeliharaan Sarana Dan Prasarana Rumah Sakit (IPSR)*. <http://ejournal.stikesaisyah.ac.id/index.php/jika/>
- Budi Sulistiyo, M., Annisa Hayu, G., & Entin Hidayah, dan. (2019). *ANALISIS SAMBUNGAN BAUT BALOK KOLOM RANGKA BAJA STRUKTURAL DENGAN PROFIL IWF MENGGUNAKAN PROGRAM BANTU ELEMEN HINGGA* (Vol. 13, Number 3).
- Carla Estorilio, & Marcelo César Simião. (n.d.). *Cost reduction of a diesel engine using the DFMA method*.
- Rio Rosikin, S., Rahayu, S. T., Nida An Khofiyah, M. T., & Innovative, M. T. (n.d.). Analisis Lean Manufacturing Untuk Menurunkan Cycle Time Proses Assembly Menggunakan Metode PDCA Di PT X. *Journal Of Social Science Research*, 4, 17103–17119.
- Eko Slamet Riyadi, & Deqi Pajar Pratama. (2019). *Pengaruh Laju Kecepatan Potong Pada Proses Pemotongan Menggunakan Gas Cutting Studi Kasus*



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

Kekasaran Permukaan Hasil Pemotongan Plat Tebal 12 mm Eko Slamet Riyadi Deqi Pajar Pratama (Vol. 16, Number 4).

El-Nounu, A. R., Popov, A., & Ratchev, S. (2018). Redesign methodology for mechanical assembly. *Research in Engineering Design*, 29(1), 107–122. <https://doi.org/10.1007/s00163-017-0255-6>

Erwin, Muhammad Syaipul Hayat, & Sutarno. (2017). *EPISTEMOLOGI DAN KETERBATASAN TEORI GRAVITASI*.

Formentini, G., Boix Rodríguez, N., & Favi, C. (2022). Design for manufacturing and assembly methods in the product development process of mechanical products: a systematic literature review. In *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* (Vol. 120, Numbers 7–8, pp. 4307–4334). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s00170-022-08837-6>

Hadi Nurwahyudin, Mochammad Rajib El Atros, & Mualif. (2025). Analisis Pengaruh Pengaturan Parameter pada CNC Cutting Laser terhadap Kualitas Hasil Pemotongan pada Material Stainless Steel 304 di PT X. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 9(1), 121–130. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v9i1.2164>

Hammada Abbas, Yafet Bontong, & Yusran Aminya. (2013). *PENGARUH PARAMETER PEMOTONGAN PADA OPERASI PEMOTONGAN MILLING TERHADAP GETARAN DAN TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN (SURFACE ROUGHNESS)*.

Jalil, S. A., Husna, A., & Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe Jl Banda Aceh-Medan Km, J. (2017). *PENGARUH VARIASI ARUS PENGELASAN TERHADAP SIFAT MEKANIK PADA PROSES PENGELASAN SMAW* (Vol. 15, Number 2).

Joko Waluyo. (n.d.). *PENGARUH PUTARAN SPINDEL UTAMA MESIN BOR TERHADAP KEAUSAN PAHAT BOR DAN PARAMETER PENGEBORAN PADA PROSES PENGEBORAN DENGAN BAHAN BAJA*.

Komara, I., Wahyuni, E., & Suprobo, D. P. (2016). *STUDI NUMERIK PERILAKU SAMBUNGAN BAUT DAN ADHESIVE PADA STRUKTUR RANGKA ATAP BAJA RINGAN*.

