



© 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 *FREE STANDING JIB CRANE*
DENGAN KAPASITAS ANGKAT 100 KG DAN TINGGI
ANGKAT 2 METER DI PT XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Ignatius Raduernalem Tarigan

NIM 2302311101

**PROGRAM STUDI D-III 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PERANCANGAN *FREE STANDING JIB CRANE*
DENGAN KAPASITAS ANGKAT 100 KG DAN TINGGI
ANGKAT 2 METER DI PT XYZ**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Ignatius Raduernalem Tarigan

NIM 2302311101

**PROGRAM STUDI D-III 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

*“Ketahuilah, ketika kau lembut pada dirimu sendiri maka dunia akan keras kepadamu,
tetapi jika kau keras pada dirimu maka dunia akan lembut kepadamu”*

-E.S. Tarigan

Bapak, Mamak, Abang, Christin.

*Untuk kalian kupersembahkan, maaf atas segala bentuk ketidak sempurnaan,
terimakasih sudah hadir di kehidupan.*

**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 *FREE STANDING JIB CRANE* DENGAN KAPASITAS
ANGKAT 100 KG DAN TINGGI ANGKAT 2 METER DI PT XYZ**

Oleh:

Ignatius Raduernalem Tarigan

NIM. 2302311101

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

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

NIP. 199508252024061001

Pembimbing 2

Muhammad Ridwan, S.Hum, M.Hum.

NIP. 198609232022031003

Ketua Program Studi
Diploma III 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**

**PERANCANGAN *FREE STANDING JIB CRANE* DENGAN KAPASITAS
ANGKAT 100 KG DAN TINGGI ANGKAT 2 METER DI PT XYZ**

Oleh :

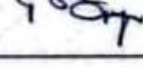
Ignatius Raduernalem Tarigan

NIM. 2302311101

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 28 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Muhammad Ridwan, S.Hum., M.Hum. NIP. 198609232022031003	Ketua		28 Juli 2026
2.	Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl. Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Anggota		28 Juli 2026
3.	Budi Yuwono, S.T. NIP. 196306191990031002	Anggota		28 Juli 2026

Depok, 28 Juli 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

NIP. 197602252000121002



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

LEMBAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ignatius Raduernalem Tarigan
NIM : 2302311101
Program Studi : D-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, 26 Juli 2026



Ignatius Raduernalem Tarigan
NIM 2302311101



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 *FREE STANDING JIB CRANE* DENGAN KAPASITAS ANGKAT 100 KG DAN TINGGI ANGKAT 2 METER DI PT XYZ

Ignatius Raduernalem Tarigan¹⁾, Muhamad Hanhan Nugraha²⁾, Muhammad Ridwan³⁾

¹⁾Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : ignatius.raduernalem.tarigan.tn23@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Proses pemindahan material secara manual di PT XYZ berpotensi menimbulkan risiko cedera kerja dan menurunkan efisiensi operasional, sehingga diperlukan alat bantu angkat yang aman dan ergonomis. Penelitian ini bertujuan merancang *free standing Jib Crane* dengan kapasitas angkat 100 kg dan tinggi angkat 2 meter menggunakan metode VDI 2222. Analisis dilakukan terhadap komponen utama seperti kolom, *boom*, poros, sambungan las, dan *Bearing* untuk memastikan kekuatan struktur, kemudian dilanjutkan dengan pemodelan tiga dimensi dan simulasi menggunakan SolidWorks Simulation guna mengevaluasi distribusi tegangan, perpindahan, dan faktor keamanan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa *Jib Crane* yang dirancang memenuhi persyaratan kekuatan dan keamanan sehingga layak digunakan sebagai alat bantu di PT XYZ.

Kata kunci: *Free standing Jib Crane, material handling, VDI 2222, SolidWorks Simulation, faktor keamanan.*



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 *FREE STANDING JIB CRANE* DENGAN KAPASITAS ANGKAT 100 KG DAN TINGGI ANGKAT 2 METER DI PT XYZ

Ignatius Raduernalem Tarigan¹⁾, Muhamad Hanhan Nugraha²⁾, Muhammad Ridwan³⁾

¹⁾Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : ignatius.raduernalem.tarigan.tn23@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

Manual *material handling* at PT XYZ may increase the risk of workplace injuries and reduce operational efficiency, creating the need for a safe and ergonomic lifting device. This study aims to design a *free standing Jib Crane* with a lifting capacity of 100 kg and a lifting height of 2 meters using the VDI 2222 design methodology. Structural analyses were carried out on the main components, including the column, *boom*, shaft, welded joints, and *Bearings*, followed by three-dimensional modeling and simulation using SolidWorks Simulation to evaluate stress distribution, displacement, and the safety factor. The results indicate that the designed *Jib Crane* satisfies the required strength and safety criteria, making it suitable for supporting operations at PT XYZ.

Keywords: *Free standing Jib Crane, material handling, VDI 2222, SolidWorks Simulation, safety factor.*



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 Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan *Free standing Jib Crane* dengan Kapasitas Angkat 100 kg dan Tinggi Angkat 2 Meter di PT XYZ" dengan baik.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Pengerjaan Tugas Akhir ini juga diharapkan dapat menjadi wadah bagi penulis untuk dapat mengaplikasikan ilmu teoritis yang telah didapatkan selama masa perkuliahan menjadi bentuk nyata dan dampak positif bagi lingkungan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan laporan ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak, Mamak, Abang, Christin Nande Iting, dan semua keluarga saya yang telah memberikan doa serta semangat baik moral maupun materil sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Dr., Fuad Zainuri, S.T., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
3. Nabila Yudisha, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Muhamad Hanhan Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, bantuan, serta pengarahan dalam pelaksanaan dan penyelesaian Tugas Akhir
5. Muhammad Ridwan, S.Hum., M.Hum. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, bantuan, serta pengarahan dalam pelaksanaan dan penyelesaian 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi.

