



© 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



PERANCANGAN *FRAME HOPPER* GUNA OPTIMALISASI AREA PRODUKSI

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Abdul Faqih

NIM 2102311007

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



PERANCANGAN *FRAME HOPPER* GUNA OPTIMALISASI AREA PRODUKSI

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Program Studi D3 – Teknik Mesin Jurusan
Teknik Mesin

Oleh:
Abdul Faqih
NIM 2102311007

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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

Tugas Akhir ini Kupersembahkan untuk kedua orang tua, Alm Abi Karim dan Umi Sulastri. Ketika dunia menutup pintunya pada saya, mereka berdua membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, mereka berdua membuka hati untuk saya. Ketika saya kehilangan kepercayaan pada diri saya sendiri, mereka berdua ada untuk saya untuk percaya pada saya. Ketika semuanya salah, mereka berdua merangkul dan memperbaiki semuanya. Tidak hentinya memberikan doa, cinta, dorongan, semangat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan oleh apapun dan siapapun. Saya ingin melakukan yang terbaik untuk setiap kepercayaan yang diberikan. Saya akan tumbuh untuk menjadi yang terbaik yang saya bisa. Pencapaian ini adalah persembahan istimewa saya untuk Abi dan Umi. Teruntuk Umi semoga nikmat sehat mu selalu terjaga. Teruntuk Abi untuk semua doa, cinta dan pengorbananmu, semoga Allah karuniakan surga terbaik untukmu.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN *FRAME HOPPER* GUNA OPTIMALISASI AREA
PRODUKSI

Oleh:

Abdul Faqih
NIM 2102311007
Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Budi Yuwono, S.T

NIP. 196306191990031002

Pembimbing 2

Drs., Nugroho Eko Setijogiarto , Dipl.Ing., M.T.

NIP. 196512131992031001

Ketua Program Studi
Diploma III Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T

NIP. 196306191990031002



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

PERANCANGAN *FRAME HOPPER* GUNA OPTIMALISASI AREA
PRODUKSI

Oleh:

Abdul Faqih

NIM. 2102311007

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Diploma III Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada Tanggal 5 Agustus dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D-III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

NO	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Drs., Nugroho Eko Setijogiarto , Dipl.Ing., M.T.	Ketua		Selasa, 6 Agustus 2024
2	Hamdi , S.T., M.Kom.	Anggota 1		Selasa, 6 Agustus 2024
3	Drs., Almahdi , M.T.	Anggota 2		Selasa, 6 Agustus 2024

Depok, 6 Agustus 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dw. Eng. Ir. Musmin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdul Faqih

NIM : 2102311007

Program studi : D-III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri dan bukan jilpakan (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.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 6 Agustus 2024



Abdul Faqih

NIM. 2102311007



PERANCANGAN *FRAME HOPPER* GUNA OPTIMALISASI AREA PRODUKSI

Abdul Faqih¹⁾, Budi Yuwono²⁾, Nugroho Eko Setijogiar³⁾

Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok, 16424

Email: Abdul.faqih.tm21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi produk-produk *Plastics Injection* untuk berbagai kebutuhan. Pada proses produksi, perusahaan sering menghadapi permasalahan penumpukan karung material dari biji plastik. Hal ini terjadi karena kapasitas *hopper* bagian bawah sebelum melalui proses *autoloader* ke *hopper* atas yang kurang memadai, sehingga tidak mampu menampung material dengan efisien. Penumpukan material ini mengakibatkan gangguan aliran produksi, peningkatan waktu penanganan material, serta risiko kecelakaan kerja. *Frame hopper* dirancang untuk meningkatkan kapasitas *hopper* bawah yang sebelumnya dan mengoptimalkan *area* produksi, sehingga meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja. Perhitungan teoritis menunjukkan bahwa desain *frame hopper* mampu menahan beban sebesar 300 kg dengan tegangan di bawah tegangan izin dan *yield strength* material AISI 1045 *Steel*. Hasil simulasi menggunakan perangkat lunak *SolidWorks 2021* juga menunjukkan bahwa desain ini mampu menahan beban tanpa defleksi yang signifikan, dengan tegangan yang dihasilkan sesuai dengan perhitungan teoritis. Kesimpulan dari analisis ini adalah bahwa desain *frame hopper* layak untuk diterapkan di jalur produksi PT XYZ, memberikan peningkatan keselamatan dan efisiensi dalam proses produksi injeksi plastik. Kombinasi antara perhitungan teoritis dan simulasi memberikan keyakinan bahwa desain ini akan berfungsi dengan baik dan dapat dilanjutkan ke tahap produksi serta pengujian lebih lanjut. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi dalam desain dapat memberikan dampak signifikan pada efisiensi dan keselamatan operasional.

