

ANALISIS STRUKTUR *JIB CRANE* 1 TON PADA PROSES BUBUT KEPING



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
HERI PURWANTO
41319310033

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS STRUKTUR *JIB CRANE* 1 TON PADA PROSES BUBUT KEPING



Disusun Oleh:

Nama : Heri Purwanto
NIM : 41319310033
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS STRUKTUR *JIB CRANE* 1 TON PADA PROSES BUBUT KEPING

DISUSUN OLEH:

Nama : Heri Purwanto
NIM : 41319310033
Program Studi : Teknik Mesin

Telah disetujui dan diperiksa pada tanggal: 20 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji

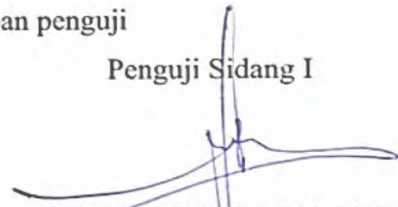
Pembimbing TA



(Dafit Feriyanto, ST, M.Eng, Ph.D)

NIK/NIP: 118900633

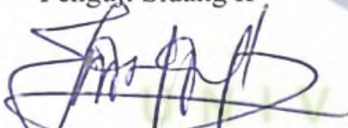
Penguji Sidang I



(Muhammad Fitri, M.Si, Ph.D)

NIK/NIP: 118690617

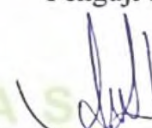
Penguji Sidang II



(Dr. Eng. Imam Hidayat, ST, MT)

NIK/NIP: 112750348

Penguji Sidang III



(Dafit Feriyanto, ST, M.Eng, Ph.)

NIK/NIP: 118900633

Mengetahui

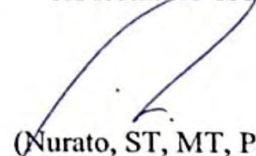
Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Eng. Imam Hidayat, ST, MT)

NIK/NIP: 112750348

Koordinator TA



(Nurato, ST, MT, Ph.D)

NIK/NIP: 197580211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Heri Purwanto

NIM : 41319310033

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis Struktur *Jib Crane* 1 Ton Pada Proses Bubut Keping

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Juni 2023



Heri Purwanto

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kemampuan untuk melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir. Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Struktur *Jib Crane* 1 Ton Pada Proses Bubut Keping” diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan mata kuliah Tugas Akhir dalam menyelesaikan program Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) sesuai silabus Universitas Mercu Buana.

Dalam laporan ini, penulis menyadari sebagai manusia biasa yang tidak pernah luput dari kekurangan dan kesalahan, terus mengharap segala saran dan kritikan yang membangun. Rasa terima kasih akan doa, dorongan semangat, dan berbagai ilmu pengetahuan juga penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, ST., M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Bekasi.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Bekasi.
4. Nurato, ST., MT., Ph.D., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin dan Koordinator Kerja Praktik Universitas Mercu Buana Bekasi.
5. Dafit Feriyanto, ST., M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Keluarga yang terus memberikan doa, dukungan, dan motivasi selama perkuliahan di Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Rekan-rekan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Bekasi yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penulis berharap, seluruh pengetahuan dan pengalaman yang telah diterima dari Tugas Akhir dapat bermanfaat di kemudian hari. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada saat pelaksanaan Tugas Akhir maupun penulisan laporan ini. Karenanya, saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat penulis harapkan sebagai masukan untuk kemajuan bersama demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Diharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. MANFAAT	2
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	2
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. DEFINISI <i>CRANE</i>	5
2.2. PENGERTIAN <i>JIB CRANE</i>	6
2.2.1. Struktur <i>Jib Crane</i>	7
2.2.2. Komponen <i>Jib Crane</i>	7
2.2.3. Jenis Beban yang Diterima <i>Crane</i>	8
2.3. DIAGRAM TEGANGAN-REGANGAN	9
2.4. STATIKA	12
2.5. ANALISIS KELELAHAN MATERIAL (<i>FATIGUE</i>)	15
2.6. METODE ELEMEN HINGGA (<i>FEM</i>)	16

