



**OPTIMASI DESAIN *DOUBLE HOOK OVERHEAD CRANE*
TIPE DOUBLE GIRDER
(STUDI KASUS PADA PT.X)**

SKRIPSI

MUHAMMAD KURNIA SANDY ADITYA

2010311098

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2025



**OPTIMASI DESAIN *DOUBLE HOOK OVERHEAD*
CRANE TIPE DOUBLE GIRDER
(STUDI KASUS PADA PT.X)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

MUHAMMAD KURNIA SANDY ADITYA

2010311098

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

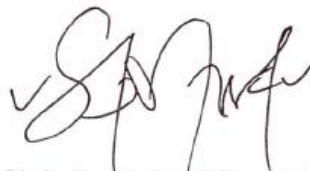
2025

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Kurnia Sandy Aditya
NIM : 2010311098
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Judul Skripsi : OPTIMASI DESAIN *DOUBLE HOOK OVERHEAD CRANE* TIPE *DOUBLE GIRDER* (Studi Kasus Pada PT.X)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



(Sigit Pradana, S.T., M.T.)

Penguji Utama


(Nicky Yonki Mandalan, S.T., M.T., M.M.)

Penguji Lembaga



(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.,

M.T., IPM., ASEAN. Eng)

Plt. Dekan Fakultas Teknik


(Ir. Sugeng Pravitno, M.T.)

Penguji III (Pembimbing)



(Ir. Fahrudin, S.T., M.T.)

Kepala Program Studi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 17 Januari 2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhammad Kurnia Sandy Aditya
NIM : 2010311098
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Judul Skripsi : OPTIMASI DESAIN *DOUBLE HOOK OVERHEAD CRANE* TIPE *DOUBLE GIRDER* (Studi Kasus Pada PT.X)

Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai dengan arahan yang diberikan oleh dosen pembimbing dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Menyetujui



(Ir. Sugeng Pravitno, M.T.)
Dosen Pembimbing I



(Muhammad Arifudin Lukmana, S.T., M.T.)
Dosen Pembimbing II

Mengetahui



(Ir. Fahrudin, S.T., M.T.)
Kepala Program Studi Teknik Mesin

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Kurnia Sandy Aditya
NIM : 2010311098
Program Studi : S1 Teknik Mesin

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 17 Januari 2025

Yang Menyatakan,



Muhammad Kurnia Sandy Aditya

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Kurnia Sandy Aditya
NIM : 2010311104
Program Studi : S1 Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

“OPTIMASI DESAIN *DOUBLE HOOK OVERHEAD CRANE* TIPE *DOUBLE GIRDER* (Studi Kasus Pada PT.X)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Januari 2025
Yang Menyatakan,



Muhammad Kurnia Sandy Aditya

**OPTIMASI DESAIN *DOUBLE HOOK OVERHEAD CRANE*
TIPE *DOUBLE GIRDER*
(STUDI KASUS PADA PT.X)**

Muhammad Kurnia Sandy Aditya

ABSTRAK

Hook overhead crane merupakan peran vital dalam industri manufaktur, khususnya di PT. X, untuk memindahkan beban berat dengan stabilitas yang tinggi. Namun, desain yang tidak optimal dapat meningkatkan risiko kegagalan struktural dan kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan desain *hook crane* menggunakan material baja AISI 1045 untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional. Metode elemen hingga digunakan dalam penelitian ini dengan bantuan perangkat lunak *Ansys Workbench R1*. Simulasi dilakukan pada tiga variasi pembebanan: 20 ton, 22 ton, dan 24 ton, untuk menganalisis tegangan maksimum, *displacement*, dan faktor keamanan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa tegangan maksimum pada desain baru berada di bawah batas material ($150,15 \text{ MPa} < 155 \text{ MPa}$), *displacement* maksimum sebesar 0,13151 mm tetap dalam batas elastis, dan faktor keamanan pada semua variasi pembebanan melebihi angka 2. Hal ini menunjukkan bahwa desain baru aman digunakan hingga beban 24 ton. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa desain yang dioptimalkan tidak hanya memenuhi standar keselamatan PT. X tetapi juga memberikan kinerja yang lebih andal dibandingkan desain sebelumnya.

Kata Kunci: *Double Hook Overhead Crane*, Baja AISI 1045, Tegangan Maksimum, *Displacement*, *Safety Factor*.