Kata kunci : *Frame, Hopper, Produksi, Produktivitas, Area*

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



PERANCANGAN *FRAME HOPPER* GUNA OPTIMALISASI AREA PRODUKSI

Abdul Faqih¹⁾, Budi Yuwono²⁾, Nugroho Eko Setijogiar³⁾

Program Studi D-III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok, 16424

Email: Abdul.faqih.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

PT XYZ is a company engaged in the production of Plastics Injection products for various needs. In the production process, the company often faces the problem of accumulation of material sacks from plastic seeds. This happens because the capacity of the lower hopper before going through the autoloader process to the upper hopper is inadequate, so it is unable to accommodate the material efficiently. This material accumulation resulted in disruption of production flow, increased material handling time, and risk of work accidents. The frame hopper was designed to increase the capacity of the previous lower hopper and optimise the production area, thereby improving productivity and work quality. Theoretical calculations show that the hopper frame design is able to withstand a load of 300 kg with stresses below the allowable stress and yield strength of AISI 1045 Steel material. Simulation results using SolidWorks 2021 software also show that this design is able to withstand loads without significant deflection, with the resulting stresses in accordance with theoretical calculations. The conclusion of this analysis is that the frame hopper design is feasible to be implemented in PT XYZ production line, providing increased safety and efficiency in the plastic injection production process. The combination of theoretical calculations and simulations gives confidence that this design will function properly and can proceed to the production stage and further testing. This demonstrates that innovation in design can have a significant impact on operational efficiency and safety.

Keywords : Frame, Hopper, Design, Area, Solidworks

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



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**PERANCANGAN *FRAME HOPPER* GUNA OPTIMALISASI AREA PRODUKSI**”. Dalam menjalankan penelitian dan penyusunan laporan ini tentu terdapat beberapa kendala dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari semua pihak setiap kendala dapat teratasi. Terima kasih juga diucapkan kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin,
2. Bapak Budi Yuwono, S.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin dan Dosen Pembimbing dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir di Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan masukan, motivasi, semangat kepada diri saya dan juga telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan selama penyusunan Laporan Tugas Akhir,
3. Bapak Drs., Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir di Politeknik Negeri Jakarta yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan masukan selama penyusunan Laporan Tugas Akhir,
4. Kedua orang tua tercinta, umi Sulastri dan Alm abi Karim. Terima kasih atas kasih sayang, dukungan, doa, dan cinta yang selalu diberikan tanpa memandang waktu dan situasi,
5. Muhammad Hasan Muttaqin dan Ihsan Abdurrohim. Terimakasih atas dukungan yang diberikan selama proses perkuliahan,
6. Muhamad Akbar, Muhammad Fadhillah, dan Muhammad Kurnia Chaisar yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan dorongan selama berkuliah di Politeknik Negeri Jakarta,
7. Teman-teman Tadika Mesra serta teman-teman M21 yang sangat penulis cintai dan banggakan,



© 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

8. Teman Kontrakan RUMSA (Rumah Tadika Mesra) yang telah memberikan semangat serta memberikan bantuan moral selama kuliah di Politeknik Negeri Jakarta,
9. Kepada semua orang baik yang banyak membantu penulis dalam penyusunan laporan Tugas Akhir yang tidak bisa disebutkan satu per satu tanpa mengurangi rasa hormat dan *takzim* penulis,
10. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Oleh karena itu, segala kritikan dan saran yang membangun akan kami terima dengan baik. Akhir kata, kami berharap semoga laporan Tugas Akhir ini berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Depok, 6 Agustus 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Abdul Faqih
NIM. 2102311007



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

KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Metodologi Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Mesin Injeksi Plastik	4
2.2 Hopper.....	5
2.3 Frame Hopper.....	5
2.4 Faktor Keamanan.....	6
2.5 Momen Inersia	7
2.5.1 Momen Inersia Pada Besi <i>Hollow</i>	8
2.6 Tumpuan dan Reaksi Tumpuan	8
2.7 Momen Maksimum	10
2.8 Tegangan	10
2.8.1 Tegangan Lentur	11
2.8.2 Tegangan Geser	12
2.8.3 Tegangan Tekan.....	13
2.8.4 Tegangan Izin	14
2.9 Defleksi	14
2.10 Keseimbangan Benda Tegar	15
2.11 Buckling.....	16
2.11.1 Angka Kerampingan	16
2.11.2 Panjang Efektif	17