Karawang, 20 Juni 2026

Ignatius Raduernalem Tarigan
NIM 2302311101

**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 ISI

LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Jenis Data	4
1.5.2 Proses Pengumpulan Data	5
1.5.3 Metode Kajian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Perancangan Mesin	7
2.2 Teori Perancangan <i>Jib Crane</i>	7
2.3 <i>Crane</i>	8
2.4 <i>Jib Crane</i>	8
2.5 Prinsip Kerja <i>Jib Crane</i>	11



Hak Cipta :

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

2.5.1	Proses Kerja	12
2.5.2	Gaya Mekanik yang Bekerja	12
2.5.3	Teori Mekanika	12
2.6	Komponen Utama <i>Jib Crane</i>	13
2.6.1	Kolom.....	13
2.6.2	<i>Jib Arm (Boom)</i>	14
2.6.3	<i>Counterweight</i>	14
2.6.4	<i>Bracket</i>	15
2.6.5	Poros.....	16
2.6.6	Bearing	16
2.6.7	<i>Hoist</i>	17
2.7	Perhitungan Perancangan <i>Free Standing Jib Crane</i>	19
2.7.1	Material	18
2.7.2	Tegangan Tarik	19
2.7.3	Tegangan Bengkok (<i>Bending</i>).....	21
2.7.4	Momen Gaya	22
2.7.5	Analisis Sambungan Las	23
2.7.6	<i>Anchor Bolt</i>	27
2.7.7	Lendutan dan Defleksi	27
2.7.8	<i>Overtuning Moment</i>	28
2.8	<i>Finite Element Analysis</i>	29
2.9	VDI 2221	29
2.10	<i>Recommended Weight Limit (RWL)</i>	31
2.11	<i>Safety Factor (SF)</i>	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Diagram Alir.....	38
3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	38
3.2.1	Identifikasi Masalah	38
3.2.2	Studi Literatur	38
3.2.3	Penjabaran Tugas (<i>Clarification of The Task</i>).....	39
3.2.4	Menentukan Kebutuhan dan Parameter Alat.....	39



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

3.2.5	Perancangan Konsep (<i>Conceptual Design</i>).....	39
3.2.6	Pemilihan Konsep	39
3.2.7	Perancangan Wujud (<i>Embodiment Design</i>).....	39
3.2.8	Perancangan Detail (<i>Detailed Design</i>).....	40
3.2.9	Simulasi <i>Software</i>	40
3.2.10	Hasil Akhir	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Identifikasi Kebutuhan	41
4.1.1	Perhitungan RWL	41
4.1.2	Kesimpulan RWL	42
4.2	<i>Clarification of The Task</i>	43
4.2.1	Daftar Kehendak	43
4.2.2	Parameter Perancangan	44
4.3	<i>Conceptual Design</i>	44
4.3.1	Desain Alternatif	44
4.3.2	<i>Morphology Chart</i>	45
4.3.3	Pemilihan Desain Terbaik	46
4.4	<i>Embodiment Design</i>	48
4.5	Analisis Rancangan	51
4.6	Analisis Pembebanan Sederhana.....	51
4.7	Perancangan dan Perhitungan Komponen.....	52
4.7.1	Lengan <i>Jib Crane</i>	53
4.7.2	Kolom.....	54
4.7.3	<i>Anchor Bolt</i>	56
4.7.4	Poros.....	58
4.7.5	<i>Bearing</i>	62
4.7.6	<i>Counterweight</i>	64
4.7.7	Sambungan Las	66
4.8	Validasi Konvergensi.....	74
4.9	Analisis Hasil Simulasi dan Perhitungan	77
4.9.1	Simulasi Pada <i>Jib Arm</i>	77



Hak Cipta :

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

4.9.2 Simulasi Pada Kolom	81
4.10 Kesimpulan Perhitungan dan Analisis.....	84
BAB V PENUTUP.....	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	88





Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Jib Crane</i> Lantai.....	9
Gambar 2.2 <i>Wall Mounted Jib Crane</i>	10
Gambar 2.3 <i>Jib Crane Portable</i>	10
Gambar 2.4 Kolom <i>Jib Crane</i>	14
Gambar 2.5 Lengan <i>Jib Crane</i>	14
Gambar 2.6 Poros.....	16
Gambar 2.7 <i>Ball Bearing</i>	17
Gambar 2.8 <i>Hoist</i>	18
Gambar 2.9 Tegangan Tarik	19
Gambar 2.10 Tegangan Bengkok	21
Gambar 2.11 Momen Gaya	22
Gambar 2.12 Las SMAW	24
Gambar 2.13 Sambungan Las <i>T-Joint</i>	25
Gambar 2.14 Alur Perancangan dengan Metode VDI 2221.....	29
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	37
Gambar 4.1 Konsep Desain 1.....	44
Gambar 4.2 Konsep Desain 2.....	44
Gambar 4.3 <i>Embodiment Design</i>	48
Gambar 4.4 <i>Free Body Diagram (FBD)</i>	51
Gambar 4.5 Posisi <i>Anchor Bolt</i>	57



