



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
HALAMAN SOAL .....	vi
INTISARI .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xviii
BAB I    PENDAHULUAN .....	1
1.1. Jenis Fasilitas Transportasi Dalam Lokasi .....	1
1.2. Pembagian Perlengkapan Penanganan Bahan .....	2
1.3. Pemilihan Perlengkapan Penanganan Bahan .....	4
1.4. Perlengkapan Pengangkat .....	8
1.5. Penggunaan Perlengkapan Penanganan Bahan .....	9
BAB II    KRAN PORTAL .....	12
BAB III    ELEMEN UTAMA KRAN PORTAL .....	19
3.1. Unit Katrol .....	19
3.1.1. <i>Spreader</i> .....	19
3.1.1.1. <i>Twist Lock Pin</i> (pena pengunci) .....	20



3.1.1.2.	Mekanisme penggerak Pena Pengunci .....	24
3.1.1.3.	Analisis Rangka <i>Spreader</i> .....	26
3.1.1.4.	Rantai .....	30
3.1.2.	Kait ( <i>hook</i> ) .....	31
3.1.2.1.	Tangkai Kait .....	33
3.1.2.2.	Batang Lintang Kait .....	35
3.1.3.	Tali Baja .....	38
3.1.3.1.	Pemilihan Diameter Tali Baja .....	38
3.1.3.2.	Daya Tahan Tali Baja .....	41
3.1.3.3.	Umur Tali (N) .....	42
3.1.4.	Puli .....	42
3.1.5.	Drum .....	44
3.1.6.	Perencanaan Motor Listrik Untuk Gerak Angkat ...	45
3.1.7.	Perencanaan Transmisi Daya Katrol .....	47
3.1.7.1.	Analisis Pasangan Roda Gigi I .....	48
3.1.7.2.	Faktor Keamanan .....	54
3.1.7.3.	Analisis Poros Transmisi Daya Katrol .....	60
3.1.7.3.1.	Poros Transmisi Daya Katrol I ....	60
3.1.7.3.2.	Poros Transmisi Daya Katrol II ...	63
3.1.7.3.3.	Poros Transmisi Daya Katrol III ..	66
3.1.7.3.4.	Poros Transmisi Daya Katrol IV ..	70
3.1.7.3.5.	Poros Transmisi Daya Katrol V ...	73
3.1.7.4.	Bantalan Poros Transmisi Daya Katrol .....	76



3.1.8.	Analisis Penghereman Gerak Angkat .....	78
3.1.8.1.	Beban Penghereman Gerak Angkat .....	78
3.1.8.2.	Perencanaan Rem Gerak Angkat .....	80
3.2.	Unit Kereta ( <i>trolis</i> ) .....	83
3.2.1.	Rangka Kereta .....	83
3.2.1.1.	Analisis Batang C-D dan K-L .....	83
3.2.1.2.	Analisis Batang M-A .....	84
3.2.1.3.	Analisis Batang N-B .....	86
3.2.1.4.	Analisis Batang Q-R .....	87
3.2.1.5.	Analisis Batang O-P .....	88
3.2.2.	Analisis Beban Pada Roda Kereta .....	89
3.2.2.1.	Perencanaan Rel Dan Roda .....	89
3.2.2.2.	Perencanaan Poros Roda Kereta .....	91
3.2.3.	Analisis Penggerak Kereta .....	91
3.2.3.1.	Pemilihan Motor Penggerak Kereta .....	91
3.2.3.2.	Transmisi Daya Kereta .....	93
3.2.3.3.	Analisis Poros Transmisi Daya Kereta .....	99
3.2.3.3.1.	Poros Transmisi Daya Kereta I ...	99
3.2.3.3.2.	Poros Transmisi Daya Kereta II ...	101
3.2.3.3.3.	Poros Transmisi Daya Kereta III ..	102
3.2.3.3.4.	Poros Transmisi Daya Kereta IV ..	104
3.2.3.3.5.	Poros Transmisi Daya Kereta V ..	106
3.2.3.4.	Bantalan Poros Transmisi Daya Kereta .....	107