Kurniawan, R. (2008). Rekayasa rancang bangun sistem pemindahan material otomatis dengan sistem elektro-pneumatik. In *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CAKRAM* (Vol. 2, Number 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

- Kusuma Dewi, W., & Murnawan, H. (2025). *Redesain Mesin Pengiris Singkong dengan Mekanisme Counterweight Gravity Feeder untuk Meningkatkan Produktivitas*. 12(1), 465–471.
- Madisa, I. M., Firdaus, M., Taib, M., Ayah, N. ', & Reza, A. (n.d.). *Implementation of Karakuri Kaizen to Improve Productivity and Ergonomics in Wire Rope Industry*.
- Mubina, F., Cahyo, D., Karyadi, W., Mulyadi, D., Dahlan, M., & Nanda, R. A. (n.d.). *PROSES PRODUKSI MANUFAKTUR GET PRESS INDONESIA*.
- Nurhayuning, R., Dan, J., Paskarini, I., Keselamatan, D., & Kerja, K. (n.d.). *HUBUNGAN POSISI KERJA DENGAN KEIUHAN mUSKUIOSKEIETAI PADA UNIT PENGELASAN PT. X BEKASI*.
- Pramono, H. S., Sutrisno, W., & Yasin, I. (n.d.). *Analisis Sambungan Baut Pada Titik Buhul Jembatan Rangka Baja Menggunakan Metode Elemen Hingga*.
- Rani, D., Saravanan, A. K., Agrewale, M. R., & Ashok, B. (2015, January 14). *Implementation of Karakuri kaizen in material handling unit*. *SAE Technical Papers*. <https://doi.org/10.4271/2015-26-0074>
- Razak, M. I. A., Khoiry, M. A., Badaruzzaman, W. H. W., & Hussain, A. H. (2022). DfMA for a Better Industrialised Building System. In *Buildings* (Vol. 12, Number 6). MDPI. <https://doi.org/10.3390/buildings12060794>
- Saarinen, J. (2025). *Stepped Descent Counterweight Systems for Pyramid Construction: A Fail-Safe Mechanical Solution*.
- Saputra Ismy, A. (2019). Analisa kekuatan sambungan material AISI 1050 dengan ASTM A36 dengan variasi arus pada proses pengelasan SMAW (Analysis of the strength of the material joint of AISI 1050 and ASTM A36 with welding current variations in the SMAW process). In *Journal of Welding Technology* (Vol. 1, Number 1).
- Setyono, G., Siswadi, S., Riyadi, S., Nugroho, W., Khusna, D. D., Program, D., Teknik, S., Universitas, I., Putra, W., Raya, J., No, B., Surabaya, J., & Timur, I. (n.d.). *Peningkatan Kapabilitas Proses Pemesinan Siswa SMK Wijaya Putra Dengan Implementasi Mesin CNC-Turning 2-Axis* (Vol. 02, Number 02).
- Stella Daran Hindom, Rudy Poeng, & Romels Lumintang. (n.d.). *Pengaruh_Variasi_Parameter_Proses_Pemesinan*. *Jurnal ONLINE POROS*.
- Steven Ashley. (n.d.). *Cutting time and cost with DFMA*.



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

Yadav, D., & Gaikwad, A. (n.d.). “*COMPARISON AND TESTING OF TENSILE STRENGTH FOR LOW & MEDIUM CARBON STEEL.*” Retrieved www.iaset.us





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

LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Pembuatan Meja Transfer Otomatis

No.	Kegiatan	April	Mei	Juni	Juli
1	Studi Literatur				
2	Menentukan Pembuatan				
3	Pembelian Material dan Bahan				
4	Pembuatan Meja				
5	Evaluasi Pembuatan Meja				
6	Penyusunan Laporan				
7	Sdiang Hasil				

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 Rancangan Anggaran Biaya Pembuatan Meja Transfer Otomatis