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Gambar 4.6 Sambungan Las <i>Base Plate-Kolom</i>	66
Gambar 4.7 Sambungan Las <i>Bracket-Kolom</i>	68
Gambar 4.8 Sambungan Las <i>Housing-Bracket Plate</i>	70
Gambar 4.9 Sambungan Las <i>Housing-Jib Arm</i>	72
Gambar 4.10 Hasil Mesh Kolom	74
Gambar 4.11 Grafik <i>mesh convergence</i> kolom.....	75
Gambar 4.12 Hasil Mesh <i>Jib Arm</i>	76
Gambar 4.13 Grafik <i>mesh convergence Jib arm</i>	76
Gambar 4.14 <i>Free Body Diagram</i> dan Dimensi <i>Jib Arm</i>	77
Gambar 4.15 Hasil Simulasi <i>Von Misses Stress Jib Arm</i>	79
Gambar 4.16 Hasil Simulasi <i>Displacement Jib Arm</i>	79
Gambar 4.17 Hasil Simulasi FOS <i>Jib Arm</i>	80
Gambar 4.18 <i>Free Body Diagram</i> dan Dimensi Kolom	81
Gambar 4.19 Hasil Simulasi <i>Von Misses Stress Kolom</i>	82
Gambar 4.20 Hasil Simulasi <i>Displacement Kolom</i>	83
Gambar 4.21 Hasil Simulasi FOS Kolom.....	83



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 <i>Mechanical Properties</i> ASTM A36.....	19
Tabel 2.2 Kekuatan Elektroda.....	26
Tabel 2.3 Ukuran Minimum Pengelasan.....	26
Tabel 2.4 Ukuran <i>Anchor Bolt</i>	27
Tabel 2.5 <i>Frequency Multiplier</i>	34
Tabel 2.6 <i>Coupling Multiplier</i>	34
Tabel 4.1 Daftar Kehendak Rancangan.....	43
Tabel 4.2 Spesifikasi Rancangan.....	44
Tabel 4.3 <i>Morphology Chart</i>	46
Tabel 4.4 Kriteria Pemilihan Konsep	46
Tabel 4.5 Matriks Penilaian Konsep	47
Tabel 4.6 Daftar Komponen.....	49
Tabel 4.7 Katalog <i>Wide Flange</i>	54
Tabel 4.8 Katalog <i>Steel Pipe</i>	56
Tabel 4.9 Katalog 1 <i>Bearing</i>	63
Tabel 4.10 Katalog 2 <i>Bearing</i>	64
Tabel 4.11 Parameter Simulasi <i>Jib Arm</i>	78
Tabel 4.12 Parameter Simulasi Kolom.....	81



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 <i>Drawing General Assembly</i>	88
Lampiran 2 <i>Drawing Wide Flange</i>	89
Lampiran 3 <i>Drawing Column</i>	90
Lampiran 4 <i>Drawing Base Plate</i>	91
Lampiran 5 <i>Drawing Housing</i>	92



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 menuntut perusahaan untuk meningkatkan produktivitas kerja, efisiensi proses produksi, serta menjamin keselamatan dan kesehatan kerja bagi para pekerjanya. Salah satu aktivitas yang dilakukan secara manual dan sering dijumpai dalam lingkungan industri adalah kegiatan *material handling*, yaitu proses pemindahan, pengangkatan, penyimpanan, dan pengendalian material selama proses produksi berlangsung. *Material handling* yang dilakukan secara manual masih banyak ditemukan pada berbagai perusahaan karena dianggap sederhana dan tidak memerlukan investasi peralatan yang besar. Namun, aktivitas pengangkatan manual yang dilakukan secara berulang dapat meningkatkan risiko terjadinya kelelahan kerja, cedera otot dan rangka (*musculoskeletal disorders*), serta menurunkan produktivitas pekerja (Raichaanah, 2024).

Adapun dalam hal *lifting equipment*, peralatan *material handling* terdiri atas berbagai jenis alat angkat yang disesuaikan dengan kebutuhan proses produksi, seperti *overhead Crane*, *gantry Crane*, *tower Crane*, dan *Jib Crane*. Di antara berbagai jenis tersebut, *Jib Crane* banyak digunakan pada industri manufaktur karena dirancang untuk melayani aktivitas pengangkatan pada area kerja tertentu (*localized lifting*). *Jib Crane* memiliki lengan (*boom*) yang dapat berputar mengelilingi titik tumpu sehingga memungkinkan proses pengangkatan dan pemindahan material dilakukan dengan cepat tanpa harus memindahkan keseluruhan alat. Penggunaannya banyak dijumpai pada stasiun kerja permesinan, bengkel fabrikasi, gudang, area perakitan, hingga fasilitas pemeliharaan karena mampu meningkatkan efisiensi proses *material handling* pada ruang kerja yang terbatas.

Salah satu tipe *Jib Crane* yang banyak diterapkan di lingkungan industri adalah *free standing Jib Crane*. Berbeda dengan *wall mounted Jib*



© 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

Crane yang memanfaatkan dinding atau kolom bangunan sebagai penyangga, *free standing Jib Crane* memiliki kolom yang berdiri sendiri dan dipasang pada fondasi sehingga tidak bergantung pada struktur bangunan. Konstruksi tersebut memberikan fleksibilitas dalam penempatan alat, kemudahan proses instalasi, serta memungkinkan sudut putar yang lebih luas sesuai kebutuhan operasional. Selain itu, kapasitas angkat *free standing Jib Crane* umumnya berkisar antara puluhan kilogram hingga beberapa ton sehingga sangat sesuai digunakan untuk aktivitas pengangkatan beban ringan sampai menengah. Agar mampu beroperasi dengan aman dan memiliki umur pakai yang panjang, proses perancangannya harus mempertimbangkan distribusi beban, kekuatan struktur, pemilihan profil baja, sambungan las, sistem rotasi, faktor keamanan, serta stabilitas fondasi sebagai penopang utama konstruksi.

