

SKRIPSI
EVALUASI DAN PERANCANGAN RODA CRANE
MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT*
ANALYSIS (FEA) DI PT X

Diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik Program Strata
1 (S1) Pada Program Studi Teknik Industri

Disusun Oleh :

Nama : Naufal Syawal Farizky

NIM 2021220002



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA JAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PERSETUJUAN EVALUASI DAN PERANCANGAN ULANG RODA CRANE MENGUNAKAN METODE FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA) DI PT X



Disusun Oleh :

Nama: Naufal Syawal Farizky

NIM : 2021220002

Pembimbing I

Pembimbing II


(Ir. Atik Kurnianto, M.Eng)


(Ario Kurnianto, S.TP., M.T)

Ketua Program Studi Teknik Industri


(Ario Kurnianto, S.TP., M.T)

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA JAKARTA

2026

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Naufal Syawal Farizky
NIM : 2021220002
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik Universitas Darma Persada
Judul Skripsi : EVALUASI DAN PERANCANGAN RODA
CRANE MENGGUNAKAN METODE *FINITE
ELEMENT ANALYSIS* (FEA) DI PT X

Menyatakan bahwa skripsi ini saya susun sendiri berdasarkan hasil penelitian, bimbingan, dan panduan dari buku-buku referensi yang terkait dengan tema skripsi ini dengan mencantumkan sitasi yang sesuai. Laporan skripsi ini bebas dari unsur plagiasi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan saya bertanggung jawab atas seluruh isi yang tertulis dalam laporan skripsi ini.

Jakarta, 6 Maret 2026



Penulis
Naufal Syawal Farizky

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan ini pada waktu yang tepat. Sholawat serta salam selalu dicurahkan kepada Nabi Muhammad S.A.W. agar kita mendapatkan syafa'atnya. Penyusunan pada laporan ini yang berjudul "EVALUASI DAN PERANCANGAN ULANG RODA CRANE MENGGUNAKAN METODE *FINITE ELEMENT ANALYSIS* (FEA) DI PT X". Di maksudkan untuk mencapai gelar Strata 1 (S1). Maka dari itu dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Atik Kurnianto, M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing Utama saya yang sudah banyak meluangkan waktu, dan senantiasa memberikan masukan kepada saya.
2. Ario Kurnianto, S.TP., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Kedua dan juga selaku ketua program studi Teknik Industri yang sudah banyak meluangkan waktu, dan senantiasa memberikan masukan kepada saya.
3. Bapak Suroso selaku pembimbing lapangan di PT. X yang telah mengajari, dan membimbing saya selama melakukan penelitian di PT. X
4. Orang Tua saya yang senantiasa mendukung, serta memberikan dorongan motivasi buat saya.
5. Teruntuk teman-teman Angkatan 2021 jurusan Teknik Industri serta teman-teman FT Unsada lainnya terima kasih atas ide dan dukungannya.

Saya juga menyadari bahwa atas keterbatasan kemampuan saya, akhir kata saya mohon maaf yang sebesar-besarnya, apabila pada penyusunan laporan ini banyak terdapat kesalahan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semuanya.

Jakarta, 6 Maret 2026

Naufal syawal farizky

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja desain roda crane sebelumnya serta melakukan perancangan ulang guna meningkatkan keandalan struktur dan produktivitas operasional di PT X. Metode yang digunakan adalah pendekatan *Design Engineering* berbasis simulasi menggunakan *Finite Element Analysis* (FEA) pada perangkat lunak *SolidWorks Simulation*. Parameter yang dianalisis meliputi tegangan *von Mises*, deformasi total, *safety factor*, serta jumlah siklus kerja sebagai indikator produktivitas. Hasil analisis pada desain sebelumnya menunjukkan nilai tegangan maksimum sebesar 143 MPa, deformasi sebesar $3,46 \times 10^{-5}$ mm, dan *safety factor* sebesar 3,63. Meskipun masih dalam kategori aman, margin keamanan relatif terbatas terhadap pembebanan berulang sehingga berdampak pada keterbatasan waktu produktivitas. Pada desain usulan, nilai tegangan menurun menjadi 96,54 MPa, deformasi berkurang menjadi $2,68 \times 10^{-5}$ mm, dan *safety factor* meningkat menjadi 5,49, yang menunjukkan peningkatan kekuatan dan ketahanan struktur. Dari sisi produktivitas, jumlah siklus kerja meningkat dari 24 menjadi 36 siklus per hari, serta dalam periode 3 bulan meningkat dari 1.728 siklus menjadi 2.592 siklus yang dimana terdapat peningkatan sebesar 66,67%. Hasil ini membuktikan bahwa perancangan ulang roda crane berbasis FEA mampu meningkatkan aspek keamanan struktural sekaligus produktivitas di PT X.

