



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
INTISARI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Batasan Masalah	2
1.3. Tujuan Perancangan	2
1.4. Metodologi Perancangan	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II MOBILE CRANE	
2.1. Klasifikasi Mobil Crane	5
2.2. Gerakan Wheel Crane	7
2.3. Bagian-Bagian Wheel Crane	8
2.3.1. Bagian Struktur Atas	8
2.3.2. Bagian Struktur Bawah	9
BAB III SISTEM PENGANGKAT	
3.1. Komponen Sistem Pengangkat	11



3.2. Perancangan Kait	11
3.3. Perancangan Sistem Puli dan Tali Baja	15
3.3.1. Perhitungan Sistem Puli	15
3.3.2. Perhitungan Tali Baja	18
3.4. Perancangan Puli dan Drum Penggulung Tali.	22
3.4.1. Perancangan Puli	22
3.4.2. Perancangan Gandar Sistem Puli	23
3.4.3. Perancangan Batang Lintang Kait dan Sakel	27
3.4.4. Perancangan Drum Penggulung Tali	31
3.5. Perancangan Daya Motor	34
3.5.1. Daya static	35
3.5.2. Momen Gaya Motor saat Start	36
3.5.3. Pengaturan Debit motor hidrolik	39
3.6. Perancangan Rem Drum Penggulung Tali	39

BAB IV STRUKTUR BOOM, SISTEM TELESKOPIS DAN ELEVASI

4.1. Perancangan Boom	44
4.1.1. Konstruksi Boom	44
4.1.2. Perhitungan Gaya yang Bekerja pada Boom	84
4.1.3. Pemilihan Roda Penjalan	84
4.1.4. Perhitungan Tebal Plat	85
4.2. Sistem Teleskopis	92
4.2.1. Perancangan Silinder Hidrolik Teleskopik Pertama	93
4.2.2. Perancangan Silinder Hidrolik Teleskopik Kedua	95
4.3. Sistem Elevasi	97

BAB V STABILITAS DAN KAKI PENUMPU

5.1. Gaya Angin	107
5.2. Beban Pengimbang	108
5.3. Kaki Penumpu	110
5.3.1. Gaya yang Bekerja pada Lengan Kaki Bantu	111



5.3.2. Perhitungan Tebal Plat	113
5.4. Silinder Hidrolik Lengan kaki Penumpu	120
5.4.1 Perhitungan Gaya dorong Silinder	121
5.4.2. Analisa Buckling	124
5.5. Silinder Dongkrak kaki Penumpu	125
5.5.1. Perhitungan Gaya Dorong Silinder	125
5.5.2. Analisa Buckling	127

BAB VI SISTEM MEJA PUTAR

6.1. Perhitungan Transmisi Roda Gigi Reduksi	131
6.2. Perancangan Roda Gigi Meja Putar	135

BAB VII SISTEM HIDROLIK

7.1. Minyak Hidrolik	141
7.2. Komponen Sistem Hidrolik	143
7.2.1. Pompa Hidrolik	143
7.2.2 Silinder Hidrolik	145
7.2.3. Katup Pengontrol	145
7.2.4. Tangki Hidrolik	147
7.2.5. Saluran Hidrolik	148
7.2.6. Penyaring	151
7.2.8. Perapat (<i>Seal</i>)	152
7.4. Pengaturan Sistem Hidrolik Wheel Crane	152
7.4.1. Pengaturan Sistem Kaki Penumpu (Outrigger)	153
7.4.2. Pengaturan Sistem Teleskopik Boom	156
7.4.3. Pengaturan Sistem Elevasi Boom	157
7.4.4. Pengaturan Sistem Pengangkat (Winch System)	159
7.4.5. Pengaturan Sistem Meja Putar (Swings System)	160

BAB VIII SISTEM PENGANGKUT

8.1. Rangka Kendaraan	162
-----------------------	-----



8.2. Daya Penggerak	162
8.2.1. Daya pada Kecepatan Maksimum	164
8.2.2. Daya pada Tanjakan Maksimum	166
8.3. Penggerak Utama	167
8.4. Sistem Pemindah Daya	167
8.4.1. Kopling Tak Tetap (clutch)	168
8.4.2. Kotak Roda Gigi	168
8.4.3. Poros Propeller	168
8.4.4. Diferensial	168