PT XYZ merupakan perusahaan yang dalam proses operasionalnya masih melibatkan aktivitas pengangkatan dan pemindahan material secara manual oleh pekerja. Berdasarkan hasil observasi lapangan, terdapat aktivitas pengangkatan beban berat yang dilakukan secara berulang. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan risiko gangguan kesehatan pekerja serta mengurangi efisiensi proses kerja apabila dilakukan secara terus-menerus. Pada beberapa situasi, kondisi ini juga memengaruhi jalannya proses produksi dikarenakan pekerja yang kelelahan sehingga proses produksi terpaksa dijeda dan terkadang membutuhkan pekerja tambahan. Berdasarkan pengamatan tersebut, disimpulkan bahwa kondisi tersebut mengganggu proses produksi, baik secara efisiensi waktu dan tenaga kerja.

Untuk mengevaluasi tingkat keamanan aktivitas pengangkatan manual tersebut, dilakukan analisis menggunakan standar *Recommended Weight Limit (RWL)* (Lesmana, 2022). Standar ini digunakan untuk menentukan batas beban angkat yang direkomendasikan berdasarkan kondisi pengangkatan yang dilakukan oleh pekerja. Hasil perhitungan standar menunjukkan bahwa aktivitas pengangkatan yang dilakukan memerlukan penerapan alat bantu *material handling* guna mengurangi beban fisik yang



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

diterima pekerja dan meningkatkan aspek keselamatan kerja (Raichaanah, 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dirancang *free standing Jib Crane* dengan kapasitas angkat 100 kg dan tinggi angkat 2 meter di PT XYZ. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek kekuatan struktur, keamanan operasi, serta kesesuaian terhadap kebutuhan perusahaan. Hasil perancangan diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengurangi beban kerja fisik pekerja, meningkatkan keselamatan kerja, dan mendukung kelancaran proses *material handling* di PT XYZ.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *free standing Jib Crane* yang aman berdasarkan perhitungan teknik?
2. Bagaimana hasil analisis kekuatan struktur kolom dan *jib arm free standing Jib Crane* berdasarkan simulasi numerik terhadap tegangan, defleksi, dan faktor keamanan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang *free standing Jib Crane* yang aman berdasarkan perhitungan teknik.
2. Menganalisis kekuatan struktur kolom dan *jib arm free standing Jib Crane* melalui simulasi numerik untuk mengetahui nilai tegangan, defleksi, dan faktor keamanan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis, yaitu sebagai berikut:



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

1.4.1. Manfaat Teoretis

1. Menambah referensi dan wawasan mengenai proses perancangan *free standing Jib Crane*, khususnya pada penentuan dimensi komponen utama, analisis kekuatan struktur, dan evaluasi keamanan konstruksi.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan perancangan alat angkat (*lifting equipment*) atau pengembangan sistem *material handling* di bidang teknik mesin khususnya *free standing Jib Crane*.

1.4.2. Manfaat Praktis

1. Bagi PT XYZ, hasil perancangan *free standing Jib Crane* diharapkan dapat menjadi alternatif solusi untuk membantu proses *material handling* sehingga dapat mengurangi pengangkatan manual, meningkatkan keselamatan kerja, serta meningkatkan efisiensi proses produksi.
2. Bagi penulis, penelitian ini menjadi sarana untuk menerapkan ilmu perancangan mesin, analisis struktur, dan simulasi elemen (*Finite Element Analysis*) yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam permasalahan nyata di dunia industri.
3. Bagi institusi pendidikan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi ilmiah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran dan acuan bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian dengan topik sejenis.

1.5 Metode Penelitian

1.5.1 Jenis Data

1. Data Primer

Data primer tugas akhir ini diperoleh langsung melalui proses observasi lapangan.



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. Data Sekunder

Data sekunder tugas akhir ini diperoleh dari jurnal, buku referensi, artikel ilmiah, dan sumber lain yang berkaitan dengan perancangan *free standing Jib Crane*.

1.5.2 Proses Pengumpulan Data

1. Observasi

Proses pengumpulan data melalui observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi permasalahan aktual agar solusi yang dirancang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi aktual.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mendalami referensi yang berhubungan dengan perancangan *free standing Jib Crane*.

1.5.3 Metode Kajian

Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode VDI 2221 yang meliputi tahap perencanaan, pengonsepan, perancangan bentuk, dan perancangan detail.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang pengambilan judul, tujuan, manfaat, juga metode penelitian yang digunakan, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori untuk melakukan perancangan *free standing Jib Crane* dengan kapasitas angkat 100 kg dan tinggi angkat 2 meter.

BAB III METODOLOGI Pengerjaan

Mengetahui hasil dan cara penyelesaian masalah yang meliputi langkah-langkah pengerjaan, prosedur pengumpulan data, dan juga teknik analisis yang digunakan.

BAB IV PEMBAHASAN

Proses solutif dari masalah yang melatarbelakangi tugas akhir ini berupa hasil dari perancangan yang dilakukan baik desain ataupun simulasi.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan.



