



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Halaman Persembahan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Naskah Soal Tugas Akhir	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xvii
Daftar Notasi dan Singkatan	ix
Intisari	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.	1
1.2 Tujuan Penulisan.	2
1.3 Metoda Penulisan.	2
1.4 Rumusan dan Batasan Masalah.	2
1.5 Sistematika Penulisan.	3
BAB II <i>OVERHEAD CRANE</i>	4
2.1 Sekilas Tentang <i>Overhead Crane</i>	4
2.2 Struktur dan Dimensi <i>Overhead Crane</i> .	5
2.3 Kecepatan <i>Overhead Crane</i> per Siklus.	6
2.4 Jenis Penggerak.	6
2.5 Kapasitas Angkat.	7
2.6 Perhitungan Gaya Gaya Yang terjadi pada Girder <i>Overhead Crane</i> .	12
2.7 Defleksi pada Girder.	20
2.8 Bentuk Rel dan Perhitungannya.	21
2.9 Pemeriksaan Kekuatan Flens Bawah pada rel	24
BAB III PERANCANGAN UNIT UTAMA	26
3.1 Pemilihan Tali dan Perhitungan.	26



3.2	Perhitungan Drum Dan Puli.	34
3.3	Penggerak dan Roda Penggerak.	43
3.3.1	Penggerak elektrik.	43
3.3.2	Peralatan Pengangkat.	44
3.3.3	Perencanaan Roda Penggerak	45
3.4	Pemilihan Motor	51
3.4.1	Perencanaan Motor Pada Mekanisme Pengangkat.	52
3.4.1.1	Penentuan Momen gaya pengereman untuk mekanisme pengangkat.	54
3.4.2	Perencanaan Motor Pada Mekanisme Penggerak.	55
3.4.2.1	Penentuan Momen gaya pengereman untuk mekanisme penjalan.	56
3.5	Peralatan Penanganan Beban.	58
3.5.1	Tinjauan gaya yang diderita oleh Puli.	59
3.5.2.	Desain Poros Puli.	60
3.5.3.	Desain Sproket dan Rantai Rol.	67
3.5.4.	Desain Penampung Beban (Bucket)	85
3.5.5.	Desain Puli Rantai/Dudukan rantai pada lori	87
3.6.	Transmisi Roda Gigi	94
3.6.1	Transmisi Roda Gigi Pada Mekanisme Pengangkat	94
3.6.2	Transmisi Roda Gigi Pada Mekanisme Pengangkut.	106
3.6.3	Perencanaan Poros Pada Transmisi Pengangkat.	118
3.6.4	Perencanaan Poros Pada Transmisi Pengangkut.	134
3.6.5	Desain Pasak Poros pada Mekanisme Pengangkatan.	148
3.6.6	Desain Pasak Poros pada Mekanisme Pengangkutan.	153
3.7	Pemilihan Bantalan.	155
3.7.1	Pemilihan Bantalan pada Mekanisme Pengangkatan.	155
3.7.2	Pemilihan Bantalan pada Mekanisme Pengangkut.	162
3.8.	Perencanaan Rem dan Kopling.	168
3.8.1.	Rem Kerucut	168
3.8.2.	Perencanaan Kopling	173



BAB IV PERALATAN TAMBAHAN	181
4.1 Desain Dudukan Lori Roda Dan Rel.	181
4.1.1 Desain Dudukan Lori.	181
4.1.2 Desain Rel.	182
4.1.3 Desain Roda.	182
4.2 Kapstan	186
BAB V OPERASIONAL, MAINTENANCE DAN KEAMANAN	188
5.1 Operasional dan Maintenance	188
5.2 Keamanan dan Keselamatan Kerja	191
BAB VI KESIMPULAN DAN PENUTUP	193
6.1. Kesimpulan	193
6.2. Penutup	202
Daftar Pustaka	203
Lampiran	204