2.7.	PENELITIAN TERDAHULU	17
BAB III		19
METODOLOGI		19
3.1.	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	19
3.1.1.	Langkah-Langkah Penelitian	20
3.2.	DATA DAN SPESIFIKASI <i>JIB CRANE</i>	20
3.2.1.	Spesifikasi dan Dimensi Jib Crane 1 Ton	20
3.2.2.	Spesifikasi Material Jib Crane 1 Ton	21
3.3.	PEMODELAN DAN ANALISIS <i>JIB CRANE 1 TON</i>	21
3.3.1.	Proses Desain Jib Crane	21
3.3.2.	Proses Assembly Jib Crane	25
3.3.3.	Proses Analisis Simulasi	28
3.3.4.	Kesimpulan	38
3.4.	ALAT DAN ABAHAN	38
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1.	PERHITUNGAN GAYA-GAYA YANG TERJADI	39
4.2.	PEMBEBANAN STATIS 7848 N	50
4.1.1.	Grider <i>Jib Crane</i>	52
4.1.2.	Tiang <i>Jib Crane</i>	53
4.1.3.	Tiang Putar <i>Jib Crane</i>	55
4.1.4.	Penguat Grider <i>Jib Crane</i>	56
4.3.	PEMBEBANAN STATIS 4254 N	57
4.2.1.	Grider <i>Jib Crane</i>	58
4.2.2.	Tiang <i>Jib Crane</i>	60
4.2.3.	Tiang Putar <i>Jib Crane</i>	61
4.2.4.	Penguat Grider <i>Jib Crane</i>	62
4.4.	PEMBAHASAN	63
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1.	KESIMPULAN	64
5.2.	SARAN	65
DAFTAR PUSTAKA		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Jib Crane</i>	6
Gambar 2. 2 Jenis Beban, a. Beban Terdistribusi Merata, b. Beban Terpusat	8
<i>Gambar 2. 3. Kurva Tegangan-Regangan</i>	9
Gambar 2. 4. <i>Free Body Diagram</i>	12
Gambar 2. 5. <i>Free Body Diagram</i> Tiang <i>Jib Crane</i>	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 3. 2. Menu <i>Home Solidworks</i>	21
Gambar 3. 3. <i>Plane Solidworks</i>	22
Gambar 3. 4. <i>Sketch Solidwork</i>	22
Gambar 3. 5. Desain Grider <i>Jib Crane</i>	23
Gambar 3. 6. Desain Tiang/ Pilar <i>Jib Crane</i>	23
Gambar 3. 7. Desain Tiang Putar <i>Jib Crane</i>	24
Gambar 3. 8. Desain Penyangga Bawah Tiang Putar <i>Jib Crane</i>	24
Gambar 3. 9. Desain Penyangga Atas Tiang Putar <i>Jib Crane</i>	24
Gambar 3. 10. Desain Penguat Grider <i>Jib Crane</i>	25
Gambar 3. 11. Menu <i>Home Solidworks</i>	25
Gambar 3. 12. <i>Browse File Assembly Jib Crane</i>	26
Gambar 3. 13. <i>Part Assembly Jib Crane</i>	26
Gambar 3. 14. Proses <i>Mate Part Jib Crane</i>	27
Gambar 3. 15. Hasil <i>Assembly Jib Crane</i>	27
Gambar 3. 16. Menu <i>Analisis Simulation Solidworks</i>	28
Gambar 3. 17. Menu <i>Analisis Study</i>	28
Gambar 3. 18. Pembebanan Metode Statis	28
Gambar 3. 19. Menu <i>Apply Material</i>	29
Gambar 3. 20. Pemilihan Jenis Material (SS 400)	29
Gambar 3. 21. Menu <i>Contact Sets</i>	30
Gambar 3. 22. Menu <i>Contact Sets (Automatically Contact Sets)</i>	30
Gambar 3. 23. Menu <i>Fixed Geometry</i>	31
Gambar 3. 24. Posisi <i>Fixed Geometry</i>	31
Gambar 3. 25. Menu <i>External Load</i>	32