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan *Free standing Jib Crane* dengan kapasitas angkat 100 kg dan tinggi angkat 2 meter di PT XYZ, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan rancangan *free standing Jib Crane* dengan kapasitas angkat 100 kg dan tinggi angkat 2 meter yang sesuai dengan kebutuhan *material handling* di PT XYZ. Berdasarkan hasil perhitungan perancangan, diperoleh dimensi dan spesifikasi komponen utama yang mampu menahan beban kerja sesuai kapasitas yang direncanakan.
2. Hasil analisis kekuatan struktur menggunakan perhitungan teknik dan simulasi *Finite Element Analysis* (FEA) menunjukkan bahwa rancangan *free standing Jib Crane* memenuhi kriteria keamanan berdasarkan nilai tegangan, defleksi, dan faktor keamanan, sehingga layak digunakan sebagai alat bantu *material handling* di PT XYZ.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan rancangan dengan kapasitas angkat yang lebih besar atau jangkauan *boom* yang lebih panjang sesuai kebutuhan industri.
2. Analisis dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan beban dinamis, beban kelelahan (fatigue), pengaruh getaran, serta pengaruh pembebanan berulang agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.
3. Dapat dilakukan analisis aspek ekonomis, kemudahan manufaktur, dan perawatan sehingga rancangan tidak hanya memenuhi aspek kekuatan, tetapi juga efisien dalam proses produksi dan penggunaan.

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

- Budynas, R., & Nisbett, J. K. (2015). Shigley's Mechanical Engineering Design. In *Mechanical Engineering: Vol. New York*.
- Canda, A., Kurt, S., Gerdemeli, S., & Kayaolu, E. (2014). An experimental stress analysis of a *Jib Crane*. *Key Engineering Materials*, 572(1). <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.572.173>
- Daffa Hesa, A., Mulyana, F., & Eko, N. (2022). Perancangan *Jib Crane* dengan Kapasitas Angkat 2 Ton. *Laporan Penelitian*, 2.
- Dermawan, R., & Wibowo, A. (2023). Perancangan Mesin Pengupas Kulit Kentang Dengan Metode VDI 2221. *SAINSTECH: JURNAL PENELITIAN DAN PENGKAJIAN SAINS DAN TEKNOLOGI*, 33(3). <https://doi.org/10.37277/stch.v33i3.1737>
- Dhanoosha, M., & Reddy, V. G. (2016). Detail Design and Analysis of A Free Standing I Beam *Jib Crane*. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 3(12).
- Et. al., B. V. (2021). Structural And Failure Analysis Of *Jib Crane* Structure. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(1S). <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i1s.1928>
- Gita, I., Darmadi, D., & Sugiarto. (2024). PENGARUH PERLAKUAN PWHT PADA BAJA ASTM A36 TERHADAP KEKUATAN TARIK. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-10*.
- Hermawan, D., Hakim, A. R., Anwar, S., & Prayitno, D. (2024). PERENCANAAN PORTABLE CRANE KAPASITAS ANGKAT 1000 KG. *Metrik Serial Teknologi Dan Sains*, 5(1). <https://doi.org/10.51616/teksi.v5i1.507>
- Huwae, T. F., Metekohy, S., & Marantika, M. (2024). Analisis Produktivitas Tower Crane Type Free Standing Crane Model GHT7032-12 Pada Proyek Pembangunan Pasar Mardika Kota Ambon. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 1(6). <https://doi.org/10.59837/jpnmb.v1i6.85>
- Jia, L., Lei, W., Li, L., Zhibo, L., & Yue, S. (2018). Reliability analysis of superlift counterweight structure of crawler Crane. *Proceedings - 24th ISSAT International Conference on Reliability and Quality in Design*, 2018-August.
- Khurmi, R. S., & Gupta, J. K. (2005). [A Textbook of machine design for the Students. In *Engg. Services*.
- Lesmana, D. (2022). Analisis Beban Kerja menggunakan Metode Recommended Weight Limit dan Lifting Index. *Jurnal Teknologi*. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v12i1.66>