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.a. Struktur Kran Jalan Tampak depan.	5
Gambar II.1.b. Struktur Kran Jalan Tampak atas.	5
Gambar II.2.a. Beban berada pada tengah rel.	12
Gambar II.2.b. Potongan Beban.	12
Gambar II.2.c. Gambar reaksi pada ujung rel.	12
Gambar II.2.d. Gambar BMD pada saat beban berada di tengah Rel	12
Gambar II.2.e. Gambar SFD pada saat beban berada di tengah Rel	13
Gambar II.3.a. Beban berada pada <i>end stop</i> kanan.	14
Gambar II.3.b. Gambar BMD pada saat Beban berada pada <i>end stop</i> kanan.	14
Gambar II.3.c. Gambar SFD pada saat Beban berada pada <i>end stop</i> kanan.	14
Gambar II.4.a. Beban berada pada <i>end stop</i> kiri.	15
Gambar II.4.b. Gambar BMD pada saat Beban berada pada <i>end stop</i> kiri.	15
Gambar II.4.c. Gambar BMD pada saat Beban berada pada <i>end stop</i> kiri.	16
Gambar II.5. Beban yang diderita balok penopang rel pada saat beban di tengah	17
Gambar II.6. BMD penopang rel	17
Gambar II.7. Beban yang diderita balok penopang rel pada beban maksimum	19
Gambar II.8. BMD penopang rel	19
Gambar II.9. Diagram untuk menghitung defleksi Girder utama	21
Gambar II.10. Dimensi penampang Lintasan (rel)	21
Gambar II.11. Bagian rel.	22
Gambar II.12. Tegangan geser pada rel.	22
Gambar II.13. Gambar Diagram Tegangan.	23
Gambar II.14. Flens Bawah Rel	24



Gambar III.1. Lapisan Serat Baja	
Gambar III.2. Lilitan tali yang dikunci	30
Gambar III.3. Penampang lintang tali pada mesin mesin penanganan beban.	30
Gambar III.4. Diagram untuk menentukan jumlah lengkungan tali.	31
Gambar III.5. Hubungan kapasitas angkat beban dan ketahanan tali pada serat yang patah sepanjang ujung tali .	32
Gambar III.6. Faktor utama yang mempengaruhi mutu tali kawat baja	32
Gambar III.7. Pengikatan tali pada drum	33
Gambar III.8. Drum	36
Gambar III.9. Gaya yang bekerja pada poros Drum	37
Gambar III.10. BMD pada poros Drum	38
Gambar III.11. Tegangan tali pada Drum	38
Gambar III.12. Pasak Untuk poros Drum	38
Gambar III.13. Karakteristik motor listrik a-c	43
Gambar III.14. Troli monorel yang bergerak pada flens atas dan bawah batang I	44
Gambar III.15. Roda perencanaan	45
Gambar III.16. Bentuk Bucket	50
Gambar III.17. Arah gaya yang diderita tali pada Puli	58
Gambar III.18. Poros Puli	59
Gambar III.19. Beban yang diderita poros	60
Gambar III.20. Beban yang diderita poros Puli.	61
Gambar III.21. BMD pada poros Puli.	61
Gambar III.19. Faktor Konsentrasi tegangan.	63
Gambar III.20. Beban yang menyebabkan defleksi pada poros puli.	63
Gambar III.21. Beban yang diderita poros Sproket.	64
Gambar III.22. BMD pada poros Sproket.	64
Gambar III.23. Beban yang menyebabkan defleksi pada poros Sproket.	66
Gambar III.24. Poros I dan Poros II.	67
Gambar III.25. Profil gigi dari sproket rantai rol	68



Gambar III.26. Diagram pemilihan rantai rol	68
Gambar III.27. Sproket Double Strand	70
Gambar III.28. Pasak Pada Poros Puli	76
Gambar III.29. Pasak Pada Poros Sproket Besar	76
Gambar III.30. Pasak Pada Poros Sproket Kecil	77
Gambar III.31. Desain Casing untuk Sproket dan rantai rol.	78
Gambar III.32. Poros I	79
Gambar III.33. Poros II	82
Gambar III.34. Beban Poros II	82
Gambar III.35. Bentuk dan ukuran Bucket	85
Gambar III.36. Bagian luas samping bucket	85
Gambar III.37. Titik Berat samping Bucket	85
Gambar III.38. Pasak Pada Poros Sproket Kecil	87
Gambar III.39. Panjang rantai yang dibutuhkan	88
Gambar III.40. Gaya yang bekerja pada puli pengguling	90
Gambar III.41. Tahap tahap pembuatan rantai lasan	92
Gambar III.42. Ukuran utama mata rantai beban	93
Gambar III.43. Cara pengikatan rantai pada poros Pengguling	93
Gambar III.44. Transmisi Pada Mekanisme Pengangkat	118
Gambar III.45. Poros I	120
Gambar III.46. Gaya yang bekerja pada poros I	120
Gambar III.47. BMD Momen Lentur Gabungan pada poros I	121
Gambar III.48. Defleksi Pada Poros I	121
Gambar III.49. Poros II	123
Gambar III.50. Gaya yang bekerja pada poros II	123
Gambar III.51. BMD Momen Lentur Gabungan Poros II	124
Gambar III.52. Defleksi Pada Poros II	125
Gambar III.53. Poros III	126
Gambar III.54. Gaya yang bekerja pada Poros III	126
Gambar III.56. BMD momen lentur Gabungan pada Poros III	127
Gambar III.57. Defleksi Pada Poros III	128