Gambar 3. 26. Titik Pembebanan, Arah Pembebanan, dan Besarnya Gaya Beban	32
Gambar 3. 27. Menu <i>Mesh</i>	33
Gambar 3. 28. Proses <i>Meshing</i>	33
Gambar 3. 29. Benda Kerja Hasil <i>Meshing</i>	34
Gambar 3. 30. <i>Mesh</i> Profil <i>Jib/ Grider</i>	34
Gambar 3. 31. <i>Mesh</i> Profil Tiang <i>Jib Crane</i>	35
Gambar 3. 32. <i>Mesh</i> Profil Penyangga Atas Tiang Putar <i>Jib Crane</i>	35
Gambar 3. 33. <i>Mesh</i> Profil Penyangga Bawah Tiang Putar <i>Jib Crane</i>	36
Gambar 3. 34. <i>Mesh</i> Profil Tiang Putar <i>Jib Crane</i>	36
Gambar 3. 35. <i>Mesh</i> Penguat Grider <i>Jib Crane</i>	37
Gambar 3. 36. Menu <i>Run This Study</i>	37
Gambar 3. 37. Proses Perhitungan Analisis Komputasi	37
Gambar 4. 1. Free Body Diagram Grider <i>Jib Crane</i>	40
Gambar 4. 2. Diagram Geser	41
Gambar 4. 3. Diagram meomen lentur	41
Gambar 4. 4. <i>Free Body Diagram</i> Grider <i>Jib Crane</i>	46
Gambar 4. 5. Diagram Geser	47
Gambar 4. 6. Diagram meomen lentur	47
Gambar 4. 7. Tegangan <i>Von Mises Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	50
Gambar 4. 8. Regangan <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	50
Gambar 4. 9. Defleksi <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	51
Gambar 4. 10. Faktor Keamanan <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	51
Gambar 4. 11. Tegangan <i>Von Mises</i> pada Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	52
Gambar 4. 12. Regangan pada Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	52
Gambar 4. 13. Defleksi pada Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	53
Gambar 4. 14. Faktor Keamanan pada Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	53
Gambar 4. 15. (a) Tegangan <i>Von Mises</i> , (b) Regangan pada Tiang <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	54
Gambar 4. 16. (a) Defleksi, (b) Faktor Keamanan pada Tiang <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	54
Gambar 4. 17. (a) Tegangan <i>Von Mises</i> , (b) Regangan pada Tiang Putar <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	55

Gambar 4. 18. (a) Defleksi, (b) Faktor Keamanan pada Tiang Putar <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	55
Gambar 4. 19. (a) Tegangan <i>Von Mises</i> , (b) Regangan pada Penguat Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	56
Gambar 4. 20. (a) Defleksi, (b) Faktor Keamanan pada Penguat Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 7848 N	56
Gambar 4. 21. Tegangan <i>Von Mises Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	57
Gambar 4. 22. Regangan <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	57
Gambar 4. 23. Defleksi <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	58
Gambar 4. 24. Faktor Keamanan <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	58
Gambar 4. 25. Tegangan <i>Von Mises</i> pada Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	59
Gambar 4. 26. Regangan pada Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	59
Gambar 4. 27. Defleksi pada Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	59
Gambar 4. 28. Faktor Keamanan pada Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	60
Gambar 4. 29. (a) Tegangan <i>Von Mises</i> , (b) Regangan pada Tiang <i>Jib Crane</i> Pembebanan 600 kg	60
Gambar 4. 30. (a) Defleksi, (b) Faktor Keamanan pada Tiang <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	61
Gambar 4. 31. (a) Tegangan <i>Von Mises</i> , (b) Regangan pada Tiang Putar <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	61
Gambar 4. 32. (a) Defleksi, (b) Faktor Keamanan pada Tiang Putar <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	62
Gambar 4. 33. (a) Tegangan <i>Von Mises</i> , (b) Regangan pada Penguat Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	62
Gambar 4. 34. (a) Defleksi, (b) Faktor Keamanan pada Penguat Grider <i>Jib Crane</i> Pembebanan 4254 N	63

DAFTAR GRAFIK

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	17
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi <i>Jib Crane</i>	20
Tabel 3. 2 Tabel Spesifikasi Material yang Digunakan pada <i>Jib Crane</i>	21



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
σ	Tegangan/ <i>stress</i>
F	Gaya
A	Luas penampang
ϵ	Regangan/ <i>strain</i>
δ	Defleksi
L	Panjang/ jarak
P	Pembebanan
E	Modulus elastisitas
I	Inersia
b	Lebar benda
h	Tinggi benda
M_A	Momen yang terjadi
A_x	Gaya yang timbul pada sumbu X
A_y	Gaya yang timbul pada sumbu Y
YS	Kekuatan luluh material
FS	Faktor keamanan
Z	Modulus penampang
π	phi
r	jari-jari lingkaran

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
PT. KAI Commuter	Perseroan Terbatas Kereta Api Indonesia Commuter
KRL	Kereta Rel Listrik
FEA	<i>Finite Element Analysis</i>
FEM	<i>Finite Element Method</i>
Kurva S-N	<i>Kurva Strength - Number of Stress Cycle</i>