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

2.11.3	Teori Tekan Euler.....	18
2.11.4	Rumus Tetmejer	18
2.12	Perhitungan Pengelasan.....	19
2.12.1	Tipe-tipe Sambungan Las	19
2.12.2	Rekomendasi Ukuran Minimal dan Perhitungan Pada Lasan.....	21
2.13	Software Solidworks	23
2.14	Metode Elemen Hingga.....	24
2.15	Material Properties	25
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir		27
3.1	Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir.....	27
3.2	Penjelasan Langkah Kerja	28
3.2.1	Observasi Lapangan.....	28
3.2.2	Menentukan Rumusan Masalah.....	29
3.2.3	Studi Literatur	29
3.2.4	Perhitungan Secara Teoritis	29
3.2.5	Membuat Model Menggunakan Solidworks	29
3.2.6	Mendefinisikan Tiap Elemen dan Data Material Properties.....	29
3.2.7	Memberikan Beban Yang Akan Bekerja	30
3.2.8	Simulasi	30
3.2.9	Pembuatan Laporan	30
3.3	Metode Pemecahan Masalah.....	30
3.4	Gambaran Umum Tentang Alat	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Analisis Kebutuhan Industri	32
4.1.1	Konsep Desain	33
4.1.2	Memilih Konsep Desain	35
4.2	Perhitungan Pada Rangka Frame.....	35
4.2.1	Penempatan Beban Pada Rangka Frame	36
4.2.2	Momen Inersia	37
4.2.3	Tegangan Maksimum dan Defleksi	37
4.2.3.1	Frame Penahan Hopper.....	38
4.2.4	Tegangan Tekan Pada Rangka Frame	39
4.2.4.1	Frame Vertikal Tumpuan Hopper.....	40
4.3	Hasil Simulasi Dengan Software Solidworks	42
4.3.1	Tegangan Maksimum dan Defleksi	42
4.3.1.1	Frame Penahan Hopper.....	42
4.3.2	Tegangan Tekan Pada Rangka Frame	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2.1	Frame Vertikal Tumpuan <i>Hopper</i>	43
4.4	Perhitungan Las	44
4.4.1	<i>Frame Profil Baja Hollow</i>	45
4.4.2	<i>Frame Column Tengah</i>	47
4.4.3	<i>Frame Alas Plate Wheel V</i>	48
4.5	Pemeriksaan Hasil Perhitungan Dengan Simulasi <i>Software Solidworks</i> 2021	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran	53





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Injeksi Plastik	4
Gambar 2. 2 <i>Hopper</i>	5
Gambar 2. 3 Besi <i>Hollow</i>	6
Gambar 2. 4 Inersia Besi <i>Hollow</i>	8
Gambar 2. 5 Beban Merata Dengan Tumpuan Jepit-jepit.....	10
Gambar 2. 6 Balok diberi beban mengalami <i>bending</i>	11
Gambar 2. 7 Tegangan Geser.....	12
Gambar 2. 8 Gaya Tekan Aksial.....	13
Gambar 2. 9 Beban Merata dengan Tumpuan Jepit-jepit.....	15
Gambar 2. 10 Faktor Panjang Tekuk Untuk Beberapa Kondisi Tumpuan.....	17
Gambar 2. 11 <i>Euler's Formula for Slender Columns</i>	18
Gambar 2. 12 <i>Buckling Curves</i>	19
Gambar 2. 13 Jenis Sambungan (<i>Fillet Tunggal, Fillet Ganda, Fillet Paraller</i>)... ..	20
Gambar 2. 14 Jenis Sambungan Temu.....	20
Gambar 2. 15 Jenis Sambungan Sudut, Tepi, dan T.....	21
Gambar 2. 16 Sambungan Las <i>Fillet</i>	21
Gambar 2. 17 <i>Butt Joint</i>	23
Gambar 2. 18 <i>Meshing Pada Plate</i>	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan.....	28
Gambar 3. 2 <i>Frame Hopper</i>	31
Gambar 4. 1 Konsep <i>Frame Hopper</i> Pertama.....	34
Gambar 4. 2 Konsep <i>Frame Hopper</i> Kedua.....	34
Gambar 4. 3 Diagram Momen Penahan <i>Frame Hopper</i>	38
Gambar 4. 4 Penampang <i>Frame</i> Vertikal Tumpuan <i>Hopper</i>	40
Gambar 4. 5 Tegangan Maksimum <i>Frame Hopper</i>	42
Gambar 4. 6 Defleksi <i>Frame</i> Penahan <i>Hopper</i>	43
Gambar 4. 7 Tegangan Tekan <i>Frame</i> Vertikal Tumpuan <i>Hopper</i>	44
Gambar 4. 8 Titik Pengelasan <i>Frame</i> Profil Baja <i>Hollow</i>	45
Gambar 4. 9 Titik Pengelasan <i>Frame Column</i> Tengah.....	47

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. 10 Titik Pengelasan *Frame* Alas *Wheel V*..... 49



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Keamanan Berdasarkan Beban.....	7
Tabel 2. 2 Faktor Keamanan Berdasarkan Material dan Beban Muatan	7
Tabel 2. 3 Reaksi Tumpuan	9
Tabel 2. 4 Rekomendasi Ketebalan Las.....	21
Tabel 2. 5 Kualitas Meshing	25
Tabel 2. 6 Material Properties AISI 1045 Steel.....	26
Tabel 4. 1 Analisis Kebutuhan Industri.....	32
Tabel 4. 2 Memilih Konsep Desain.....	35
Tabel 4. 3 Selisih Hasil Perhitungan Teoritis dan Simulasi.....	51



**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 Fungsi Bentuk Simbol <i>Flowchart</i>	56
Lampiran 2 Bentuk Penampang dan Momen Inersia.....	57
Lampiran 3 <i>Material Properties</i>	58
Lampiran 4 <i>Standar Wire FCAW</i>	59
Lampiran 5 Simbol-simbol Pengelasan	62
Lampiran 6 Gambar Kerja	63





Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri manufaktur, efisiensi dan optimalisasi area produksi merupakan faktor penting yang menentukan produktivitas dan kualitas hasil produksi. PT XYZ Merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi produk-produk *Plastics Injection* untuk berbagai kebutuhan. Sering menghadapi permasalahan penumpukan karung material dari biji plastik. Hal ini terjadi karena kapasitas *hopper* bagian bawah sebelum melalui proses *autoloader* ke *hopper* atas yang kurang memadai, sehingga tidak mampu menampung material dengan efisien sehingga terjadi penumpukan material ini mengakibatkan gangguan aliran produksi, peningkatan waktu penanganan material, serta risiko kecelakaan kerja.