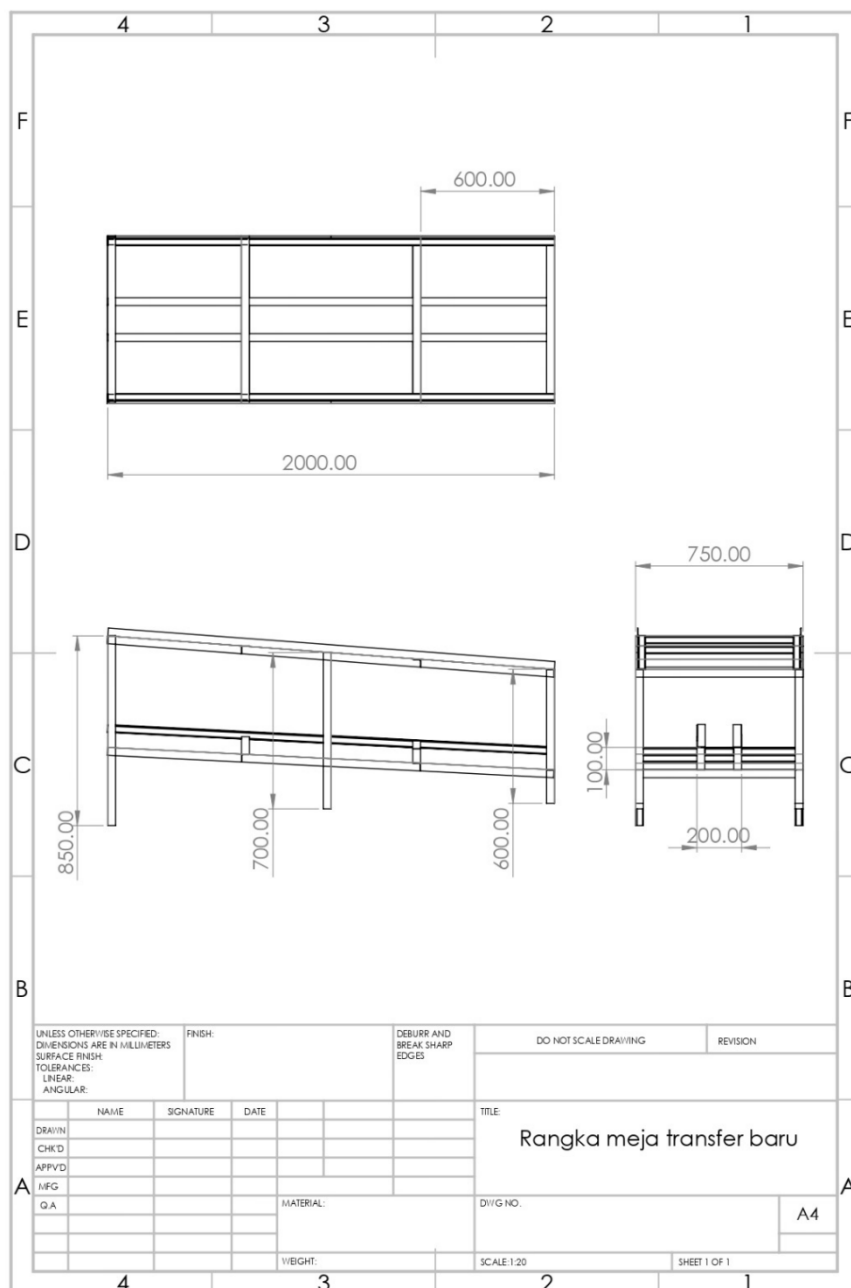
Category	Items	Unit	Qty	Unit Price	Total Price
Alat/komponen	Mata potong gerinda besi	pcs	4	Rp 5,000.00	Rp 20,000.00
	Spidol putih	pcs	1	Rp 20,000.00	Rp 20,000.00
	Mata bor isku 8mm	pcs	1	Rp 75,000.00	Rp 75,000.00
	Clamp C 2 inch	pcs	2	Rp 18,900.00	Rp 37,800.00
	Mata potong gerinda kayu	pcs	1	Rp 40,000.00	Rp 40,000.00
	Kuas 2 inch	pcs	2	Rp 10,000.00	Rp 20,000.00
	Mata gerinda amplas	pcs	1	Rp 10,000.00	Rp 10,000.00
	Katrol V 2,5 inch	pcs	2	Rp 30,450.00	Rp 60,900.00
	Tali seling baja (4 meter)	meter	4	Rp 3,400.00	Rp 13,600.00
	Kuku macan tali seling 8mm	pcs	1	Rp 5,000.00	Rp 5,000.00
	Uliir M6 x 100	pcs	1	Rp 15,000.00	Rp 15,000.00
	Roda meja & counterweight 1,5 inch	pcs	8	Rp 8,750.00	Rp 70,000.00
	Roda meja & counterweight (penyeimbang)	pcs	12	Rp 13,950.00	Rp 167,400.00