3.2.4.	Perencanaan Rem Gerak Kereta .....	109
3.2.4.1.	Beban Pengereman Gerak Kereta .....	109
3.2.4.2.	Analisis Rem Gerak Kereta .....	110
3.3.	Unit Jembatan (kran) .....	114
3.3.1.	Batang Lintang .....	114
3.3.1.1.	Analisis Rangka Akibat Beban Sendiri .....	115
3.3.1.2.	Analisis Rangka Akibat Gaya Luar .....	116
3.3.2.	Analisis Rangka Kaki Kran .....	118
3.3.3.	Analisis Beban Pada Roda Kran .....	121
3.3.3.1.	Perencanaan Rel dan Roda Kran .....	121
3.3.3.2.	Perencanaan Poros Roda Kran .....	122
3.3.4.	Analisis Penggerak Kran .....	122
3.3.4.1.	Pemilihan Motor Penggerak Kran .....	122
3.3.4.2.	Transmisi Daya Kran .....	125
3.3.4.3.	Analisis Poros Transmisi Daya Kran .....	131
3.3.4.3.1.	Poros Transmisi Daya Kran I .....	131
3.3.4.3.2.	Poros Transmisi Daya Kran II .....	133
3.3.4.3.3.	Poros Transmisi Daya Kran III ...	134
3.3.4.3.4.	Poros Transmisi Daya Kran IV ...	136
3.3.4.3.5.	Poros Transmisi Daya Kran V ....	138
3.3.4.4.	Bantalan Poros Transmisi Daya Kran .....	139
3.3.5.	Perencanaan Rem Gerak Kran .....	141
3.3.5.1.	Beban Pengereman Gerak Kran .....	141



3.3.5.2. Analisis Rem Gerak Kran .....	142
BAB IV STABILITAS KRAN PORTAL .....	145
4.1. Analisis Stabilitas Akibat Gerak Kereta .....	145
4.2. Analisis Stabilitas Akibat Gerak Kran .....	147
BAB V PROGRAM PERHITUNGAN ELEMEN UTAMA .....	150
BAB VI SISTEM OPERASI DAN PERAWATAN KRAN PORTAL ...	161
6.1. Sistem Operasi Kran Portal .....	161
6.2. Perawatan KranPortal .....	167
BAB VII KESIMPULAN .....	171
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Jenis-jenis utama kran .....	10
Gambar 2.1. Kran Portal ( <i>Gantry Crane</i> ) .....	13
Gambar 3.1. Pena pengunci .....	20
Gambar 3.2. Rangka <i>Spreader</i> .....	26
Gambar 3.3. DBB dan diagram momen lengkung batang A-B rangka <i>spreader</i> .....	27
Gambar 3.4. Penampang melintang profil batang A-B .....	28
Gambar 3.5. DBB dan diagram momen lengkung batang A-I rangka <i>spreader</i> .....	29
Gambar 3.6. Diagram Benda Bebas Rantai .....	30
Gambar 3.7. Kait .....	32
Gambar 3.8. Pelat penahan dan batang lintang kait .....	35
Gambar 3.9. Pelat penahan batang lintang .....	36
Gambar 3.10. Batang lintang .....	37
Gambar 3.11. Potongan melintang batang lintang .....	37
Gambar 3.12. Menentukan jumlah lengkungan sistem puli I .....	39
Gambar 3.13. Menentukan jumlah lengkungan sistem puli II .....	40
Gambar 3.14. Penampang lintang rumah puli .....	43
Gambar 3.15. Skema sistem transmisi roda gigi .....	47
Gambar 3.16. Poros transmisi daya katrol I .....	60
Gambar 3.17. Diagram momen lengkung poros daya katrol I arah	



sumbu X-Y .....	62
Gambar 3.18. Diagram momen lengkung poros daya katrol I arah	
sumbu X-Z .....	62
Gambar 3.19. Poros transmisi daya katrol II .....	63
Gambar 3.20. Diagram momen lengkung poros daya katrol II arah	
sumbu X-Y .....	65
Gambar 3.21. Diagram momen lengkung poros daya katrol II arah	
sumbu X-Z .....	66
Gambar 3.22. Poros transmisi daya katrol III .....	67
Gambar 3.23. Diagram momen lengkung poros daya katrol III arah	
sumbu X-Y .....	68
Gambar 3.24. Diagram momen lengkung poros daya katrol III arah	
sumbu X-Z .....	69
Gambar 3.25. Poros transmisi daya katrol IV .....	70
Gambar 3.26. Diagram momen lengkung poros daya katrol IV arah	
Sumbu X-Y .....	72
Gambar 3.27. Diagram momen lengkung poros daya katrol IV arah	
sumbu X-Z .....	73
Gambar 3.28. Poros transmisi daya katrol V .....	73
Gambar 3.29. Diagram momen lengkung poros daya katrol V arah	
sumbu X-Y .....	75
Gambar 3.30. Diagram momen lengkung poros daya katrol V arah	
sumbu X-Z .....	75