Dengan adanya perancangan *frame hopper*, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan ruang produksi, mengurangi penumpukan material, dan memberikan keamanan tambahan dalam operasional produksi. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi industri dalam mengaplikasikan desain rangka yang kuat dan efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain rancangan *frame hopper*
2. Apakah perhitungan teoritis terhadap rangka *frame hopper* aman ketika pembebanan
3. Apakah hasil dari simulasi *software solidworks 2021* dibawah *yield strength* material *frame hopper*



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

1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah, tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat desain final *frame hopper*
2. Mengetahui kekuatan dari *frame hopper*
3. Membuat simulasi dari *frame hopper*

1.4 Batasan Masalah

Untuk membuat perancangan ini lebih terarah dan memberikan penjelasan mengenai analisis permasalahan, dilakukan pembatasan masalah yang akan dibahas dalam laporan tugas akhir ini, adalah sebagai berikut:

1. Laporan tugas akhir ini difokuskan pada pemilihan konsep desain dan perhitungan *frame hopper*, untuk dilakukan proses desain dan analisis perhitungan *frame*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah kapasitas dari *hopper* bawah sebelumnya
2. Mengetahui keamanan *frame hopper* dengan melihat hasil tegangan maksimum dan defleksi yang terjadi dengan menggunakan software Solidworks 2021.
3. Mengetahui tegangan yang terjadi menggunakan simulasi dari software Solidworks 2021

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam menyusun laporan tugas akhir, penulis menggunakan beberapa metode seperti berikut ini:

1. Studi literatur dengan cara mengumpulkan data dan mencari informasi melalui beberapa jurnal, buku – buku literatur yang terkait dan informasi di internet berdasarkan kebutuhan untuk penyusunan laporan tugas akhir.

2. Merancang konsep desain, perhitungan beban statis, perhitungan kekuatan sambungan las dan mengetahui faktor keamanan.
3. Melakukan proses desain komponen *frame hopper* menggunakan software Solidworks 2021.
4. Analisis kekuatan *frame hopper* menggunakan software Solidworks 2021.
5. Melakukan Penyusunan laporan tugas akhir.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





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

Kesimpulan ini mencakup hasil dari perhitungan teoritis dan analisis simulasi menggunakan *software Solidworks* 2021. Dengan menggunakan pendekatan ini, kita dapat memverifikasi desain dan memastikan bahwa spesifikasi yang diinginkan tercapai.

1. Perhitungan Teoritis menunjukkan bahwa desain *frame hopper* memenuhi semua persyaratan, dimana tegangan yang terjadi masih di bawah tegangan izin dan *yield strength* material AISI 1045 Steel. Hal ini memastikan bahwa rangka *frame* tersebut dapat menahan beban yang diberikan tanpa mengalami kegagalan struktural.
2. Hasil simulasi menggunakan *software Solidworks* 2021 menunjukkan bahwa desain mampu menahan beban yang diberikan tanpa mengalami defleksi yang signifikan. Tegangan yang dihasilkan tetap berada di bawah *yield strength* material AISI 1045 Steel, dan distribusi tegangan serta defleksi yang diperoleh dari simulasi sangat mendekati perhitungan teoritis, memberikan validasi tambahan pada desain tersebut.
3. Hasil akhir dari perhitungan teoritis dan hasil simulasi menggunakan *software Solidworks* 2021 sangat mendekati.

Secara keseluruhan, kombinasi antara perhitungan teoritis dan simulasi dengan *software Solidworks* 2021 memberikan keyakinan bahwa desain ini akan berfungsi dengan baik di area produksi. Analisis ini juga memberikan landasan yang kuat untuk melanjutkan ke tahap produksi dan pengujian lebih lanjut.



5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, terdapat beberapa saran untuk desain *Frame Hopper* ini. Diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil perhitungan untuk rangka *frame hopper*, disarankan untuk melakukan pengecekan ulang karena setiap orang dapat melakukan kesalahan dalam menyusun laporan tugas akhir.