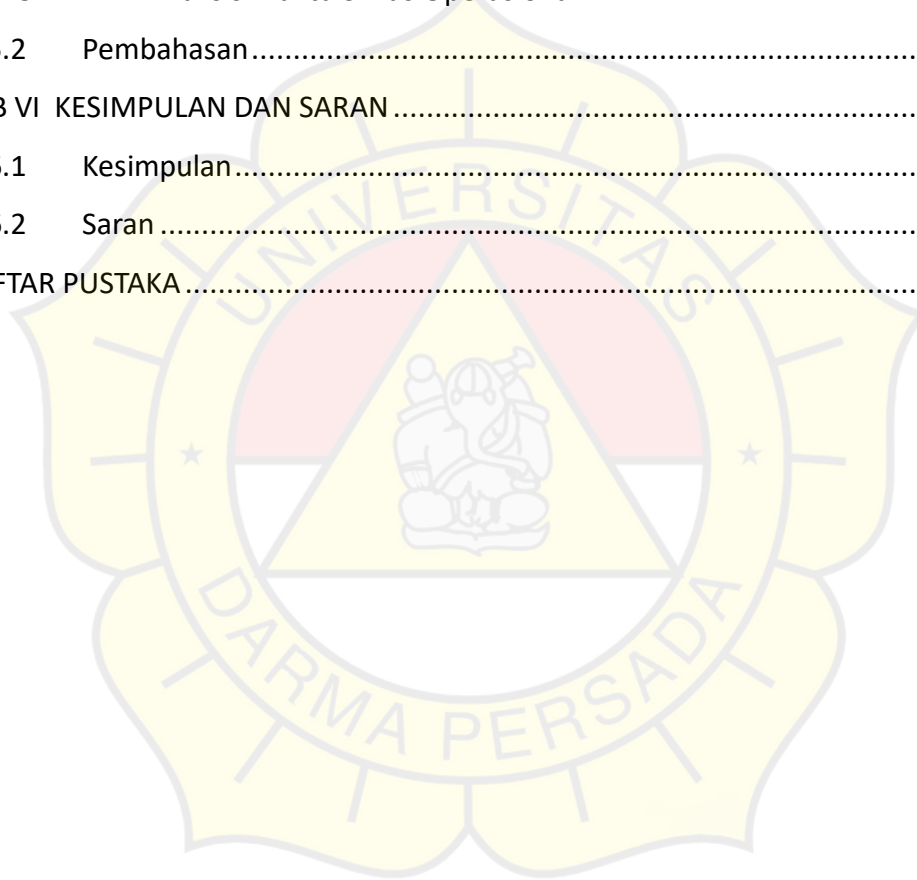
Kata kunci: Roda Crane, *Design Engineering*, *Finite Element Analysis*, *Safety Factor*, Produktivitas.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Roda Crane	8
2.1.1 Fungsi Utama Roda Crane	9
2.2 Perancangan Produk Manufaktur	10
2.2.1 Konsep Desain	11
2.2.2 Tahapan Desain	13
2.2.3 Faktor-Faktor Desain (Kekuatan, Efisiensi)	14
2.3 Perangkat Lunak SolidWorks	15
2.3.1 Fungsi Utama <i>Solidworks Simulation</i>	15
2.3.2 Kelebihan dan peran <i>SolidWorks</i> Simulasi	17

2.4	Metode <i>Design Engineering</i>	19
2.6	<i>Finite Element Analysis</i> (FEA)	20
2.6.1	Prinsip Dasar Metode FEA.....	20
2.6.2	Kondisi Analisis Pada Penelitian	22
2.6.3	Kriteria Penilaian Hasil	22
2.7	Penelitian Terdahulu	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Analisis Penelitian.....	24
3.1.1	Studi Pendahuluan.....	24
3.1.2	Identifikasi Masalah	25
3.1.3	Landasan Teori.....	25
3.1.4	Pengumpulan Data	26
3.1.5	Pengolahan Data.....	26
3.1.6	Analisis Penelitian	29
3.1.7	Kesimpulan Dan Saran	29
3.2	Kerangka Penelitian Masalah	29
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		31
4.1	Pengumpulan Data	31
4.1.1	Data Sekunder	31
4.1.2	Data Primer	41
4.2	Pengolahan Data	53
4.2.1	Proses Perancangan Roda Crane	54
4.2.2	Nilai Perbandingan Alternatif Material	62
4.2.3	Nilai Tegangan (<i>Stress</i>)	64
4.2.4	Nilai Deformasi (<i>Deformation Analysis</i>).....	70
4.2.5	Nilai Faktor Keamanan (<i>Safety Factor</i>).....	76
4.2.6	Nilai Perhitungan Jumlah Siklus.....	80