BAB IX PEMILIHAN MESIN

9.1. Pemilihan Pompa	169
9.1.1. Daya dan Debit pada Silinder Teleskopik	169
9.1.2. Daya dan Debit pada Silinder Elevasi	172
9.1.3. Daya dan Debit pada Silinder Lengan Kaki Penumpu	174
9.1.4. Daya dan Debit pada Silinder Dongkrak Kaki Penumpu	176
9.1.5. Daya dan Debit pada Motor Hidrolik Drum Penggulung	178
9.1.6. Daya dan Debit pada Motor Hidrolik Swing	178
9.1.7. Volume Minyak Hidrolik	179
9.1.8. Pompa Hidrolik Utama	179
9.2. Pemilihan Engine	180

BAB X KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Truk Crane	5
Gambar 2.2. Crawler Crane	6
Gambar 2.3. Wheel Crane	7
Gambar 3.1. Kait Tunggal	12
Gambar 3.2. Sistem Puli	16
Gambar. 3.3. Penampang Puli.	23
Gambar 3.4. Rangkaian Sistem Puli	24
Gambar 3.5. <i>Bandiing Moment Diagram</i> Gandar Sistem Puli	24
Gambar 3.6. Penampang batang lintang kait.	28
Gambar 3.7. Sakel rumah kait	30
Gambar 3.8. Alur Drum	31
Gambar 3.9. Fleet Angle	33
Gambar 4.1. Boom pada posisi panjang 6,31 meter	49
Gambar 4.2. Sketsa gaya pada boom perpanjangan 6,31 meter	50
Gambar 4.3. Boom pada posisi panjang 8,4 meter	56
Gambar 4.4. Sketsa gaya pada boom perpanjangan 8,4 meter	57
Gambar 4.5. Boom pada panjang 11,6 meter	63
Gambar 4.6. Sketsa gaya pada boom perpanjangan 11,6 meter	64
Gambar 4.7. Boom pada panjang 16,4 meter	70
Gambar 4.8. Sketsa gaya pada boom perpanjangan 16,4 meter	71
Gambar 4.9. Boom pada panjang 21,2 meter	77
Gambar 4.10. Sketsa gaya pada boom perpanjangan 21,2 meter	78
Gambar 4.11. Bentuk penampang boom	85
Gambar.4.12. Penampang melintang pada pembebanan lengkung	86
Gambar 4.13. Tegangan yang terjadi pada titik momen maksimum	88
Gambar 4.14. Skema Batang Elevasi	98
Gambar.5.1. Skema Gaya yang Mempengaruhi Stabilitas Wheel Crane.	106
Gambar.5.2. Letak Kaki Bantu dilihat dari Atas	111
Gambar.5.3. Pembebanan pada Kaki Penumpu	112



Gambar.5.4. Skema Gaya pada Kaki Penumpu	112
Gambar.5.5. Bentuk Penampang Lengan Kaki Penumpu	113
Gambar.5.6. Penampang Melintang pada Pembebanan Lengkung	114
Gambar.5.7. Tegangan yang terjadi pada titik A dan B	115
Gambar 5.8. Penampang Kaki Penumpu	119
Gambar.6.1. Sistem Meja Putar	130
Gambar 6.2. Skema Sistem Kerja Meja Putar	131
Gambar.6.3. Kondisi Stabilitas Gerak Swing	133
Gambar.7.1. Diagram Sistem Hidrolik.	140
Gambar.7.2. Karakteristik Pompa	144
Gambar.7.3. Pompa Bantu	145
Gambar. 7.4. Tangki Hidrolik Jenis <i>Wave Stream Baffle</i>	148
Gambar.7.5. Hose	150
Gambar 7.6 Sistem Outrigger	154
Gambar 7.7. Prinsip Kerja Sistem Outrigger	155
Gambar 7.8. Skema Kerja Sistem Teleskopik	157
Gambar 7.9. Sistem Elevasi	158
Gambar 7.10. Sistem Drum Penggulung	160