Hak Cipta :

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



DAFTAR PUSTAKA

- A. E. Pramono. (2015). *Elemen Mesin I, 1st* (A. E. Pramono (ed.); 1 ed., Nomor Mc 101). <https://elearning.pnj.ac.id/mod/resource/view.php?id=307427>
- Beer, F. P. (2011). Statics and Mechanics of Materials. In *Connect, learn, succeed*. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- ERIK OBERG, F. D. J., & HOLBROOK L. HORTON, A. H. H. R. (2004). 27 th Edition Machinery ' s Handbook. In C. J. MCCAULEY, R. M. HEALD, & MUHAMMED IQBAL HUSSAIN (Ed.), *New York* (27 ed.). INDUSTRIAL PRESS INC.
- Keith L. Richards. (2013). *Design Engineer's Handbook*. CRC Press Taylor & Francis Group.
file:///D:/Documents/buku/Design_Engineers_Handbook_By_Keith_L_Ricfg.pdf
- Kezia, R., Handono, B. D., & Pandaleke, R. (2017). Pengaruh Bentuk Badan Profil Baja Ringan Terhadap Kuat Tekan. *Jurnal Sipil Statik*, 5(5), 249–262.
- KHURMI, R. S., & GUPTA, J. K. (2000). Machine Design. In *Handbook of Machinery Dynamics* (14 ed., Nomor 1). EURASIA PUBLISHING HOUSE.
- Mubarok, S. (2019). Pengaruh Variasi Material Dan Beban Keamanan Pada Desain Pencakar Inner Puller Bearing Berbasis Simulasi Menggunakan solidwork. *Unnes*, 22–66.
- Niku, B. (2016). *Engineering principles in everyday life for non-engineers*. In *Synthesis Lectures on Engineering*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-79372-1>
- Paskah, M. T., Dapas, S. O., & Manalip, H. (2019). Studi Kuat Tekan Kolom Baja Profil Kanal U Ganda Dengan Variasi Jarak Antar Profil. *Jurnal Sipil Statik*, 7(3), 329–336.

Hak Cipta :

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



© Hak Cipta 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

Pomares, J. C., Pereiro-Barceló, J., González, A., & Aguilar, R. (2021). Safety issues in buckling of steel structures by improving accuracy of historical methods. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(22), 1–23. <https://doi.org/10.3390/ijerph182212253>

Purna Irawan, A. (2007). *Diktat Kuliah Mekanika Teknik (Statika Struktur) Disusun oleh: Agustinus Purna Irawan. March.*
<https://www.researchgate.net/publication/324031576>

R.C. Hibbeler. (2006). *Mechanics of Materials* (Norrin Dias (ed.); 9 ed., Vol. 5). Pearson Prentice Hal.








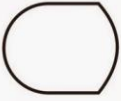








Sandy Suryady, & Agung Dwi Sapto. (2023). Proses Rancangan Rangka Oven Batu Bara Pada Pt. X. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 2(2), 97–106.
<https://doi.org/10.56127/juit.v2i2.788>

Suprpto, R. K. N., & Wibawa, L. A. N. (2021). Desain dan Analisis Tegangan Rangka Alat Simulasi Pergerakan Kendali Terbang Menggunakan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 5(1), 19.
<https://doi.org/10.31543/jtm.v5i1.559>

Ut Jasron, J. (2015). Analisis Pengaruh Letak Bahan terhadap Defleksi Balok Segi Empat dengan Tumpuan Engsel - Roll - Roll. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(3), 167–170. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2015.006.03.5>

Lampiran 1

Lampiran 1 Fungsi Bentuk Simbol Flowchart

	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		Simbol Preparation Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		Simbol Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		Simbol Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		Simbol disk and On-line Storage Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	Simbol Manual Operation Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer		Simbol magnetik tape Unit Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
	Simbol Decision Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		Simbol Punch Card Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol Input-Output Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		Simbol Dokumen Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

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



Lampiran 2

Lampiran 2 Bentuk Penampang dan Momen Inersia

Section	(A)	(I)	(y)	$Z = \frac{I}{y}$	$k = \sqrt{\frac{I}{A}}$
4. Hollow rectangle 	$b(h - h_1)$	$I_{xx} = \frac{b}{12}(h^3 - h_1^3)$	$\frac{h}{2}$	$Z_{xx} = \frac{b}{6} \left(\frac{h^3 - h_1^3}{h} \right)$	$k_{xx} = 0.289 \sqrt{\frac{h^3 - h_1^3}{h - h_1}}$
5. Hollow square 	$b^2 - h^2$	$I_{xx} = I_{yy} = \frac{b^4 - h^4}{12}$	$\frac{b}{2}$	$Z_{xx} = Z_{yy} = \frac{b^4 - h^4}{6b}$	$0.289 \sqrt{b^2 + h^2}$
6. Trapezoidal 	$\frac{a+b}{2} \times h$	$I_{xx} = \frac{h^2(a^2 + 4ab + b^2)}{36(a+b)}$	$\frac{a+2b}{3(a+b)} \times h$	$Z_{xx} = \frac{a^2 + 4ab + b^2}{12(a+2b)}$	$\frac{0.236}{a+b} \sqrt{h(a^2 + 4ab + b^2)}$

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



Hak Cipta :

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

Lampiran 3

Lampiran 3 Material Properties

AISI 1045 Steel, cold drawn, 19-32 mm (0.75-1.25 in) round

Categories: [Metal](#); [Ferrous Metal](#); [Carbon Steel](#); [AISI 1000 Series Steel](#); [Medium Carbon Steel](#)

Material Medium-carbon steel, can be hammer forged. Can be heat treated, flame or induction hardened, but not recommended for carburizing or cyaniding.
Notes: AISI cross reference for JIS S45C and KS SM45C.