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	84
5.1 Analisis Perbaikan Desain	84
5.1.1 Analisis Tegangan	84
5.1.2 Analisis Deformasi.....	85
5.1.3 Analisis <i>Safety Factor</i>	86
5.1.4 Analisis Waktu Siklus Operasional	87
5.2 Pembahasan.....	88
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	90
6.1 Kesimpulan.....	90
6.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Roda Crane	8
Gambar 2. 2 Rancangan Roda Crane	11
Gambar 3. 1 kerangka penelitia.....	30
Gambar 4. 1 Roda Crane	31
Gambar 4. 2 Wheel Crane	33
Gambar 4. 3 Crawler Crane	34
Gambar 4. 4 Crane Statis.....	35
Gambar 4. 5 Posisi Roda Crane.....	36
Gambar 4. 6 Desain roda crane sebelumnya.....	39
Gambar 4. 7 Roda Crane Statis	42
Gambar 4. 8 Rancangan tahap 1	56
Gambar 4. 9 Perancangan tahap 1	57
Gambar 4. 10 Rancangan tahap 2	57
Gambar 4. 11 Rancangan tahap 2	58
Gambar 4. 12 Perancangan tahap 3.....	58
Gambar 4. 13 Rancangan.....	60
Gambar 4. 14 Rancangan tahap 1	60
Gambar 4. 15 rancangan tahap 2.....	61
Gambar 4. 16 rancangan tahap ke 3	61
Gambar 4. 17 Hasil nilai tegangan	64
Gambar 4. 18 perbandingan nilai tegangan	67
Gambar 4. 19 Grakfik Perbandingan Tegangan.....	69
Gambar 4. 21 Nilai deformasi	70
Gambar 4. 22 Deformasi desain sebelumnya	72
Gambar 4. 23 Grafik perbandingan deformasi.....	74
Gambar 4. 24 Grafik perbandingan safety factor	79

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data kinerja desain sebelumnya.....	39
Tabel 4. 2 Data Desain Roda Sebelumnya.....	40
Tabel 4. 3 Data Oprasional harian crane selama 8 jam pemakain.....	40
Tabel 4. 4 Tabel Data Dimensi Roda Crane	42
Tabel 4. 5 Data AISI 1045.....	43
Tabel 4. 6 Data AISI 4140.....	44
Tabel 4. 7 Data Baja Cor	45
Tabel 4. 8 Yield Strenght Material.....	46
Tabel 4. 9 Beban bulan pertama.....	47
Tabel 4. 10 Beban bulan ke 2	47
Tabel 4. 11 Beban bulan ke 3.....	48
Tabel 4. 12 Tabel perbandingan selama 3 bulan	48
Tabel 4. 13 Data siklus desain sebelumnya	49
Tabel 4. 14 Rata Rata Waktu Siklus Desain Sebelumnya	50
Tabel 4. 15 waktu siklus desain sebelumnya	51
Tabel 4. 16 Rata Rata Waktu Siklus Desain Usulan.....	52
Tabel 4. 17 Data Desain Roda Crane	55
Tabel 4. 18 Diamter Desain pebanding.....	59
Tabel 4. 19 Sifat matrial	62
Tabel 4. 20 Hasil perbandingan material	63
Tabel 4. 21 Von Mises.....	65
Tabel 4. 22 Nilai tegangan desain usulan.....	65
Tabel 4. 23 Data desain pembanding.....	66
Tabel 4. 24 nilai tegangan 4 roda	67
Tabel 4. 25 Deformasi desain usulan	71
Tabel 4. 26 Deformasi desain sebelumnya.....	73
Tabel 4. 27 Nilai safty factor desain usulan	76
Tabel 4. 28 Nilai safety faktor desain sebelumnya.....	77
Tabel 4. 29 Perbandingan Jumlah siklus	82
Tabel 4. 30 Hasil perhitungan	83
Tabel 5. 1 tabel perbandingan nilai tegangan.....	85
Tabel 5. 2 nilai deformasi.....	86
Tabel 5. 3 hasil perbandingan Safety factor	87

Tabel 5. 4 Hasil perbandingan waktu siklus..... 87
Tabel 5. 5 Waktu siklus selama 3 bulan 88