Gambar III.58. Poros IV dan Gaya yang bekerja pada poros IV	129
Gambar III.59. BMD momen lentur gabungan pada poros IV	129
Gambar III.60. Defleksi Pada Poros IV	130
Gambar III.61. Poros V	131
Gambar III.62. Gaya yang bekerja pada Poros V	131
Gambar III.63. BMD momenlentur pada poros Poros V	132
Gambar III.64. Defleksi Pada Poros V	133
Gambar III.65. Transmisi Pada Mekanisme Pengangkut	134
Gambar III.66. Poros I	136
Gambar III.67. Gaya yang bekerja pada Poros I	136
Gambar III.68. BMD momen Lentur gabungan pada Poros I.	137
Gambar III.69. Defleksi Pada Poros I	137
Gambar III.70. Poros II	139
Gambar III.71. Gaya yang bekerja pada Poros II	139
Gambar III.72. BMD Momen lentur gabungan pada Poros II	140
Gambar III.73. Defleksi Pada Poros II	140
Gambar III.74. Poros III	141
Gambar III.75. Gaya yang bekerja Pada Poros II	141
Gambar III.76. BMD Momen lentur gabungan Pada Poros III	143
Gambar III.77. Defleksi Pada Poros III	143
Gambar III.78. Poros IV	144
Gambar III.79. Gaya yang bekerja Pada Poros IV	144
Gambar III.80. BMD Momen lentur gabungan Pada Poros IV	145
Gambar III.81. Defleksi Pada Poros IV	145
Gambar III.82. Pasak Untuk Poros II	149
Gambar III.83. Pasak Untuk Poros III	151
Gambar III.84. Pasak Untuk poros V	152
Gambar III.85. Pasak Pada Poros II	154
Gambar III.86. Rem kerucut listrik yang dikendalikan oleh rotor motor	167
Gambar III.86. Rem kerucut Pada mekanisme pengangkat	170
Gambar III.87. Ring Rem kerucut Pada mekanisme pengangkat	170



Gambar III.87. Rem kerucut Pada mekanisme pengangkut	172
Gambar III.88. <i>Ring</i> Rem kerucut Pada mekanisme pengangkut	172
Gambar III.89. Desain kopling pada mekanisme pengangkat	176
Gambar III.90. Desain kopling pada mekanisme pengangkut	176
Gambar IV.1. Bentuk penampang lori	180
Gambar IV.2. Kapstan	181
Gambar V.1. Dumper pada ujung rel.	192



Daftar Lampiran

Tabel 1	204
Tabel 2. <i>Minimum Permissible of factor K and e_2</i>	204
Tabel 3. <i>Values of a, z_2, and β</i>	205
Tabel 4. <i>Values Of Factor m</i>	204
Tabel 5. <i>Values Of Factor C</i>	205
Tabel 6. <i>Values Of Factor C_1</i>	205
Tabel 7. <i>Dimensions Of Grooves</i>	206
Tabel 8. <i>Soviet Standards for Fastening Steel Wire Ropes To Drums</i>	206
Tabel 9. <i>Grooves of Sheaves for steel Wire Ropes</i>	207
Tabel 10.	208
Tabel 11. Momen Girasi dari motor induksi tiga fase	209
Tabel 12. Faktor Koreksi f_c	209
Tabel 13. Pelumas dan cara pelumasan	210
Tabel 14. <i>Grade 100 Alloy Chain Mechanical And Dimensional Requirements.</i>	210
Tabel 15. Faktor Bentuk gigi	210
Tabel 16. Faktor Dinamis f_v	210
Tabel 17. Tegangan lentur yang diijinkan pada bahan roda gigi	211
Tabel 18. Ukuran pasak dan alur pasak	212
Tabel 19. Bantalan untuk permesinan serta umurnya	213
Tabel 20. Faktor-faktor $V, X, Y, \text{ dan } X_o, Y_o$	213
Tabel 21. Ukuran Kopling Flens	218
Tabel 22.	215
Tabel 23. Faktor tegangan kontak pada bahan roda gigi	216
Tabel 24. <i>Characteristics of Duties</i>	217
Tabel 25. <i>Permissible Utilisation of Crane Mechanism At Various Duties</i>	217
Tabel 26. <i>Special Rails for Overhead traveling cranes</i>	218
Tabel 27. <i>Path of retardation and braking coefficients</i>	218
Tabel 28. <i>Data for the selection of chains</i>	218
Tabel 29. Bilangan kekuatan baut mesin dan mur	218