Gambar 3.31. Diagram rem gerak angkat dengan pemberat .....	80
Gambar 3.32. Rangka kereta .....	83
Gambar 3.33. DBB batang C-D rangka kereta .....	83
Gambar 3.34. DBB batang M-A rangka kereta .....	84
Gambar 3.35. DBB batang N-B rangka kereta .....	86
Gambar 3.36. DBB batang Q-R rangka kereta .....	87
Gambar 3.37. DBB batang O-P rangka kereta .....	88
Gambar 3.38. Rel pengarah kereta .....	90
Gambar 3.39. DBB poros roda kereta .....	91
Gambar 3.40. Poros transmisi daya kereta I .....	99
Gambar 3.41. Poros transmisi daya kereta II .....	101
Gambar 3.42. Poros transmisi daya kereta III .....	103
Gambar 3.43. Poros transmisi daya kereta IV .....	104
Gambar 3.44. Poros transmisi daya kereta V .....	106
Gambar 3.45. Diagram rem sepatu dengan kendali sistem hidrolik .....	110
Gambar 3.46. Rangka jembatan .....	114
Gambar 3.47. DBB batang lintang akibat beban sendiri .....	115
Gambar 3.48. Diagram momen lengkung batang lintang akibat beban sendiri .....	116
Gambar 3.49. DBB batang lintang akibat gaya luar .....	116
Gambar 3.50. Diagram momen lengkung batang lintang akibat gaya luar ...	117
Gambar 3.51. DBB jembatan saat gaya resultan di sisi kiri .....	118
Gambar 3.52. DBB rangka kaki jembatan .....	119



Gambar 3.53. DBB rangka kaki jembatan arah sumbu X-Y .....	120
Gambar 3.54. DBB poros roda kran .....	122
Gambar 3.55. Poros transmisi penggerak kran I .....	131
Gambar 3.56. Poros transmisi penggerak kran II .....	133
Gambar 3.57. Poros transmisi penggerak kran III .....	135
Gambar 3.58. Poros transmisi penggerak kran IV .....	136
Gambar 3.59. Poros transmisi penggerak kran V .....	138
Gambar 4.1. Diagram gaya untuk memeriksa kestabilan akibat gerak kereta	146
Gambar 4.2. Diagram gaya untuk memeriksa kestabilan akibat gerak kran	147
Gambar 5.1. Menu utama program perhitungan kran portal .....	150
Gambar 5.2. Menu perhitungan elemen utama kran portal .....	151
Gambar 5.3. Menu batasan teknis .....	152
Gambar 5.4. Menu unit katrol .....	153
Gambar 5.5. Sub menu kait .....	153
Gambar 5.6. Sub menu tali baja .....	154
Gambar 5.7. Sub menu puli dan drum .....	154
Gambar 5.8. Sub menu motor penggerak katrol .....	155
Gambar 5.9. Sub menu sistem pengereman katrol .....	155
Gambar 5.10. Menu unit kereta .....	156
Gambar 5.11. Sub menu roda dan rel .....	156
Gambar 5.12. Sub menu motor penggerak kereta .....	157
Gambar 5.13. Sub menu sistem pengereman kereta .....	157
Gambar 5.14. Menu unit jembatan .....	158



Gambar 5.15. Menu perhitungan stabilitas kran portal .....	159
Gambar 5.16. Sub menu perhitungan stabilitas akibat gerak kereta .....	159
Gambar 5.17. Sub menu perhitungan stabilitas akibat gerak kran .....	160
Gambar 6.1. Grafik klasifikasi kerja (S3) motor listrik .....	161
Gambar 6.2. Skema rangkaian poros listrik menggunakan rheostat .....	162
Gambar 6.3. Skema sistem kontrol pada kabin operator .....	163
Gambar 6.4. Diagram hidrolik pengunci peti kemas .....	165
Gambar 6.5. Diagram kontrol pengunci peti kemas .....	165
Gambar 6.6. Diagram kontrol penggerak katrol .....	166
Gambar 6.7. Diagram kontrol motor listrik penggerak katrol .....	166



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Tabel pasangan roda gigi 1 dan 2 sistem transmisi katrol .....	59
Tabel 3.2. Tabel pasangan roda gigi 3 dan 4 sistem transmisi katrol .....	60
Tabel 3.3. Tabel pasangan roda gigi 5 dan 6 sistem transmisi katrol .....	61
Tabel 3.4. Tabel pasangan roda gigi 7 dan 8 sistem transmisi katrol .....	62
Tabel 3.5. Tabel pasangan roda gigi 1 dan 2 sistem transmisi kereta .....	95
Tabel 3.6. Tabel pasangan roda gigi 3 dan 4 sistem transmisi kereta .....	96
Tabel 3.7. Tabel pasangan roda gigi 5 dan 6 sistem transmisi kereta .....	97
Tabel 3.8. Tabel pasangan roda gigi 7 dan 8 sistem transmisi kereta .....	98
Tabel 3.9. Tabel pasangan roda gigi 1 dan 2 sistem transmisi kran .....	127
Tabel 3.10. Tabel pasangan roda gigi 3 dan 4 sistem transmisi kran .....	128
Tabel 3.11. Tabel pasangan roda gigi 5 dan 6 sistem transmisi kran .....	129
Tabel 3.12. Tabel pasangan roda gigi 7 dan 8 sistem transmisi kran .....	130