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Spesifikasi Wheel Crane Kobelco RK 100	186
Lampiran 2	: Tabel Beban Rata-Rata Crane Kobelco RK 100	188
Lampiran 3	: Tabel Perbandingan Diameter Drum dan Tali	189
Lampiran 4	: Efisiensi Puli	190
Lampiran 5	: Harga Minimum Faktor K dan e_1 yang diijinkan	191
Lampiran 6	: Harga Faktor e_2 yang Tergantung pada Konstruksi Tali	191
Lampiran 7	: Harga Faktor m	191
Lampiran 8	: Harga Faktor C	192
Lampiran 9	: Harga Faktor C_1	192
Lampiran 10	: Harga Faktor C_2	193
Lampiran 11	: Harga a, z_1 , dan β	194
Lampiran 12	: Roda Puli Tali untuk Tali Kawat Baja	195
Lampiran 13	: Dimensi Alur Drum	196
Lampiran 14	: Harga Desain dasar untuk Kait Tunggal	196
Lampiran 15	: Katalog Bantalan SKF	197
Lampiran 16	: Sifat-Sifat Beberapa Baja Carbon	200
Lampiran 17	: Motor Hidrolik	202
Lampiran 18	: Gearbox Swing System	203
Lampiran 19	: Piston Silinder	204
Lampiran 20	: Faktor Bentuk Gigi	206
Lampiran 21	: Faktor Dinamis f_v	206
Lampiran 22	: Hasil Perhitungan Gaya pada Boom	207



DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- A = Luas penampang melintang (mm^2)
- A_f = Luas frontal kendaraan (m^2)
- B = Lebar sisi roda gigi (mm)
- C = Faktor yang memberi karakteristik konstruksi tali dan kekuatan tarik maksimum bahan kawat (tabel 12).
- C_1 = Faktor yang tergantung pada tali (tabel 13)
- C_1 = Jarak permukaan terjauh dari sumbu netral (mm)
- C_2 = Jarak permukaan terjauh dari sumbu netral (mm)
- C_2 = Faktor yang menentukan faktor produksi dan operasi tambahan, yang tidak diperhitungkan oleh faktor c dan c_1 .
- C_d = Koefisien tahanan aerodinamis
- C_k = Nilai kelonggaran puncak (mm)
- D = Diameter drum (m)
- D = Diameter luar (mm)
- D' = Diameter drum dengan lilitan kabel (m)
- d'_1 = Diameter sementara jarak bagi (mm)
- D_1 = Diameter dalam (mm)
- D_2 = Diameter efektif (mm)
- d_{f1} = Nilai diameter kaki (mm)
- d_{k1} = Nilai diameter kepala adalah (mm)
- D_R = Diameter drum rem (m)
- D_s = Diameter gandar
- E = Modulus elastisitas bahan (n/mm^2)
- E = Jarak kaki bantu (m)
- E_1 = Faktor yang tergantung pada alat pengangkat dan kondisi operasi.
- E_2 = Faktor yang tergantung pada konstruksi tali baja.
- F = Gaya traksi total (kg)
- $F_{(222)}$ = Luas penampang tali baja (mm^2)
- F'_{bl} = Beban lentur yang diijinkan persatuan lebar (kg/mm)



- F'_H = Beban permukaan yang diijinkan persatuan lebar (kg/mm)
- f_c = Faktor koreksi
- F_e = Besarnya gaya yang harus ditahan oleh silinder elevasi (kg)
- F_e = Tarikan efektif rem (kg)
- F_H = Gaya rem spesifik (kg)
- F_n = Gaya normal (kg)
- F_t = Gaya tangensial (kg)
- f_v = Faktor dinamis untuk roda gigi putaran rendah
- G = Berat dari masing-masing komponen (kg)
- G = Berat unit pengangkut crane (*wheel tractor*) (kg)
- G = Percepatan gravitasi (m/s^2)
- Gd^2 = Momen girasi motor ($kg-m^2$)
- H = Tinggi mur
- H_l = Tinggi kaitan (mm)
- H_a = Tinggi gaya angin (m)
- H_e = Tinggi silinder elevasi (m)
- H_p = Tinggi mur standar
- I = Perbandingan sistem tali
- I = Momen inersia seluruh penampang melintang (mm^4)
- I = Panjang langkah (perpanjangan) yang diijinkan
- i_{DK} = Rasio transmisi antara pinion dan *internal gear*.
- J = Jarak terdekat antara drum dengan puli kompensasi (mm)
- L = Panjang drum (mm)
- L_b = Jarak titik berat boom (m)
- L_{cw} = Jarak titik berat beban pengimbang (m)
- L_e = Panjang silinder elevasi (m)
- L_{tl} = Jarak beban (m)
- L_{uf} = Jarak titik berat *upper machinery* (m)
- M = Faktor yang tergantung pada jumlah lengkungan berulang dari tali z selama periode keausannya sampai tali tersebut rusak (tabel 11).
- M = Nilai modul