**DOUBLE HOOK OVERHEAD CRANE DESIGN
OPTIMIZATION DOUBLE GIRDER TYPE
(CASE STUDY AT PT.X)**

Muhammad Kurnia Sandy Aditya

ABSTRACT

Hook overhead cranes play a vital role in the manufacturing industry, especially at PT X, to move heavy loads with high stability. However, a non-optimal design can increase the risk of structural failure and work accidents. This research aims to optimize the design of the hook crane using AISI 1045 steel material to improve safety and operational efficiency. The finite element method was used in this study with the help of Ansys Workbench R1 software. Simulations were performed on three loading variations: 20 tons, 22 tons, and 24 tons, to analyze the maximum stress, displacement, and safety factor. The simulation results showed that the maximum stress in the new design was below the material limit ($150.15 \text{ MPa} < 155 \text{ MPa}$), the maximum displacement of 0.13151 mm remained within the elastic limit, and the factor of safety at all loading variations exceeded 2. This indicates that the new design is safe to use up to a load of 24 tons. The conclusion of this study is that the optimized design not only meets the safety standards of PT X but also provides more reliable performance than the previous design.

Keywords: *Double Hook Overhead crane, AISI Steel 1045, Maximum Stress, Displacement, Safety Factor.*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Desain *Double Hook Overhead Crane* tipe *double girder* (studi kasus pada PT.X)” dengan baik dan tepat waktu. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademis dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Dalam penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu dikarenakan bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, di kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah Swt yang telah memberikan petunjuk dan karunia-Nya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat waktu.
2. Ayahanda Priyatna dan Ibunda Unengsih serta adik dari penulis Muhammad Apta Pradana Aditya yang senantiasa memberikan doa serta dukungan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Mohammad Galbi, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama menjalani masa perkuliahan.
4. Bapak Ir. Sugeng Prayitno, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Muhammad Arifudin Lukmana, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah membantu memperbaiki penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Bapak Ir. Fahrudin, S.T., M.T. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin, beserta segenap dosen serta karyawan Fakultas Teknik yang bersedia membagi pengetahuan, pengalaman, dan kesan yang indah selama masa perkuliahan kepada penulis.

7. Seorang perempuan yang selalu menemani dan memberikan dukungan moril kepada penulis selama proses penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Muhammad Daiva Adzani, Muhammad Rasyid Wijaya, dan Mohammad Rafi yang telah membantu penulis untuk mengajarkan cara menggunakan aplikasi yang dibutuhkan oleh penulis.
9. Rafi Farhan Iskandar, Naufal Hakim, Raden Bhanu Rajendra Wijaya, Abdulrahman, Samuel Genaro Putra Ritonga, Ihsan Naufal Azmi, Muhammad Revka Pahlevi dan Rifqi Hafiz Afdani yang telah membantu dan memberikan ide, pendapat serta saran kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin Angkatan 2020 yang telah menemani, memberikan dukungan serta doa guna kelancaran penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak di kemudian hari.

Jakarta, Januari 2025

(Penulis)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 <i>Overhead Crane</i>	5
2.1 <i>Double Hook Overhead Crane</i>	6
2.3 Tegangan <i>Von Misses</i>	6
2.2 Analisis Statik	7
2.4.1 Tegangan.....	7
2.4.2 Regangan	7
2.4.3 Kekuatan Luluh.....	8
2.5 Faktor Keamanan.....	9
2.5.1 Kriteria Penentuan <i>Safety Factor</i>	9