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

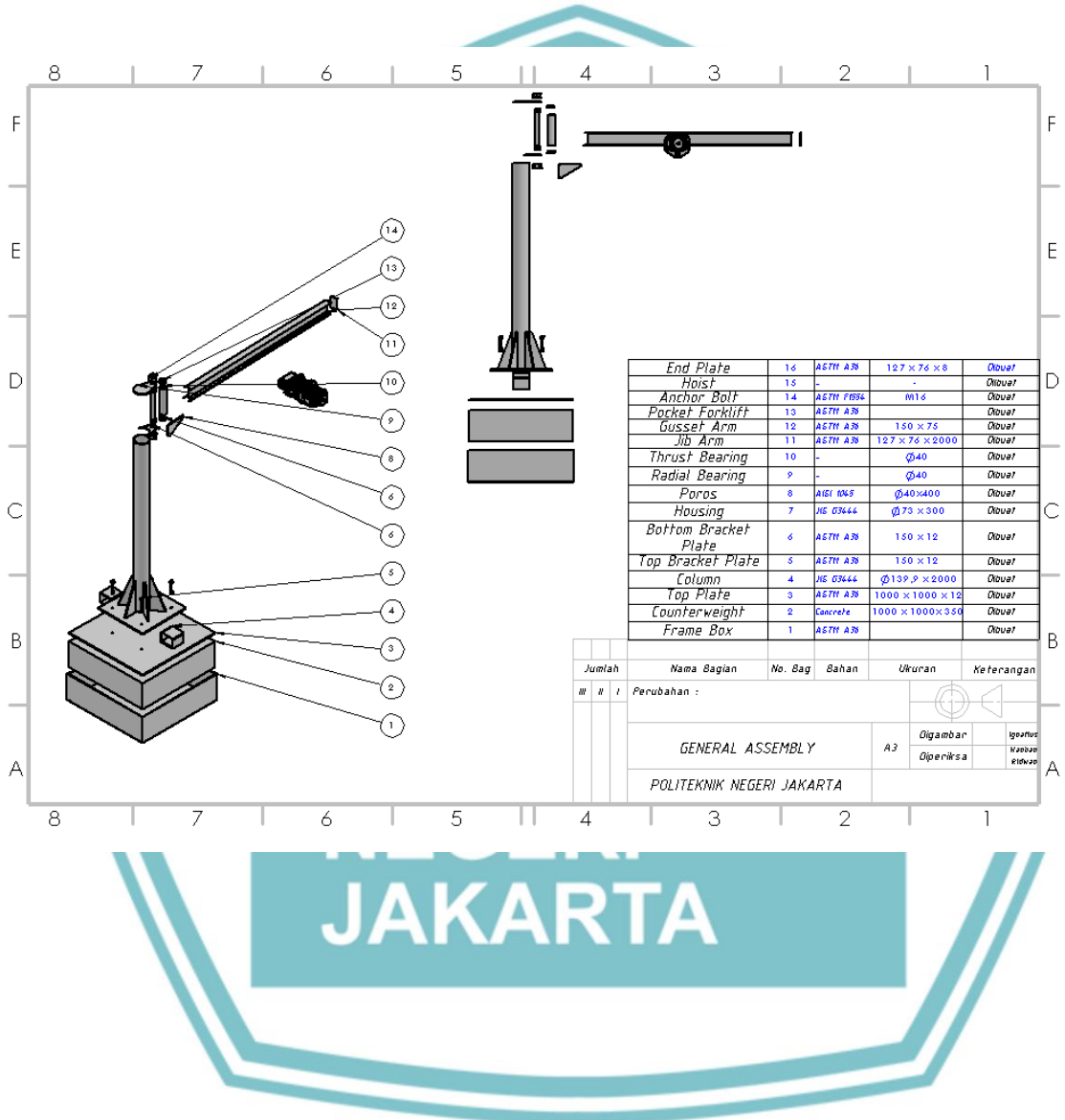
- Pamungkas, A., Mochammad Sholeh, dan, Studi Sarjana Terapan Manufaktur, P., Teknik Mesin, J., Negeri Jakarta, P., & A Siwabessy, J. G. (2021). Perancangan *Jib Crane* Dengan Kapasitas Angkat 80 Kg Dan Alat Bantu Angkat Sunroof. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta*.
- Patil, S. D., & Mahale, D. C. (2020). Design and Optimization of *Jib Crane Boom*. *International Research Journal of Engineering and Technology*.
- Prajapati, C. M. (2021). Finite Element Analysis of *Jib Crane*. *International Research Journal of Innovations in Engineering and Technology (IRJIET)*, 5(10).
- Raichaanah, N., & Susanto, N. (2024). Analisis Beban Kerja Manual Handling Pekerjaan Pengangkatan Kayu dengan Metode NIOSH dan Cardiovascular Load (CVL). *Industrial Engineering Online Journal*, 13(1).
- Rubio, J. de J., Pacheco, J., Alcantara Ramirez, R., Ponce, J., & Siller-Alcalá, I. (2009). Design and construction of a tower *Crane*. *The Masterbuilder*, 11(June).
- Sirama, Tahir, A., & Simon. (2024). Konstruksi Alat Bantu Angkat (*Crane*) Komponen Mesin Dan Material. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(4).
- Solidworks. (2022). *Solidworks Simulation Finite Element Analysis (FEA) Software*. GoEngineer.
- Standard, S. (2002). ASME B30: Rigging Hardware. *Technical Design Solutions for Theatre*, 2015.
- Sutrisno, Saepudin, A., & Adiguna, S. (2025). Pengaruh Variasi Arus Pengelasan Terhadap Kekuatan Tarik pada Sambungan Material Baja Karbon Rendah ASTM A36 dengan Proses Pengelasan SMAW. *Jurnal Infotex*, 3(2).
- Welch-Phillips, A., Gibbons, D., Ahern, D. P., & Butler, J. S. (2020). What Is Finite Element Analysis? *Clinical Spine Surgery*, 33(8). <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000001050>
- Yunus, A. I. (2023). Mekanika Teknik II. *MEKANIKA TEKNIK II*.
- Zhang, Z. (2024). Application of finite element analysis in structural analysis and computer simulation. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns.2023.1.00273>