	Paku triplek (150 gram)	gram	1	Rp 3,000.00	Rp 3,000.00
Bahan	Lem korea	pcs	1	Rp 7,000.00	Rp 7,000.00
	Elektoda LB260 (500 gram)	gram	1	Rp 25,000.00	Rp 25,000.00
	Baut & mur M6 x 80 hitam	pcs	8	Rp 4,500.00	Rp 36,000.00
	Besi hollow 30x30x1,8mm (6mtr)	meter	1	Rp 127,000.00	Rp 127,000.00
	Besi siku 35x35x2mm (6 mtr)	meter	5	Rp 78,000.00	Rp 390,000.00
	Triplek 200x80cm	cm	1	Rp 70,000.00	Rp 70,000.00
	Baut sekrup	pcs	15	Rp 500.00	Rp 7,500.00
	Baut & mur M8 x 20 galvanis	pcs	50	Rp 2,000.00	Rp 100,000.00
	Cat kaleng besi, kayu kaleng abu-abu	pcs	2	Rp 15,000.00	Rp 30,000.00
	Cat kaleng besi, kayu kaleng merah	pcs	1	Rp 15,000.00	Rp 15,000.00
	Thinner botol 300ml	pcs	1	Rp 10,000.00	Rp 10,000.00
	Triplek 100x50cm	cm	1	Rp 30,000.00	Rp 30,000.00
	Grand total				Rp 1,405,200.00