- M_1 = Momen lentur (kg-mm)
 M_{dyn} = Momen gaya dinamik (kg-m)
 M_{lk} = Momen lengkung (kg.mm)
 M_{lk} = Momen lengkung (kg.mm)
 M_{st} = Momen tahanan statik (kg-m)
 N = Umur tali dalam bulan.
 N_d = Kecepatan putaran drum (rpm)
 n_D = Putaran drum (rpm)
 N_{design} = Daya motor yang digunakan (hp)
 N_{lapis} = Banyak lapis gulungan tali baja pada drum
 N_{maks} = Kecepatan maksimum (rpm)
 N_{motor} = Putaran motor (rpm)
 N_{rated} = Daya ternilai motor (hp)
 N_{st} = Daya statik (kw)
 \emptyset = Nilai fleet angle
 P = Jarak bagi (mm)
 P_d = Daya yang direncanakan (kw)
 P_M = Daya motor hidrolis (kW)
 P_m = Tekanan rem rata-rata (kg/mm²)
 P_{maks} = Tekanan rem maksimum (kg/mm²)
 P_{min} = Tekanan rem minimum (kg/mm²)
 Q = First moment di sekitar sumbu netral (mm³)
 Q_{maks} = Debit (l/menit)
 Q_{total} = Berat total muatan yang diangkat (kg)
 R = Jarak titik berat masing-masing komponen dengan sumbu putar (m)
 R_a = Beban aerodinamis (kg)
 R_e = Radius silinder elevasi (m)
 R_f = Beban untuk percepatan (kg)
 R_g = Beban tanjakan (kg)
 R_r = Beban rolling ban (kg)
 S = Kisar alur tali (mm)



- S_f = Faktor keamanan
- S_i = Tarikan maksimum yang diijinkan pada bagian tali (kg)
- S_k = Panjang buckling bebas (mm)
- S_w = Tarikan kerja maksimum pada bagian tali (kg)
- T = Tebal plat (mm)
- T = Waktu start (s)
- T_2 = Torsi yang dibutuhkan pada roda gigi pinion (danm)
- V = Gaya geser (transfer loading) (kg)
- V = Kecepatan angkat (m/menit)
- V = Kecepatan kendaraan 9m/s)
- v_g = Kecepatan keliling drum rem (m/s)
- V_g = Volume piston (cm³)
- V_t = Kecepatan tali baja yang digulung pada drum (m/menit)
- W = Momen perlawanan terhadap momen lentur (kg.mm)
- W_a = Gaya angin (kg)
- W_b = Berat boom (kg)
- W_{cw} = Berat counterweight (kg)
- W_{tl} = Total load (kg)
- W_{uf} = Berat upper machinery (kg)
- Y = Faktor bentuk gigi
- Z = Jumlah ulir
- z_1 = Jumlah lengkungan yang diperbolehkan
- z_1 = Jumlah paku pada bagian penahan tegangan maksimum
- z_2 = Jumlah lengkungan berulang per siklus kerja (mengangkat dan menurunkan) pada tinggi pengangkatan penuh dan lengkungan satu sisi.
- z_2 = Jumlah paku pada bagian penahan tegangan minimum
- α = Sudut elevasi silinder elevasi
- α_x = Tegangan arah horisontal (kg/mm²)
- α_y = Tegangan arah vertikal (kg/mm²)
- β = Faktor perubahan daya tahan tali akibat mengangkat muatan lebih rendah dari tinggi tali total dan lebih ringan dari muatan (Tabel 15)



- δ = Diameter kawat tali baja (mm)
- Δs = Langkah tuas rem (mm)
- η = Efisiensi puli
- η = Efisiensi total mekanisme
- η_1 = Efisiensi yang disebabkan kerugian tali akibat kekakuannya ketika menggulung pada drum.
- θ = Sudut kontak
- μ = Koefisien gesek
- ρ = Massa jenis udara (kg/m^3)
- σ_1 = Tegangan tarik maksimum pada titik 1 (kg/mm^2)
- σ_2 = Tegangan tarik maksimum pada titik 2 (kg/mm^2)
- σ_T = Tegangan normal (kg/mm^2)
- σ_t = Tegangan tarik bahan (kg/mm^2)
- τ_a = Tegangan geser bahan (kg/mm^2)
- τ_b = Tegangan geser akar ulir (kg/mm^2)
- τ_{\max} = Tegangan geser maksimum (kg/mm^2)
- Ω = Tebal dinding drum (mm)