





II.5.4	Menentukan panjang rantai dan jumlah bucket . . . . .	44
II.6	Perhitungan dimensi sprocket . . . . .	44
II.7	Perhitungan take up . . . . .	46
II.8	Perhitungan daya motor kemudi . . . . .	52
II.8.1	Perhitungan tegangan efektif . . . . .	52
II.8.2	Perhitungan daya motor kemudi . . . . .	53
II.9	Perhitungan transmisi rantai . . . . .	53
II.10	Perhitungan gaya pada poros akibat putaran rantai . . . . .	57
II.11	Perhitungan poros . . . . .	58
II.11.1	Poros sprocket kemudi bucket conveyor . . . . .	59
II.11.2	Poros sprocket ekor bucket conveyor . . . . .	66
II.12	Perhitungan bantalan . . . . .	69
II.12.1	Bantalan poros sprocket kemudi . . . . .	70
II.12.2	Bantalan poros sprocket ekor . . . . .	72
II.12.3	Pemilihan minyak pelumas . . . . .	73
II.13	Perhitungan baut penyambung bucket . . . . .	75
II.14	Perhitungan pasak . . . . .	76
II.15	Perhitungan spline . . . . .	79
BAB III	BELT CONVEYOR . . . . .	82
III.1	Perhitungan kecepatan belt . . . . .	82
III.2	Perhitungan daya pada puley kemudi . . . . .	86
III.2.1	Daya pada proyeksi horisontal tanpa beban . . . . .	86
III.2.2	Daya pada proyeksi horisontal berbeban . . . . .	88
III.2.3	Daya pada proyeksi vertikal berbeban . . . . .	88
III.3	Perhitungan tegangan belt . . . . .	89



III.3.1	Pemilihan tegangan efektif .. . . . .	89
III.3.2	Perhitungan tegangan pada sisi kendor ..	90
III.3.3	Perhitungan tegangan pada sisi kencang .	91
III.3.4	Perhitungan tegangan akibat tanjakan ..	91
III.3.5	Perhitungan tegangan minimal .. . . . .	92
III.3.5.1	Tegangan minimal pada sisi kencang . . .	92
III.3.5.2	Tegangan minimal pada sisi kendor .. . .	93
III.4	Pemilihan spesifikasi belt .. . . . .	94
III.5	Perhitungan tebal karet penutup .. . . . .	96
III.5.1	Tebal karet penutup atas .. . . . .	97
III.5.2	Tebal karet penutup bawah .. . . . .	97
III.6	Perhitungan berat belt .. . . . .	98
III.7	Penyambungan belt .. . . . .	99
III.8	Perhitungan take up .. . . . .	100
III.9	Perhitungan daya motor kemudi .. . . . .	103
III.10	Perhitungan transmisi rantai .. . . . .	103
III.11	Perhitungan gaya pada poros akibat putaran rantai .. . . . .	106
III.12	Perhitungan idler .. . . . .	107
III.12.1	Pemilihan idler .. . . . .	107
III.12.2	Jarak idler dari pulley .. . . . .	113
III.13	Perhitungan pulley .. . . . .	114
III.13.1	Pulley kemudi .. . . . .	114
III.13.2	Pulley ekor .. . . . .	115
III.14	Perhitungan poros .. . . . .	116
III.4.1	Poros pulley kemudi .. . . . .	116
III.4.2	Poros pulley ekor .. . . . .	121
III.15	Perhitungan bantalan .. . . . .	125



III.15.1	Bantalan poros pulley kemudi	125
III.15.2	Bantalan poros pulley ekor	126
III.16	Perhitungan pasak	127
III.17	Perhitungan spline	128
BAB IV	PERLENGKAPAN KERJA	130
IV.1	Kerangka bucket conveyor	130
IV.1.1	Beban angin pada kerangka bucket conveyor	130
IV.1.2	Beban akibat gaya pengerukan	133
IV.1.3	Beban akibat tegangan rantai	134
IV.1.4	Reaksi tumpuan dan momen lentur pada kerangka bucket conveyor	135
IV.1.4.1	Bucket conveyor berada pada posisi tertinggi	135
IV.1.4.2	Bucket conveyor mulai melakukan pengerukan	137
IV.1.4.3	Belt conveyor I membentuk sudut $185^{\circ}$	139
IV.1.4.4	Belt conveyor I membentuk sudut $195^{\circ}$	141
IV.1.4.5	Bucket conveyor berada pada posisi tertinggi dan jalan menanjak $30^{\circ}$	143
IV.1.5	Perhitungan pin dan bushing	145
IV.1.5.1	Perhitungan pin dan bushing pada tumpuan 1	145
IV.1.5.2	Perhitungan pin dan bushing pada tumpuan 2	149
IV.2	Kerangka belt conveyor I	154
IV.2.1	Perhitungan pin tumpuan	159
IV.2.1.1	Reaksi tumpuan arah X	160
IV.2.1.2	Reaksi tumpuan arah Y	161







VIII.1	Menentukan diameter pin	218
VIII.1.1	Perhitungan tegangan efektif	218
VIII.1.1.2	Perhitungan tegangan statis maksimal	219
VIII.1.2	Menentukan diameter luar bush	223
VIII.1.3	Menentukan penampang lintang link plate	224
VIII.1.4	Perhitungan panjang rantai	225
VIII.2	Sepatu track	226
VIII.3	Idler	231
VIII.3.1	Poros idler	232
VIII.3.2	Perencanaan bushing	234
VIII.4	Dudukan idler (sistem suspensi)	235
VIII.5	Track roller	240
VIII.5.1	Poros track roller	241
VIII.5.2	Perencanaan bushing track roller	243
VIII.5.3	Pemilihan minyak pelumas	243
VIII.5.4	Roller	245
VIII.6	Carrier roller	245
VIII.6.1	Poros carrier roller	247
VIII.6.2	Perhitungan bantalan carrier roller	248
VIII.6.3	Carrier roller	249
VIII.7	Rangka track	249
BAB IX	LINGKARAN PUTAR	253
IX.1	Perancangan pinion dan roda gigi ring gerak swing	253
IX.2	Perencanaan lingkaran putar	263
IX.2.1	Perhitungan tinggi bahu bantalan minimal	275
IX.2.2	Menentukan pergeseran bantalan pada arah aksial	277



BAB X SISTEM HIDROLIS

283

X.1 Pemilihan fluida kerja .. 285

X.2 Pompa hidrolis .. 288

X.2.1 Perhitungan pompa hidrolis penggerak motor hidrolis bucket conveyor, belt conveyor I dan belt conveyor II .. 290

X.2.2 Perhitungan pompa hidrolis untuk gerak travel gerak swing dan gerak perkengkapan kerja .. 291

X.3 Motor hidrolis .. 293

X.3.1 Motor hidrolis bucket conveyor, belt conveyor I dan belt conveyor II .. 294

X.3.2 Motor hidrolis gerak swing .. 296

X.3.3 Motor hidrolis gerak travel .. 301

X.4 Silinder hidrolis .. 306

X.5 Control valve .. 307

X.5.1 Directional control valve .. 307

X.5.2 Pressure control valve .. 312

X.5.3 Flow control valve .. 313

X.6 Sistem saluran .. 318

X.7 Tangki hidrolis .. 324

X.8 Penyaring .. 325

X.9 Center swivel joint .. 327

BAB XI PENUTUP .. 331

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Gambar 1.1.	Tipe bagian penarik bucket conveyor .....	4
Gambar 1.2.	Tipe bucket pada bucket conveyor .....	5
Gambar 1.3.	Tipe-tipe take up .....	8
Gambar 1.4.	Irisan melintang multiple ply bely .....	11
Gambar 1.5.	Reduced ply belt .....	12
Gambar 1.6.	Jenis-jenis steel cxable belt .....	13
Gambar 1.7.	Tipe tenunan solid woven weave .....	13
Gambar 1.8.	Jenis-jenis pulley .....	15
Gambar 1.9.	Jenis-jenis idler .....	17
Gambar 1.10.	Prinsip dasar sistem tenaga hidrolis .....	21
Gambar 2.1.	Posisi bucket conveyor .....	26
Gambar 2.2.	Link plate bush chain .....	33
Gambar 2.3.	Gaya-gaya yang diderita pin .....	34
Gambar 2.4.	Distribusi beban pada bush .....	39
Gambar 2.5.	Link plate rantai .....	42
Gambar 2.6.	Profil gigi sprocket link plate bush chain	.45
Gambar 2.7.	Besaran pada ulir .....	51
Gambar 2.8.	Gaya-gaya pada poros sprocket kemudi bucket conveyor .....	59
Gambar 2.9.	Diagram gaya geser pada poros sprocket kemudi .....	61
Gambar 2.10.	Diagram momen lentur poros sprocket kemudi	.63
Gambar 2.11.	Gaya-gaya yang bekerja pada poros sprocket ekor .....	66
Gambar 2.12.	Diagram gaya geser poros sprocket ekor .....	67
Gambar 2.13.	Diagram momen lentur poros sprocket ekor	...68



Gambar 2.14.	Ukuran pasak dan alur pasak	78
Gambar 2.15.	Spline alur persegi dengan 4 buah gigi	80
Gambar 3.1.	Batas gerakan belt conveyor	83
Gambar 3.2.	Penampang melintang beban	84
Gambar 3.3.	Distribusi tegangan pada belt conveyor	94
Gambar 3.4.	Sambungan mekanik tipe hinged plate	99
Gambar 3.5.	Minimal transition distance dari pulley dengan cara full trough depth	113
Gambar 3.6.	Gaya-gaya yang bekerja pada poros kemudi	116
Gambar 3.7.	Diagram gaya geser poros sprocket kemudi	118
Gambar 3.8.	Diagram momen lentur	120
Gambar 3.9.	Gaya-gaya pada pulley ekor	121
Gambar 3.10.	Diagram gaya geser	122
Gambar 3.11.	Diagram momen lentur	124
Gambar 4.1.	Irisan melintang kerangka bucket conveyor	130
Gambar 4.2.	Posisi kerangka bucket conveyor	131
Gambar 4.3.	Beban akibat gaya pengerukan	134
Gambar 4.4.	Beban akibat tegangan rantai	135
Gambar 4.5.	Beban pada kerangka saat posisi tertinggi	136
Gambar 4.6.	Diagram gaya geser dan momen lentur pada posisi tertinggi	137
Gambar 4.7.	Beban pada kerangka saat mulai pengerukan	138
Gambar 4.8.	Diagram gaya geser dan momen lentur saat mulai pengerukan	139
Gambar 4.9.	Beban pada kerangka bucket conveyor saat belt conveyor membentuk sudut $185^\circ$	140
Gambar 4.10.	Diagram gaya geser dan momen lentur saat belt conveyor I membentuk sudut $185^\circ$	141



	belt conveyor I membentuk sudut $195^{\circ}$ .....	142
Gambar 4.12.	Diagram gaya geser dan momen lentur saat belt conveyor I membentuk sudut $195^{\circ}$ .....	142
Gambar 4.13.	Beban kerangka pada posisi tertinggi dan jalan menanjak $30^{\circ}$ .....	143
Gambar 4.14.	Diagram gaya geser dan momen lentur saat posisi tertinggi dan jalan menanjak $30^{\circ}$ ...	144
Gambar 4.15.	Gaya dan sudut kerja pada posisi tertinggi dan jalan menanjak $30^{\circ}$ .....	146
Gambar 4.16.	Gaya-gaya yang diterima tumpuan 2 .....	150
Gambar 4.17.	Kerangka belt conveyor I .....	154
Gambar 4.18.	Gaya-gaya pada kerangka belt conveyor I ...	155
Gambar 4.19.	Diagram gaya geser dan momen lentur kerangka belt conveyor .....	157
Gambar 4.20.	Berbagai posisi dan kondisi belt conveyor I .....	160
Gambar 4.21.	Sudut kerja silinder hidrolis belt conveyor I .....	162
Gambar 4.22.	Sistem sinkron silinder hidrolis belt conveyor dan silinder hidrolis belt conveyor I .....	173
Gambar 4.23.	Irisan melintang kerangka belt conveyor II	177
Gambar 4.24.	Gaya pada kerangka belt conveyor II pada posisi $0^{\circ}$ .....	177
Gambar 4.25.	Diagram gaya geser dan momen lentur kerangka belt conveyor .....	179
Gambar 4.26.	Sudut-sudut kerja silinder belt conveyor II	



Gambar 4.27.	Penampang melintang girder .....	187
Gambar 5.1.	Pembebanan crawler conveyor pada saat pengerukan terjauh .....	191
Gambar 5.2.	Diagram pembebanan crawler conveyor saat melakukan gerak travel dan jalan menanjak $30^\circ$ ke arah depan .....	195
Gambar 5.3.	Diagram pembebanan crawler conveyor saat melakukan gerak travel dan jalan menanjak $30^\circ$ ke arah samping .....	198
Gambar 7.1.	Kopling flens dengan proteksi .....	210
Gambar 8.1.	Rantai track dan sepatu track .....	217
Gambar 8.2.	Pembebanan pada sepatu track .....	229
Gambar 8.3.	Idler dan bagian-bagiannya .....	232
Gambar 8.4.	Sistem suspensi .....	237
Gambar 8.5.	Track roller dan bagian-bagiannya .....	241
Gambar 8.6.	Carrier roller dan bagian-bagiannya .....	246
Gambar 8.7.	Rangka track dan bagian-bagiannya .....	250
Gambar 9.1.	Roda gigi ring dan pinion gerak swing .....	254
Gambar 9.2.	Lingkaran putar .....	264
Gambar 9.3.	Irisan melintang bantalan peluru .....	267
Gambar 9.4.	Bentuk kontak pada bantalan bola (peluru) .....	268
Gambar 9.5.	Tinggi bahu bantalan peluru .....	275
Gambar 9.6.	Pergeseran bantalan arah aksial .....	278
Gambar 10.1.	Roda gigi planet ganda untuk transmisi gerak swing .....	298
Gambar 10.2.	Transmisi roda gigi planet ganda untuk gerak travel .....	303



Gambar 10.3	hidrolisnya .....	308
Gambar 10.4.	Check valve dan simbol hidrolisnya .....	309
Gambar 10.5.	Pilot sperated check valve dan simbol hidrolisnya .....	310
Gambar 10.6.	Pengunci silinder dengan pilot check valve	311
Gambar 10.7.	Pressure relief valve dan simbol hidrolisnya .....	312
Gambar 10.8.	Pressure compensated flow devider dan simbol hidrolisnya .....	314
Gambar 10.9.	Flow control pressure compensated valve dan simbol hidrolisnya .....	317
Gambar 10.10.	Wave steam type baffle configuration .....	326
Gambar 10.11.	Single bolt, catrdge type filter with relief valve .....	327
Gambar 10.12.	Center swivel joint .....	328



DAFTAR NOTASI

$Q_{rata-rata}$	=	Kapasitas rata-rata
$Q_{desain}$	=	Kapasitas desain
$V$	=	Volume setiap penambangan = kecepatan rantai
$t$	=	Waktu setiap penambangan
$\gamma$	=	Berat jenis pasir + kerikil basah
$f_k$	=	Faktor koreksi
$a$	=	Jarak tiap bucket
$i_o$	=	kapasitas bucket
$\psi$	=	Efisiensi pemuatan bucket
$a_{mak}$	=	Ukuran maksimal pasir
$A$	=	Proyeksi horisontal bucket
$h$	=	Tinggi bucket
$B_1$	=	Lebar bucket
$S$	=	Tegangan statis rantai
$w$	=	Gesekan
$g$	=	Berat material per meter
$q_o$	=	Berat bucket + rantai per meter
$h_1$	=	Panjang bucket conveyor
$r$	=	Faktor gesekan
$F_P$	=	Gaya pengerukan
$h_b$	=	Kedalaman pengerukan
$\phi$	=	Sudut tahan geser pasir kerikil basah
$C$	=	Kohesi pasir basah
$Sst_{mak}$	=	Tegangan statis maksimal
$j_{mak}$	=	Percepatan maksimal
$t$	=	Pitch rantai



## Mesin Khusus Penambang Pasir Kali ( Crawler Conveyor )

Eko Aris Budi Cahyono; Prof. Dr. Ir. Samsul Kamal, M.Sc.

Universitas Gadjah Mada, 1997 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

N	=	Nomor gigi sprocket
$S_{theor}$	=	Tegangan teoritis maksimal
$S_{din}$	=	Tegangan dinamik
$d_p$	=	diameter pin
e	=	Jarak link plate luar kiri dan kanan
a'	=	Tebal link plate
$e_b$	=	Tegangan lengkung yang diijinkan
$\sigma_b$	=	Kekuatan tarik
$f_f$	=	Angka keamanan
$C_{cp}$	=	Jarak link plate dalam kiri dan kanan
$\tau$	=	Tegangan geser
$P_{ijin}$	=	Tekanan spesifik maksimal yang diijinkan
$P_{theor}$	=	Beban teoritis maksimal
$\sigma_a$	=	Tegangan tarik yang diijinkan
$\tau_a$	=	Tegangan geser yang diijinkan
$d_{bush}$	=	Diameter luar bush
$b_1$	=	Tebal gigi sprocket maksimal
$b_2$	=	Tebal ujung gigi sprocket
$b_3$	=	Tebal gigi sprocket pada diameter pitch
A	=	Lebar lubang dalam link plate dalam
$L_{rantai}$	=	Panjang rantai
$D_o$	=	Diameter pitch sprocket
$D_e$	=	Diameter luar sprocket
$d_1$	=	Diameter inti baut
$d_2$	=	Diameter efektif baut
d	=	Diameter luar baut
$H_{mur}$	=	Tinggi mur
$Z_{mur}$	=	Jumlah ulir mur



j

N<sub>o</sub>

UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

= Daya motor kemudi

$\eta_g$

= Efisiensi transmisi

n

= Putaran

JS

= Jumlah strand

P<sub>sh</sub>

= Gaya pada poros akibat putaran rantai

M<sub>v</sub>

= Momen arah vertikal

M<sub>H</sub>

= Momen arah horisontal

M<sub>g</sub>

= Momen gabungan

T

= Torsi

C<sub>d</sub>

= Kapasitas beban dinamik

R<sub>Pb</sub>

= Rasio pembebanan

P<sub>C</sub>

= Beban ekuivalen

K

= Koefisien luas penampang melintang beban

B

= Lebar belt

D<sub>min k</sub>

= Diameter minimal pulley kemudi

D<sub>min e</sub>

= Diameter minimal pulley ekor

V<sub>a</sub>

= Kecepatan angin pada ketinggian H<sub>a</sub>

V<sub>r</sub>

= Kecepatan angin pada ketinggian H<sub>r</sub>

H<sub>a</sub>

= Tinggi pusat tekanan angin pada kerangka dari permukaan tanah

H<sub>r</sub>

= Ketinggian referensi pengukuran kecepatan angin

W<sub>h</sub>

= Beban angin

R

= Reaksi tumpuan

W<sub>r</sub>

= Tahanan gulung

$\mu_r$

= Koefisien tahanan gulung

G<sub>i</sub>

= Berat kendaraan tanpa beban



$N_T$

= Tenaga mesin total

C UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

= Faktor indeks pegas

$\delta$  = defleksi

m = modul gigi

y = Faktor bentuk lewis

$r_o$  = Jari-jari lintasan bola pada lingkaran luar

$r_i$  = Jari-jari lintasan bola pada lingkaran dalam

$P_d$  = Sela-sela antara bola dengan lintasan

$\beta_f$  = Sudut kontak tak berbeban

$\beta$  = Sudut kontak berbeban

$\mathcal{E}$  = Integral ellips tingkat pertama

$\mathcal{F}$  = Integral ellips tingkat kedua

$S_t$  = Pergeseran bantalan pada arah aksial

$H_{Pp}$  = Daya pompa hidrolis

$H_{Pm}$  = Daya motor hidrolis

$P_P$  = Tekanan yang dapat ditahan pompa