Key Words: AFNOR NF A35-553 XC45, AFNOR NF A35-554 XC48, DIN 1654 1.1192, DIN 1654 Cq45, DIN 17200 1.0503, AFNOR XC42, AFNOR XC42TS, AFNOR XC48TS, AFNOR NF A33-101 AF65C45, AFNOR NF A35-552 XC48H1, UNS G10450, ASTM A29, ASTM A108, ASTM A266 Class 3, ASTM A304, ASTM A311, ASTM A510, ASTM A519, AS 1442 K1045 (Australia), AS 1442 S1045, AS 1443 K1045, AS 1443 S1045, AS 1446 K1045, AS 1446 S1045, ASTM A568, ASTM A576, ASTM A682, ASTM A827, ASTM A830, FED QQ-S-635, FED QQ-S-700, FED QQ-W-461, MIL S-24093, MIL S-3039, BDS 6354 45G2A, BDS 6354 45G2K2, BDS 6354 45G2K3, GB 3078 45 (China), GB 3088 45, GB 699 45, YB 6 45B, DIN 17200 1.1191, DIN 17200 1.1201, DIN 17200 C45, DIN 17200 CK45, DIN 17200 Cm45, DIN 17200 GS-CK45, DIN 17212 1.1193, MIL S-46070, SAE J1397, SAE J403, SAE J412, BS 970 Part 1 O60A47 (U.K), BS 970 Part 1 080A47, BS 970 Part 1 080M46, NBN 253-02 C45-3, NBN 253-06 C46, BDS 3492 45LI (Bulgaria), BDS 3492 45LII, BDS 3492 45LIII, BDS 5785 45, BDS 6354 45G2, ONORM M3108 C45SW (Austria), ONORM M3110 RC45, ONORM M3161 C45, NBN 253-02 C45-1 (Belgium), NBN 253-02 C45-2

Vendors: No vendors are listed for this material. Please [click here](#) if you are a supplier and would like information on how to add your listing to this material.

Physical Properties	Metric	English	Comments
Density	7.85 g/cc	0.284 lb/in ³	
Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Hardness, Brinell	179	179	
Hardness, Knoop	200	200	Converted from Brinell
Hardness, Rockwell B	88	88	Converted from Brinell
Hardness, Vickers	188	188	Converted from Brinell
Tensile Strength, Ultimate	625 MPa	90600 psi	
Tensile Strength, Yield	530 MPa	76900 psi	
Elongation at Break	12 %	12 %	In 50 mm
Reduction of Area	35 %	35 %	
Modulus of Elasticity	206 GPa	29900 ksi	
Bulk Modulus	163 GPa	23600 ksi	Estimated from elastic modulus
Poissons Ratio	0.29	0.29	Typical for steel
Machinability	55 %	55 %	Based on AISI 1212 steel = 100%
Shear Modulus	80.0 GPa	11600 ksi	Estimated from elastic modulus
Electrical Properties	Metric	English	Comments
Electrical Resistivity	0.0000162 ohm-cm @Temperature 0.000 °C	0.0000162 ohm-cm @Temperature 32.0 °F	annealed specimen
	0.0000223 ohm-cm @Temperature 100 °C	0.0000223 ohm-cm @Temperature 212 °F	annealed specimen
Thermal Properties	Metric	English	Comments
CTE, linear	11.5 µm/m-°C @Temperature 0.000 - 100 °C 13.0 µm/m-°C @Temperature 0.000 - 300 °C 14.0 µm/m-°C @Temperature 0.000 - 500 °C	6.39 µin/in-°F @Temperature 32.0 - 212 °F 7.22 µin/in-°F @Temperature 32.0 - 572 °F 7.78 µin/in-°F @Temperature 32.0 - 932 °F	
Specific Heat Capacity	0.486 J/g-°C @Temperature >=100 °C 0.519 J/g-°C @Temperature 150 - 200 °C 0.586 J/g-°C @Temperature 350 - 400 °C	0.116 BTU/lb-°F @Temperature >=212 °F 0.124 BTU/lb-°F @Temperature 302 - 392 °F 0.140 BTU/lb-°F @Temperature 662 - 752 °F	annealed
Thermal Conductivity	49.8 W/m-K	346 BTU-in/hr-ft ² -°F	Typical steel
Component Elements Properties	Metric	English	Comments
Carbon, C	0.42 - 0.50 %	0.42 - 0.50 %	
Iron, Fe	98.51 - 98.98 %	98.51 - 98.98 %	As remainder
Manganese, Mn	0.60 - 0.90 %	0.60 - 0.90 %	



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

Lampiran 4

Lampiran 4 *Standar Wire FCAW*



KC-28 Material Safety Data Sheet

In Accordance with MOEL Public notice No 2020-130
MSDS Number: AA06900-000000004
Issue date: 6/28/1996 Revision date: 1/11/2024 Version: 12.0

1. Chemical product and company identification

1.1. Product identifier

Product form : Article
Trade name : KC-28

1.2. Recommended uses and restrictions

1.2.1. Recommended use

Welding and soldering products, flux products.