Tabel 30. Faktor tegangan kontak pada bahan roda gigi	218
Tabel 31. Sifat sifat bantalan luncur	216
Tabel 32. Tekanan maksimum yang diijinkan, dll, dari bantalan radial	219



Daftar Notasi dan Singkatan

Huruf Latin

- n = Jumlah siklus mesin/jam
- Q = Berat muatan (ton)
- $A'.\bar{y}$ = Jumlah momen
- V = Gaya geser tegak pada suatu titik yang ditinjau. (kg)
- I = Momen Inersia Rel (mm^4)
- b = tebal web.(mm)
- Q = Berat muatan (ton)
- G = berat bucket (lori) atau penahan (ton)
- Q_{mbeban} = nilai beban rata rata.(ton)
- Q_{nbeban} = beban nominal.(ton)
- DF = faktor kerja relatif, penggunaan mekanisme mesin rata rata dalam satu siklus kerja.
- t_{op} = waktu operasi mekanisme mesin.(detik)
- t_{idle} = waktu periode tak berbeban.(detik)
- M_A = Momen pada titik A(kg.mm)
- R_A = Reaksi pada titik A(kg)
- P = Beban yang diderita balok.
- E = Modulus Elastisitas(kg/cm^2)
- D_{min} = diameter minimum puli atau drum
- d = diameter tali
- S = tarikan maksimum yang di inginkan pada tali (kg)
- P = kekuatan putus tali sebenarnya (kg)
- K = faktor keamanan
- a = jumlah siklus kerja rata rata perbulan.
- z_2 = jumlah lengkungan berulang per siklus kerja
- N = umur tali dalam bulan.



$A = \frac{D}{d}$ = perbandingan diameter drum atau puli dengan diameter tali.

m = faktor yang tergantung pada jumlah lengkungan berulang dari tali z selama periode keausannya sampai tali tersebut rusak

C = faktor yang memberi karakteristik konstruksi tali dan kekuatan tarik maksimum bahan kawat

C_1 = faktor yang tergantung pada tali

C_2 = faktor yang menentukan faktor produksi dan operasi tambahan, yang tidak diperhitungkan oleh faktor C dan C_1

z = Jumlah lilitan pada tiap sisi drum

i = perbandingan sistem tali.

D = Diameter drum.(mm)

H = tinggi angkatan muatan (m)

L = Panjang Total Drum (mm)

T = momen puntir (kg.mm)

R_p = jari - jari Drum (mm)

S_f = faktor keamanan

K_m = faktor koreksi untuk momen lentur

K_t = faktor koreksi untuk momen puntir

G = modulus geser (kg/mm^2)

l = panjang poros (mm)

f = Koefisien adhesi antara roda dan rel, nilai rata rata f adalah sebagai berikut :

k = Koefisien gesek terhadap gelinding.

N = Daya statik motor (kW)

M'_{st} = Momen tahanan statik (kg.cm)

$GD^2_{coupling}$ = momen girasi

M_{dyn} = Momen gaya dinamik

t_s = waktu start (detik)

N_{br} = Daya statik pengereman (kW)



- W = Tahanan terhadap gerakan dengan mengabaikan gesekan flens roda penjalan (tanpa keefisien β) adalah. (kg)
- f_c = Faktor koreksi
- P_d = Daya Rencana (kw)
- T = Momen Rencana (kg.mm)
- d_s = Diameter poros (mm)

Huruf Romawi

- τ = tegangan geser
- $\sum t_i$ = total waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan satu siklus kerja (detik)
- δ = diameter kawat pada tali.
- β = faktor perubahan daya tahan tali
- σ = tegangan tarik sebenarnya pada tali (kg/mm²)
- ω = Perhitungan tebal dinding drum (mm)
- σ_{comp} = Pengujian terhadap tegangan tekan (kg/mm²)
- σ_B = tegangan tarik.(kg/mm²)
- θ = defleksi puntiran (°)
- σ_{lk} = Tegangan lengkung yang diizinkan(kg/mm²)
- μ = Koefisien gesek bantalan roda.
- ω = koefisien tahanan gerak atau faktor traksi.
- β = faktor gesekan antara roda dengan rel
- $\sum P$ = jumlah minimum gaya yang bekerja secara bersamaan pada roda penggerak.(kg)
- μ = Koefisien gesek bantalan roda.
- β = koefisien pengereman
- ω = faktor traksi