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 Drawing General Assembly



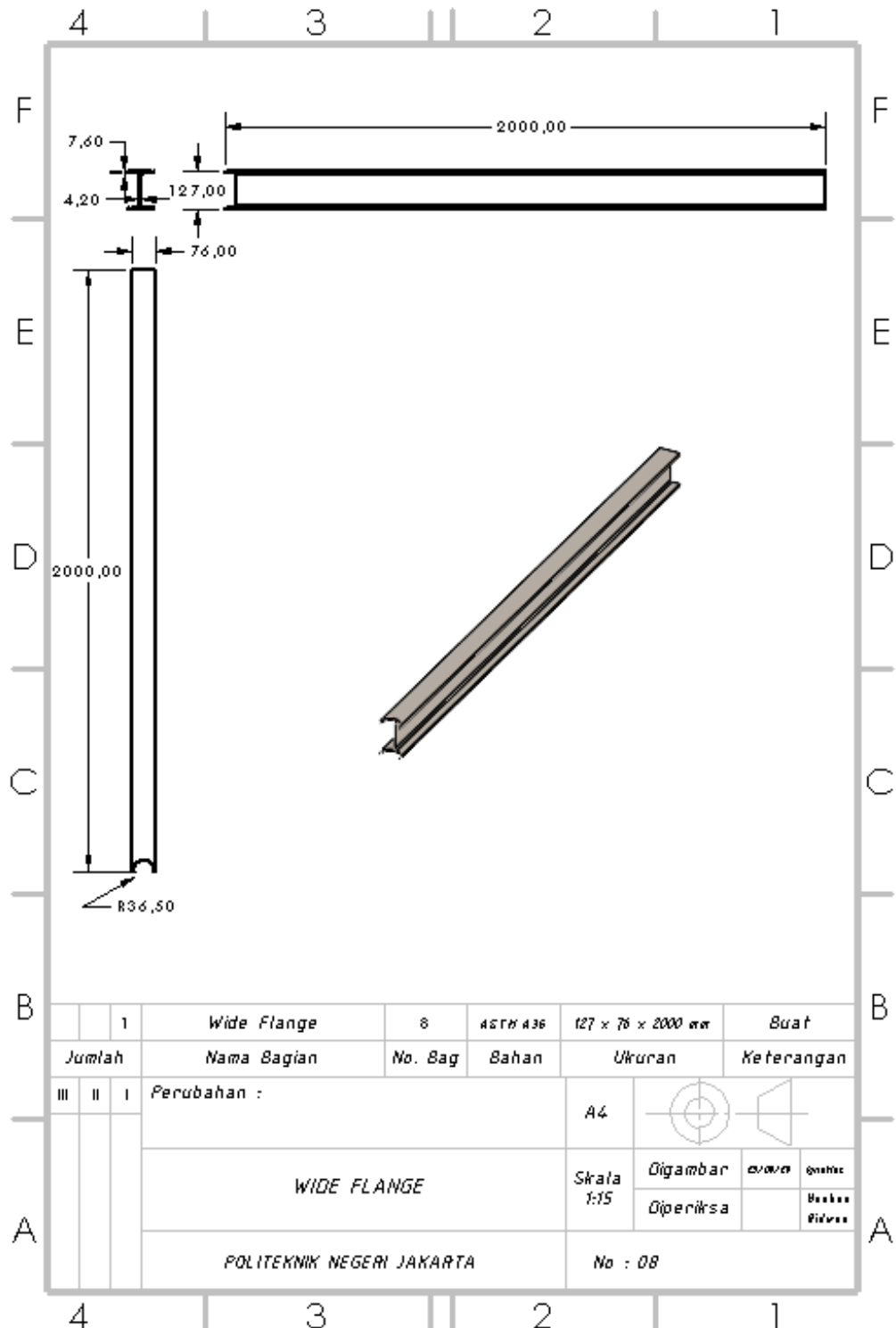


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 2 Drawing Wide Flange



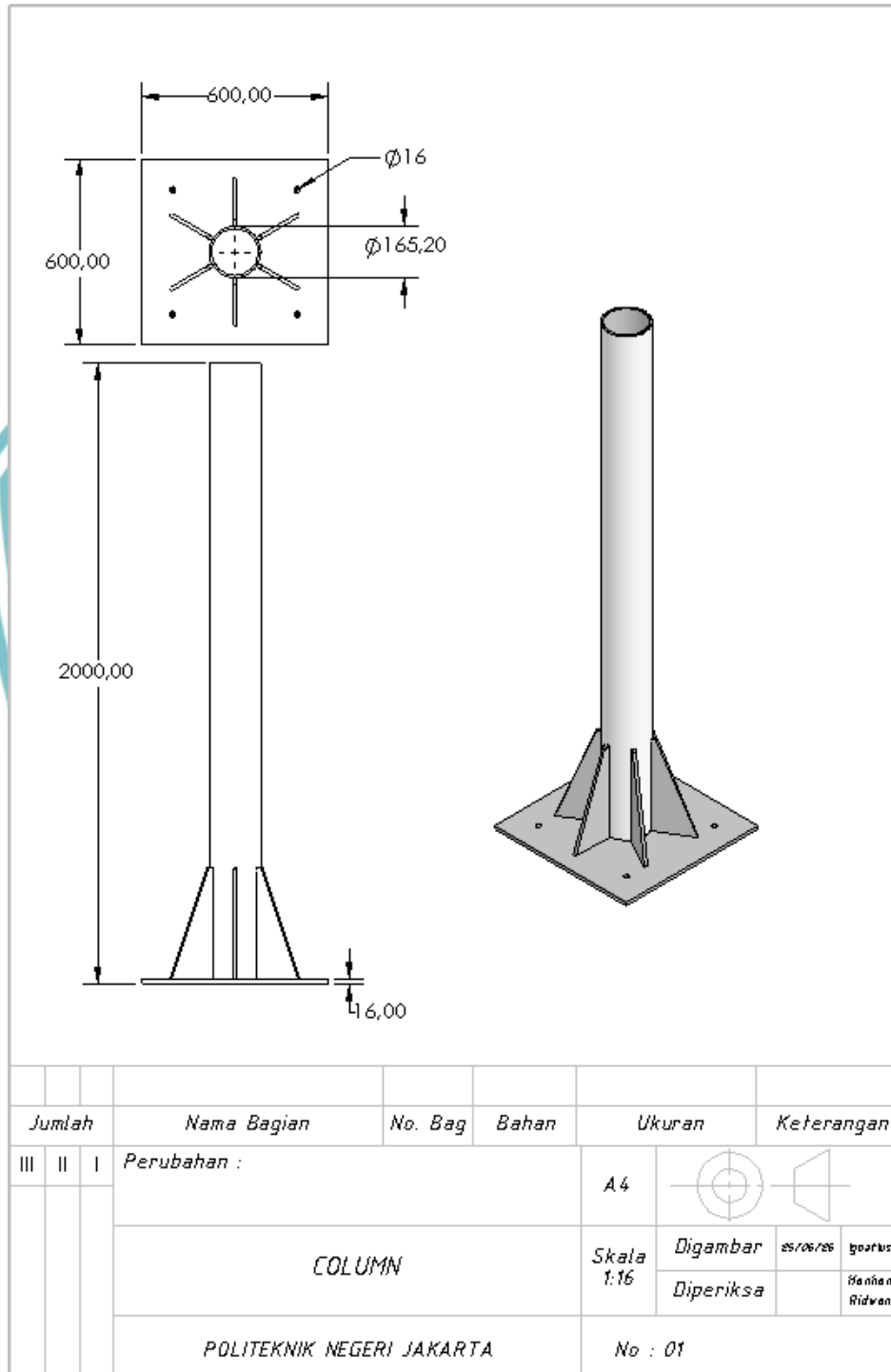


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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 3 Drawing Kolom