1.2.2. Restrictions on use

1.2.3. Use Categories

35 - Welding and soldering products, flux products

1.3. Supplier information

- Supplier
Company : KISWEL
Address : (51544) South Korea 704, Gongdan-ro, Seongsan-gu, Changwon-si, Gyeongnam, Korea
Tel. : 055)269-7200
Fax : 055)266-4487

2. Hazards identification

2.1. Classification of the substance or mixture

Respiratory sensitisation, Category 1	H334
Skin sensitisation, Category 1	H317
Specific target organ toxicity - Single exposure, Category 2	H371
Specific target organ toxicity - Repeated exposure, Category 2	H373

2.2. Label elements

2.2.1. Hazard pictograms (GHS KR)



2.2.2. Signal word (GHS KR)

Danger.

2.2.3. Hazard statements (GHS KR)

H317 - May cause an allergic skin reaction.
H334 - May cause allergic reactions, asthma or shortness of breath and etc if inhaled.
H371 - May cause damage to organs.
H373 - May cause damage to organs through prolonged or repeated exposure.

2.2.4. Precautionary statements (GHS KR)

Precaution:

P260 - Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray.
P261 - Avoid breathing dust/fume/gas/mist/vapours/spray.
P264 - Wash hands, forearms and face thoroughly after handling.
P270 - Do not eat, drink or smoke when using this product.
P272 - Contaminated work clothing should not be allowed out of the workplace.
P280 - Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection/hearing protection.
P284 - Wear respiratory protection.



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

KC-28

Material Safety Data Sheet

In Accordance with MOEL Public notice No 2020-130

Treatment:

P302+P352 - IF ON SKIN: Wash with plenty of water/....
 P304+P340 - IF INHALED: Remove person to fresh air and keep comfortable for breathing.
 P308+P311 - IF exposed or concerned: Call a POISON CENTER/doctor/....
 P314 - Get medical advice/attention if you feel unwell.
 P321 - Take ... treatment.
 P333+P313 - If skin irritation or rash occurs: Get medical advice/attention.
 P342+P311 - If experiencing respiratory symptoms: Call a POISON CENTER/doctor/....
 P362+P364 - Take off contaminated clothing and wash it before reuse.

Storage:

P405 - Store locked up.

Disposal:

P501 - Dispose of contents/container according to waste related regulations.

2.3. Hazards - Other hazards which do not result in classification - Hazard Risk

Not applicable

3. Composition/information on ingredients

Product form : Article

Substance name	Other Names	Product identifier number	Concentration (%)
Iron	Iron, elemental / Direct reduced Iron / Iron, reduced / Elemental iron / IRON POWDER / iron	CAS-No.: 7439-89-6 KECI-No.: KE-21059	97.5 – 99
Manganese	Manganese, elemental / Manganese metal / manganese	CAS-No.: 7439-96-5 KECI-No.: KE-22999	≤2
Silicon Metal	Silicon powder / Silicon powder, amorphous / Ammonium hexafluorosilicate / SILICON / silicon	CAS-No.: 7440-21-3 KECI-No.: KE-31029	0.1 – 1
Copper	C.I. 77400 / C.I. Pigment Metal 2 / Copper, elemental / CI 77400 / Copper metal / Copper, metallic / Pigment Metal 2 / Granulated copper / copper	CAS-No.: 7440-50-8 KECI-No.: KE-08896	≤0.5

4. First-aid measures

4.1. First-aid measures after eye contact

Rinse eyes with water as a precaution.

4.2. First-aid measures after skin contact

Wash skin with plenty of water.
 Take off contaminated clothing.
 If skin irritation or rash occurs: Get medical advice/attention.

4.3. First-aid measures after inhalation

Remove person to fresh air and keep comfortable for breathing.
 If experiencing respiratory symptoms: Call a poison center or a doctor.

4.4. First-aid measures after ingestion

Call a poison center or a doctor if you feel unwell.



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

KC-28

Material Safety Data Sheet

In Accordance with MOEL Public notice No 2020-130

4.5. Other medical advice or treatment

Treat symptomatically.

5. Fire-fighting measures

5.1. Suitable (and unsuitable) extinguishing media

Suitable extinguishing media : Water spray.
Dry powder.
Foam.

Unsuitable extinguishing media : No data available

5.2. Special hazards arising from the substance or mixture

No data available

5.3. Special protective equipment and precautions for fire-fighters

Protection during firefighting : Do not attempt to take action without suitable protective equipment.
Self-contained breathing apparatus.
Complete protective clothing.