2.5.2	Perhitungan <i>Safety Factor</i>	9
2.6	Teori Kegagalan	11
2.7	<i>Software CAD</i>	12
2.8	Metode Elemen Hingga	12
2.9	Panduan <i>Meshing</i>	15
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Diagram Alir Penelitian	17
3.2	Studi Literatur	18
3.3	Variasi Penelitian.....	18
3.4	Model Material	18
3.5	Model <i>Double Hook Overhead Crane</i>	18
3.6	Besar dan Arah Gaya	20
3.7	Simulasi Metode Elemen Hingga	21
3.7.1	Pemodelan Simulasi	21
3.7.2	Tahapan <i>Meshing</i>	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Hasil Simulasi Desain PT.X.....	26
4.2	Hasil Tegangan Maksimum pada <i>Double Hook</i>	27
4.3	Hasil <i>Displacement</i> pada <i>Double Hook</i>	28
4.4	Hasil Faktor Keamanan pada <i>Double Hook</i>	30
4.5	Analisis <i>Displacement</i> pada <i>Double Hook</i>	31
4.6	Analisis Tegangan Maksimum pada <i>Double Hook</i>	32
4.7	Analisis Faktor Keamanan pada <i>Double Hook</i>	34
4.8	Perbandingan dengan Desain Awal PT.X.....	35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Overhead Crane</i>	5
Gambar 2. 2 <i>Double Hook Overhead Crane</i>	6
Gambar 2. 3 Contoh Nodal	13
Gambar 2. 4 Elemen pada Batang 1 Dimensi	14
Gambar 2. 5 Parameter <i>Skewness</i>	16
Gambar 3. 1 Diagram Alir	17
Gambar 3. 2 Tampilan Desain <i>Double Hook Overhead Crane</i> Sebelum Dioptimasi (Desain PT.X).....	19
Gambar 3. 3 <i>Drawing</i> Desain <i>Double Hook Overhead Crane</i> Sebelum Dioptimasi (Desain PT.X).....	19
Gambar 3. 4 Tampilan Desain <i>Double Hook Overhead Crane</i> Setelah Dioptimasi	20
Gambar 3. 5 <i>Drawing</i> Desain <i>Double Hook Overhead Crane</i> Setelah Dioptimasi	20
Gambar 3. 6 Pemodelan Simulasi	21
Gambar 3. 7 <i>Boundary Condition</i> /Kondisi Batas.....	22
Gambar 3. 8 Hasil <i>Mesh</i> 6 mm.....	23
Gambar 3. 9 Hasil <i>Mesh</i> 7,5 mm.....	24
Gambar 3. 10 Hasil <i>Mesh</i> 9,375 mm	24
Gambar 3. 11 Hasil <i>Mesh</i> 11,72 mm	24
Gambar 3. 12 Gambar Grafik <i>Mesh Convergent Test</i>	25
Gambar 4. 1 Hasil Tegangan Maksimum Desain PT.X	26
Gambar 4. 2 Hasil <i>Displacement</i> Desain PT.X.....	26
Gambar 4. 3 <i>Safety Factor</i> Desain PT.X	27
Gambar 4. 4 Hasil Tegangan Maksimum pada Total Pembebanan 20 Ton	27
Gambar 4. 5 Hasil Tegangan Maksimum pada Total Pembebanan 22 Ton	28
Gambar 4. 6 Hasil Tegangan Maksimum pada Total Pembebanan 24 Ton	28
Gambar 4. 7 Hasil <i>Displacement</i> pada Total Pembebanan 20 Ton.....	29
Gambar 4. 8 Hasil <i>Displacement</i> pada Total Pembebanan 22 Ton.....	29
Gambar 4. 9 Hasil <i>Displacement</i> pada Total Pembebanan 24 Ton.....	29
Gambar 4. 10 Hasil <i>Safety Factor</i> pada Total Pembebanan 20 Ton	30
Gambar 4. 11 Hasil <i>Safety Factor</i> pada Total Pembebanan 22 Ton	30
Gambar 4. 12 Hasil <i>Safety Factor</i> pada Total Pembebanan 24 Ton	31
Gambar 4. 13 Grafik Besar <i>Displacement</i>	32
Gambar 4. 14 Grafik Tegangan Maksimum	33
Gambar 4. 15 Grafik Batas Minimal Keamanan.....	35
Gambar 4. 16 Hasil <i>Safety Factor</i> Desain PT.X	35

Gambar 4. 17 Hasil <i>Safety Factor</i> Hasil Penelitian.....	36
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan <i>Safety Factor</i> Desain <i>Hook</i> PT.X dan Hasil Penelitian	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat Mekanik Baja AISI 1045	8
Tabel 2. 2 Rekomendasi Umum Faktor Keamanan	10
Tabel 3. 1 Variasi Besar Pembebanan	18
Tabel 4. 1 Analisis Tegangan Maksimum <i>Double Hook</i>	33
Tabel 4. 2 Analisis <i>Displacement Double Hook Overhead Crane</i>	31
Tabel 4. 3 Analisis Faktor Keamanan <i>Double Hook Overhead Crane</i>	34

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Tampilan Desain *Double Hook* Sebelum dioptimasi (Desain PT.X)
- Lampiran 2.** Tampilan Desain *Double Hook* Setelah dioptimasi
- Lampiran 3.** Detail Hasil *Meshing*
- Lampiran 4.** Hasil *Safety Factor* Desain PT.X
- Lampiran 5.** Hasil *Safety Factor* Desain Setelah dioptimasi
- Lampiran 6.** Drawing Desain *Double Hook* Sebelum dioptimasi (Desain PT.X)
- Lampiran 7.** Drawing Desain *Double Hook* Setelah dioptimasi
- Lampiran 8.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1 Halaman 1
- Lampiran 9.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1 Halaman 2
- Lampiran 10.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2 Halaman 1
- Lampiran 11.** Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2 Halaman 2