**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 3 Desain 2D Meja Transfer Otomatis





Lampiran 4 Desain 2D Meja Transfer Otomatis

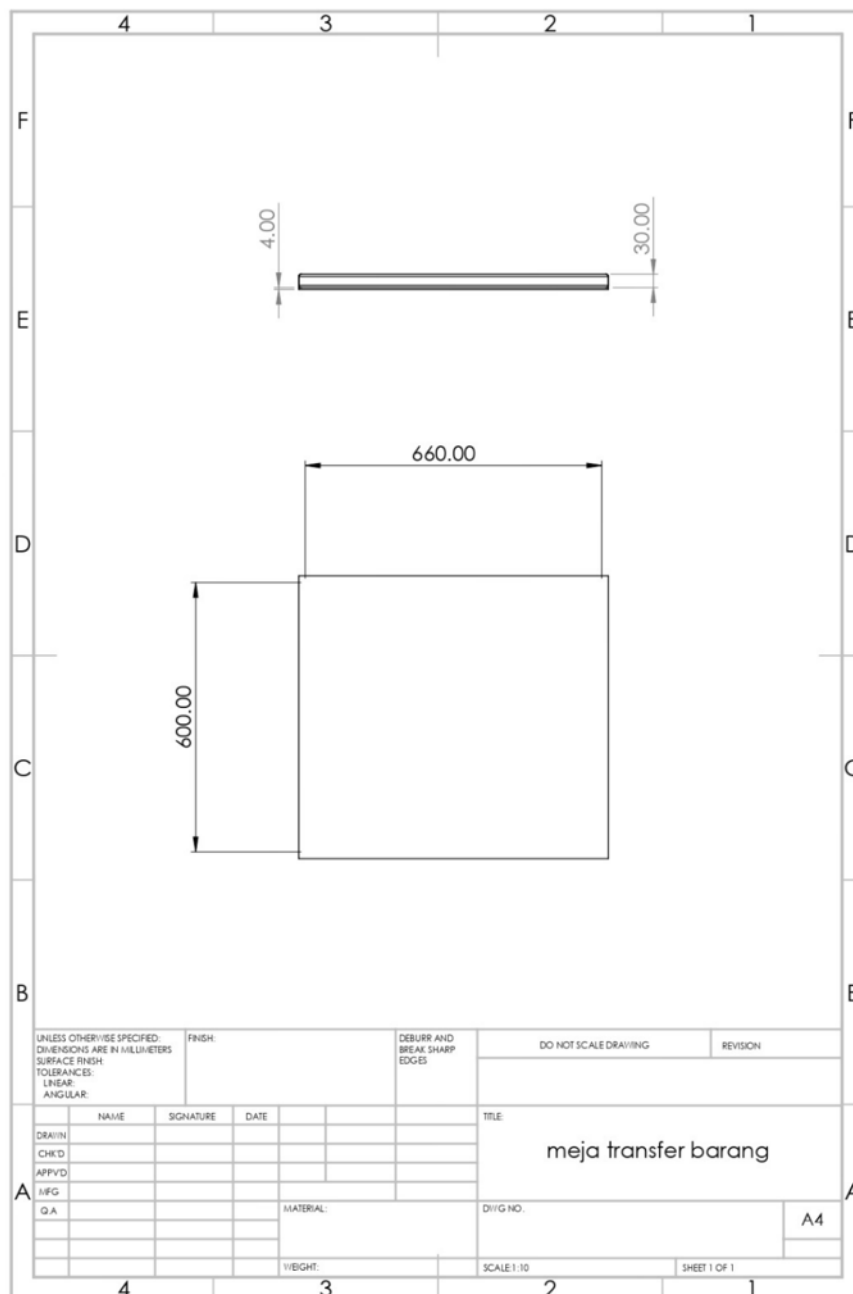
- Technical drawing of a counterweight meza. The drawing shows two views: a side view and a top view. The side view shows a rectangular object with a width of 130.00 and a height of 200.00. The top view shows a rectangular object with a width of 400.00. The drawing is framed by a grid with dimensions 4, 3, 2, 1 on the top and 1, 2, 3, 4 on the right. The drawing is labeled "Counterweight meza" and "A4".



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

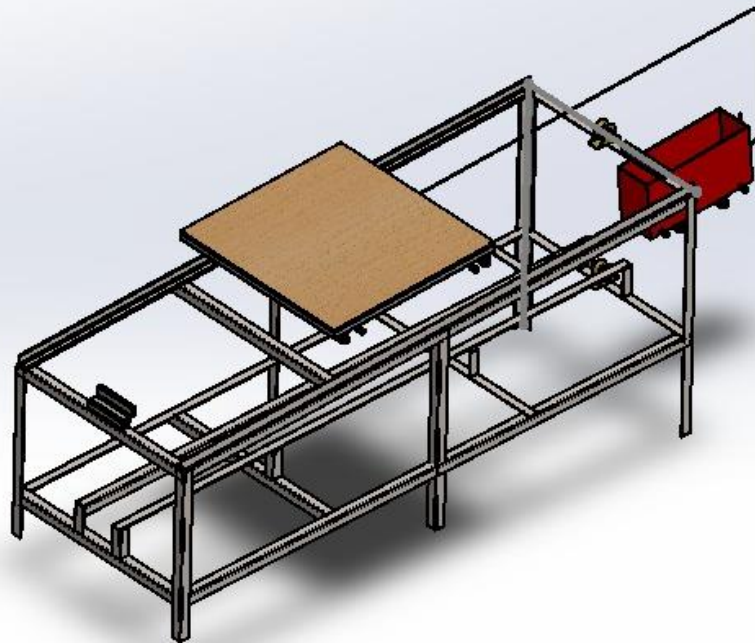
Lampiran 5 Desain 2D Meja Transfer Otomatis



Lampiran 6 Desain 3D Meja Transfer Otomatis

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



**NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 7 Desain Rangka Meja Transfer Otomatis



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