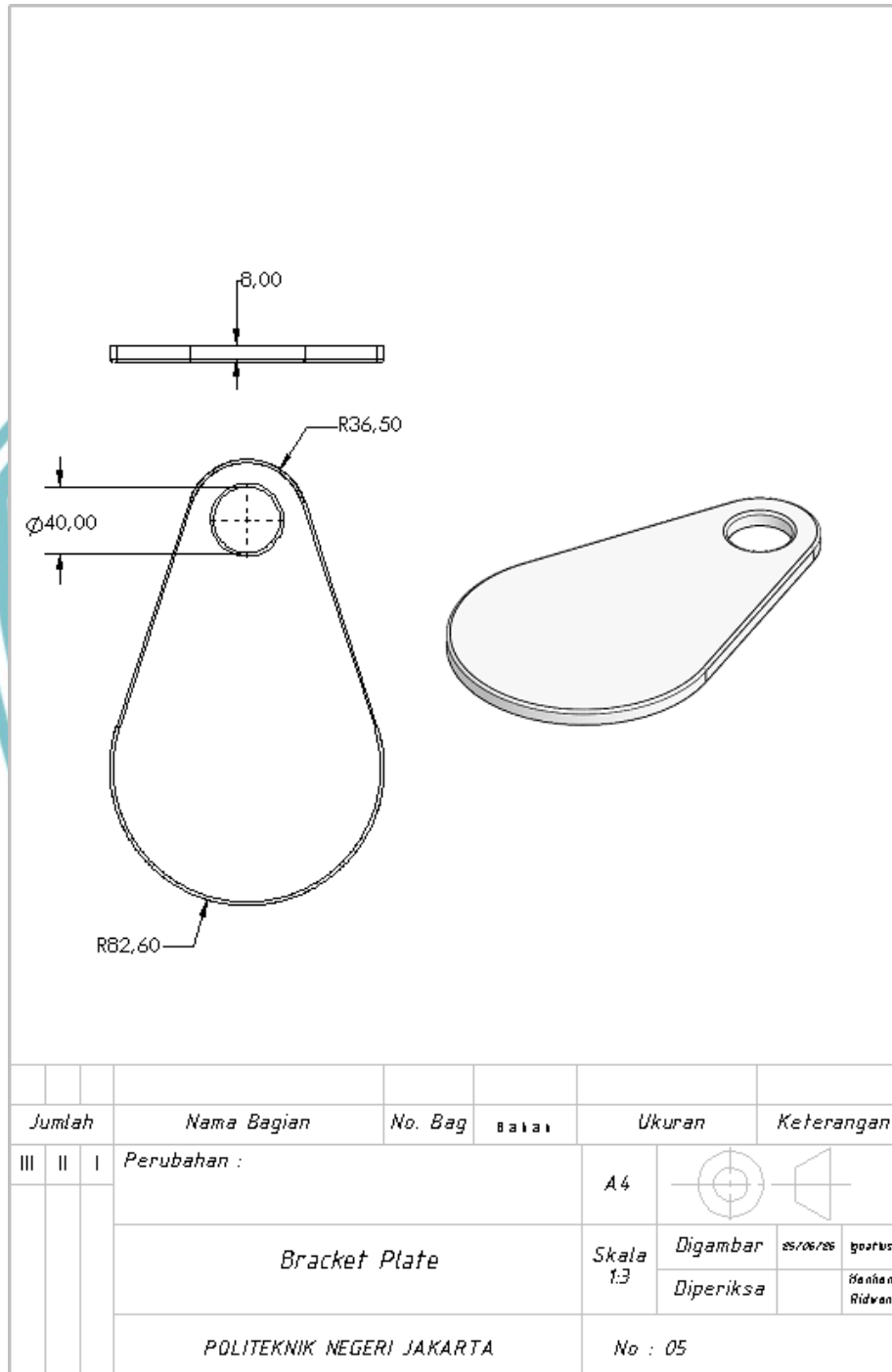


Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Drawing Bracket Plate

Hak Cipta :

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





Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5 Drawing Housing

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