6. Accidental release measures

6.1. Personal precautions, protective equipment and emergency procedures

Ventilate spillage area.
Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray.
Avoid contact with skin and eyes.
Do not attempt to take action without suitable protective equipment.
For further information refer to section 8: "Exposure controls/personal protection".
Dispose of materials or solid residues at an authorized site.

6.2. Environmental precautions and protective procedures

Avoid release to the environment.

6.3. Methods and material for containment and cleaning up

Mechanically recover the product.

7. Handling and storage

7.1. Precautions for safe handling

Precautions for safe handling : Ensure good ventilation of the work station.
Do not breathe dust/fume/gas/mist/vapours/spray.
Avoid contact with skin and eyes.
Wear personal protective equipment.





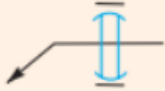





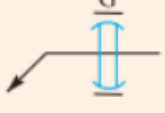
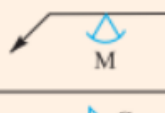

Hygiene measures : Contaminated work clothing should not be allowed out of the workplace.
Wash contaminated clothing before reuse.
Do not eat, drink or smoke when using this product.
Always wash hands after handling the product.

7.2. Conditions for safe storage

Storage conditions : Store locked up.
Store in a well-ventilated place.
Keep cool.

Lampiran 5

Lampiran 5 Simbol-simbol Pengelasan

S. No.	Particulars	Drawing representation	Symbol
1.	Weld all round		
2.	Field weld		
3.	Flush contour		
4.	Convex contour		
5.	Concave contour		
6.	Grinding finish		G
7.	Machining finish		M
8.	Chipping finish		C

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

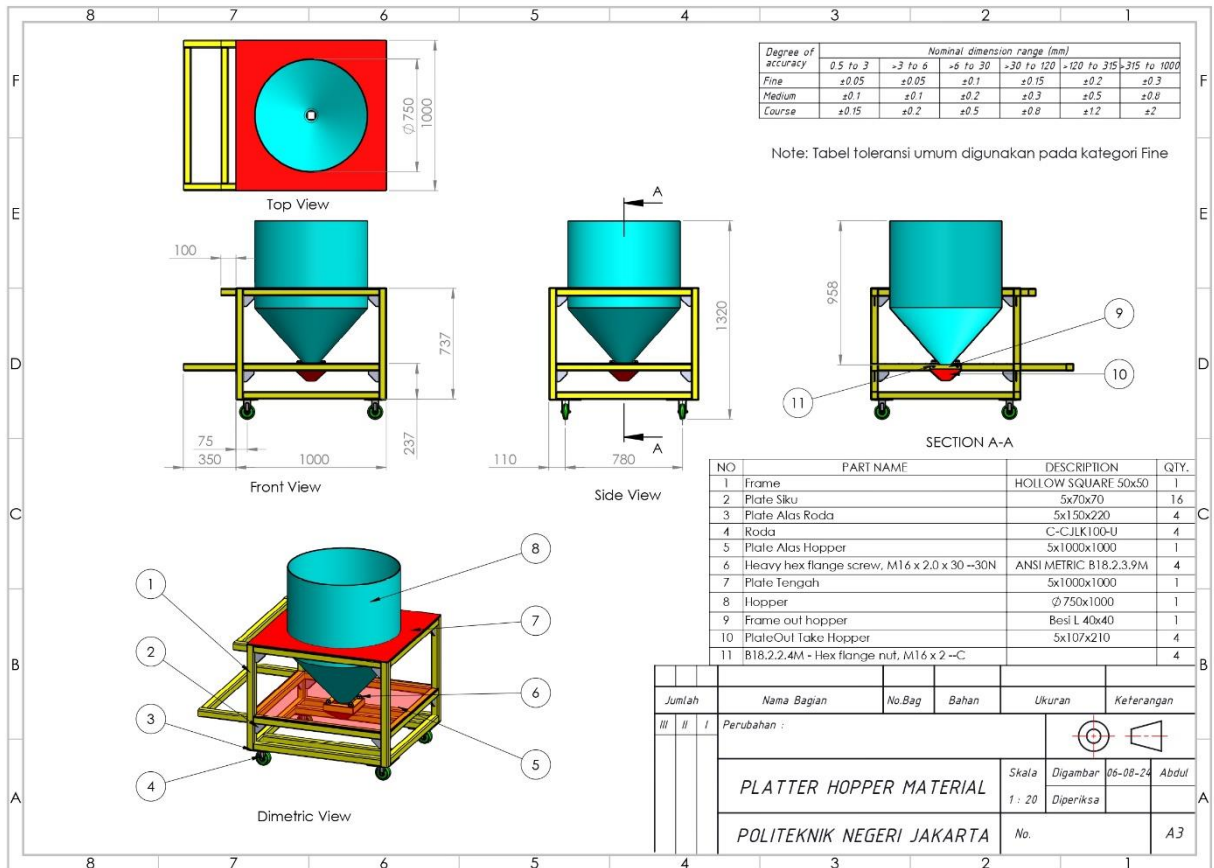


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 6



Lampiran 6 Gambar Kerja

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA