



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR NOTASI	xv
INTISARI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 ASUMSI & BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN PERANCANGAN	3
1.5 MANFAAT PERANCANGAN	3
1.6 METODE PERANCANGAN	4
1.6.1. Pencarian Data	4
1.6.2. Studi Literatur	4
1.6.3. Konsultasi	4
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II <i>BELT & PIPE CONVEYOR</i>	
2.1 Pengenalan <i>Belt Conveyor</i>	6
2.1.1. Kondisi Operasional	6
2.1.2 Klasifikasi <i>Belt Conveyor</i>	6
2.1.3. Keuntungan & Kerugian <i>Belt Conveyor</i>	8



2.2	Pengenalan <i>PIPE CONVEYOR</i>	17
2.2.1.	Pendahuluan	17
2.2.2.	Bagian-bagian <i>Pipe Conveyor</i>	19
2.2.3.	Pertimbangan Dalam Perancangan <i>Pipe Conveyor</i>	25
BAB III	PERENCANAAN KOMPONEN <i>PIPE CONVEYOR</i>	
3.1.	DATA PERANCANGAN <i>PIPE CONVEYOR</i>	27
3.1.1.	Data Material Yang Diangkut	27
3.1.2.	Data Perancangan	27
3.2	PERENCANAAN <i>BELT</i> (SABUK)	28
3.2.1.	Berat Material Per-panjang Sabuk	28
3.2.2.	Jumlah Lapisan	29
3.2.3.	Ketebalan <i>Belt</i>	30
3.2.4.	Berat <i>Belt</i>	34
3.3	PERENCANAAN <i>ROLLER IDLER</i>	35
3.3.1.	Susunan <i>Idler</i>	35
3.3.2.	Ukuran <i>Idler</i>	36
3.3.3.	Jarak Transisi	37
3.4	PERENCANAAN <i>PULLEY</i>	39
3.4.1.	Ukuran <i>Pulley</i>	39
3.4.2.	<i>Pulley Lagging</i>	42
3.4.3.	Kecepatan Putar <i>Drive Pulley</i>	42
3.5.	PERENCANAAN PERALATAN TAMBAHAN	44
3.5.1.	<i>Skirtboard</i>	44
3.5.2.	<i>Loading & Discharge Chute</i>	46
BAB IV	PERHITUNGAN TEGANGAN <i>BELT</i> & PEMILIHAN MOTOR	
4.1.	PERHITUNGAN TEGANGAN YANG BEKERJA	



4.1.1.	Rugi-rugi <i>through dan Return Idler</i>	51
4.1.2	Rugi-rugi Lentur pada <i>Belt</i>	51
4.1.3.	Rugi-rugi Lentur pada Material	52
4.1.4	Rugi-rugi Lentur pada <i>Return Belt</i>	52
4.1.5.	Rugi-rugi pembentukan <i>Circular Shape</i>	53
4.1.6.	Gesekan <i>Pulley</i> Non-penggerak	54
4.1.7.	Tegangan Aksesoris	56
4.1.8.	Tegangan Efektif	58
4.1.9.	Tegangan <i>Slack Side</i> pada <i>Pulley</i>	58
4.1.10.	Tegangan <i>Tight Side</i> pada <i>Pulley</i>	59
4.1.11.	Tegangan pada <i>Tail Pulley</i>	60
4.2	PEMILIHAN MOTOR PENGGERAK	60
4.2.1.	Daya untuk Menggerakkan <i>Belt</i>	60
4.2.2.	Daya pada Poros Motor	61
4.2.3.	Rugi-rugi Daya Motor	61
4.2.4.	Pemilihan Tipe Motor Penggerak	62
BAB V	PEMILIHAN BAHAN KOMPONEN <i>PIPE CONVEYOR</i>	
5.1	PEMILIHAN BAHAN <i>BELT</i>	63
5.2	PEMILIHAN BAHAN <i>PULLEY</i>	63
5.3	PEMILIHAN BAHAN POROS <i>PULLEY</i>	68
5.4	PEMILIHAN BAHAN <i>ROLLER IDLER</i>	77
5.4.1.	<i>Carrying Idler</i>	77
5.4.2.	<i>Return Idler</i>	79
5.4.3.	Dimensi <i>Roller Idler</i>	80
5.4.4.	Beban <i>Carrying Idler</i>	82
5.4.5.	Kecepatan Putar <i>Carrying Idler</i>	85
5.4.6.	Beban <i>Return Idler</i>	85
5.4.7.	Kecepatan Putar <i>Return Idler</i>	86
5.4.8.	Pemilihan Bahan <i>Idler</i>	86



5.6	PEMILIHAN BANTALAN <i>PULLEY & ROLLER IDLER</i>	92
5.7	PEMILIHAN HUB & BUSHING	94
5.8	PEMILIHAN KOPLING FLENS	96
5.8.1.	Perencanaan Kopling Flens	97
5.8.2.	Perencanaan Baut	99
BAB VI PERANCANGAN SISTEM TRANSMISI		
6.1	PERANCANGAN RODA GIGI	101
6.1.1.	Perbandingan Reduksi	101
6.1.2.	Perhitungan Pasangan Roda Gigi Tingkat I	101
6.1.3.	Perhitungan Pasangan Roda Gigi Tingkat II	111
6.2	PERANCANGAN POROS RODA GIGI	118
6.2.1.	Perancangan Poros I Roda Gigi	118
6.2.2.	Perancangan Poros II Roda Gigi	126
6.2.3.	Perancangan Poros III Roda Gigi	132
6.3	PERANCANGAN PASAK DAN HUB PADA RODA GIGI	136
6.3.1.	Pasak dan Hub pada Roda Gigi 1	138
6.3.2.	Pasak dan Hub pada Roda Gigi 2	139
6.3.3.	Pasak dan Hub pada Roda Gigi 3	140
6.3.4.	Pasak dan Hub pada Roda Gigi 4	140
6.4	PEMILIHAN BANTALAN	141
BAB VII KESIMPULAN & PENUTUP		
7.1	KESIMPULAN	145
7.2	PENUTUP	146
DAFTAR PUSTAKA		147
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Beban diangkut secara kontinyu	7
Gambar 2.2.	Beban diangkut secara terputus-putus	7
Gambar 2.3.	Elemen <i>Belt Conveyor</i>	8
Gambar 2.4.	Penampang <i>Belt</i>	10
Gambar 2.5.	<i>Carrying Idler</i>	12
Gambar 2.6.	<i>Return Idler</i>	13
Gambar 2.7.	Susunan <i>Pulley</i>	14
Gambar 2.8.	<i>Pulley, Shaft, dan Bearing</i>	14
Gambar 2.9.	<i>Take Up Pulley</i>	15
Gambar 2.10.	Rangka Penumpu (<i>tripod stand</i>)	16
Gambar 2.11.	<i>Belt Cleaner</i>	17
Gambar 2.12.	Skema <i>Pipe Conveyor</i>	17
Gambar 2.13.	<i>Belt Pipe Forming</i>	18
Gambar 2.14.	Penampang <i>Belt</i>	19
Gambar 2.15.	<i>Pipe Shape Idler</i>	20
Gambar 2.16.	<i>Idler Arrangement</i>	20
Gambar 2.17.	<i>Pipe conveyor dengan idler pada bagian transisi</i>	21
Gambar 2.18.	<i>Pipe conveyor tanpa idler pada bagian transisi</i>	21
Gambar 2.19.	<i>Diamond lagged pulley dan typical steel pulley</i>	22
Gambar 2.20.	Motor listrik induksi	22
Gambar 2.21.	<i>Screw take up pulley</i>	23
Gambar 2.22.	<i>Loading (charging) chute</i>	24
Gambar 2.23.	<i>Skirtboard on through belt</i>	24
Gambar 3.1.	Susunan penampang <i>belt</i>	30
Gambar 3.2.	Penampang <i>idler</i>	35
Gambar 3.3.	<i>Idler Arrangement</i>	36
Gambar 3.4.	Jarak antar <i>idler</i>	37
Gambar 3.5.	Jarak transisi	38



Gambar 3.7.	Skema penampang <i>drive pulley</i>	43
Gambar 3.8.	Skema <i>skirtboard</i>	44
Gambar 3.9.	Skema <i>loading chute</i>	46
Gambar 3.10.	Skema <i>discharge chute</i>	47
Gambar 4.1.	Bagian pembentukan <i>belt</i> dari datar ke melingkar	54
Gambar 4.2.	Skema susunan <i>pulley</i>	55
Gambar 4.3.	Motor Penggerak	62
Gambar 5.1.	Diagram gaya pada <i>drive pulley</i>	64
Gambar 5.2.	Arah gaya pada <i>pulley</i>	64
Gambar 5.3.	Reaksi tumpuan, SFD, dan BMD pada <i>pulley</i>	67
Gambar 5.4.	Distribusi gaya pada poros <i>pulley</i>	69
Gambar 5.5.	Reaksi tumpuan dan BMD pada poros <i>pulley</i>	70
Gambar 5.6.	Momen resultan pada poros <i>pulley</i>	71
Gambar 5.7.	Skema diameter poros <i>drive pulley</i>	75
Gambar 5.8.	Skema diameter <i>Tail Pulley</i>	76
Gambar 5.9.	Perubahan <i>idler</i> pada bagian transisi	78
Gambar 5.10.	<i>Pipe-shape idler</i>	79
Gambar 5.11.	Perbedaan Jarak <i>Return Idler & Carrying Idler</i>	80
Gambar 5.12.	Skema Penampang <i>Roller idler</i>	81
Gambar 5.13.	Reaksi tumpuan, SFD, dan BMD pada <i>idler</i>	87
Gambar 5.14.	Ukuran Diameter <i>Idler</i>	88
Gambar 5.15.	Reaksi tumpuan, SFD, dan BMD pada poros <i>carrying idler</i>	91
Gambar 5.16.	<i>Pillow block bearing</i>	92
Gambar 5.17.	Skema bantalan bola alur tunggal	93
Gambar 5.18.	<i>Hub</i> dan <i>bushing</i>	94
Gambar 5.19.	Skema dimensi <i>Hub</i> dan <i>bushing</i>	95
Gambar 5.20.	Kopling flens	97
Gambar 6.1.	Diagram Gaya Poros Pertama Roda Gigi	118
Gambar 6.2.	Diagram Gaya Poros Kedua Roda Gigi	126
Gambar 6.3.	Diagram Gaya Poros Ketiga Roda Gigi	133



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	<i>Pipe conveyor-capacity chart</i>	27
Tabel 3.2.	<i>Load support "Wm"</i>	29
Tabel 3.3.	<i>Standar figure for fabric belt</i>	31
Tabel 3.4.	<i>Values of t</i>	33
Tabel 3.5.	<i>Values of K</i>	34
Tabel 3.6.	<i>Standard idler spacing</i>	37
Tabel 3.7.	<i>Pipe conveyor transition distances</i>	38
Tabel 3.8.	<i>Determination of pulley diameter</i>	40
Tabel 3.9.	<i>Pulley factor "K"</i>	40
Tabel 3.10.	<i>Recomended pulley face width and belt clearence</i>	41
Tabel 3.11.	<i>Minimum uncovered skirtboard height</i>	45
Tabel 4.1.	<i>HP/tension formulate camparison</i>	48
Tabel 4.2.	<i>Pipe conveyor idler Ai-values</i>	49
Tabel 4.3.	<i>Estimated average belt weight, multiple-and reduced-ply belts</i>	50
Tabel 4.4.	<i>Circular forming friction (Cf)</i>	53
Tabel 4.5.	<i>Belt tension to rotate pulleys</i>	55
Tabel 4.6.	<i>Skirtboard friction factor (Cs)</i>	57
Tabel 4.7.	<i>Wrap factor (Cw)</i>	59
Tabel 5.1.	Ukuran poros <i>drive pulley</i>	75
Tabel 5.2.	Ukuran poros <i>tail pulley</i>	76
Tabel 5.3.	Ukuran poros <i>snub pulley</i>	77
Tabel 5.4.	<i>Roller idler technical data</i>	82
Tabel 5.5.	<i>K₁ lump adjustment factor</i>	83
Tabel 5.6.	<i>K₂ environment and maintenance factors</i>	84
Tabel 5.7.	<i>K₃ service factor</i>	84
Tabel 5.8.	<i>K₄ belt speed correction factor</i>	84
Tabel 5.9.	<i>Weight of rotating parts of carrier "Wc" & return roller "Wr"</i>	90
Tabel 5.10.	Ukuran <i>pillow block bearing</i>	93



Tabel 5.11.	Ukuran <i>hub</i> dan <i>bushing snub pulley</i>	96
Tabel 5.12.	Ukuran <i>hub</i> dan <i>bushing tail pulley</i>	96
Tabel 5.13.	Ukuran <i>hub</i> dan <i>bushing drive pulley</i>	96
Tabel 6.1.	Faktor koreksi daya yang akan ditransmisikan (f_d)	102
Tabel 6.2.	Faktor Bentuk Gigi	106
Tabel 6.3.	Faktor dinamis (f_v)	108
Tabel 6.4.	Diameter Poros Pertama Roda Gigi	123
Tabel 6.4.	Harga Kt Pada Poros Pertama Roda Gigi	125
Tabel 6.5.	Diameter Poros Kedua Roda Gigi	131
Tabel 6.4.	Harga Kt Pada Poros Kedua Roda Gigi	132
Tabel 6.7.	Diameter Poros Ketiga Roda Gigi	135
Tabel 6.4.	Harga Kt Pada Poros Ketiga Roda Gigi	136



DAFTAR NOTASI

γ	= <i>specyfic gravity</i> (lb/ft ³)
σ_a	= tegangan luluh (lb/in ²)
σ_B	= tegangan tarik (lb/in ²)
τ_{si}	= tegangan geser ijin bahan (lb/in ²)
A	= luas penampang bidang (in ²)
AL	= beban maksimum <i>idler</i> (lb)
a_o	= jarak antar sumbu poros (mm)
a'	= jarak antar sumbu poros sementara (mm)
b_o	= lebar permukaan gigi (mm)
B	= lebar <i>belt</i> (in)
C	= beban dinamis bantalan (lb)
C_f	= <i>circular forming friction</i> (lb)
C_R	= faktor realibilitas
C_S	= faktor ukuran
c_k	= kelonggaran puncak gigi (mm)
D	= diameter luar poros <i>idler</i> (in)
D_h	= diameter <i>hub</i> roda gigi (in)
D_p	= diameter poros roda gigi (in)
d	= diameter dalam <i>idler</i> (in)
d_f	= diameter kaki roda gigi (mm)
d_k	= diameter kepala roda gigi (mm)
d_o	= diameter lingkaran jarak bagi (mm)
d'	= diameter lingkaran jarak bagi sementara (mm)
F_r	= gaya radial (lb)
F_t	= gaya tangensial (lb)
F''_b	= beban lentur yang diijinkan per-satuan lebar sisi roda gigi (kg/mm)
F''_H	= beban permukaan yang diijinkan per-satuan lebar sisi roda gigi (kg/mm)
f_c	= faktor koreksi daya yang ditransmisikan



G	= modulus geser (lb/in ²)
H _B	= kekerasan bahan
h	= kedalaman pemotongan (mm)
i	= perbandingan reduksi/ <i>ratio</i>
J	= momen polar (in ⁴)
K ₁	= <i>lump adjusment factor</i>
K ₂	= <i>environment & maintenance factor</i>
K ₃	= <i>service factor</i>
K ₄	= <i>belt speed correction factor</i>
K	= <i>pulley factor</i>
K _T	= faktor konsentrasi tegangan
K _t	= konstanta pegas torsi (lb.in/rad)
K _H	= faktor tegangan kontak (kg/mm)
K _b	= faktor koreksi
L _d	= umur desain bantalan (jam)
L _h	= panjang <i>hub</i> roda gigi (in)
L _k	= panjang pasak roda gigi (in)
L _p	= panjang <i>pulley</i> (in)
M	= momen (lb.in)
m	= modul roda gigi (mm)
N	= faktor keamanan
n	= kecepatan putaran (rpm)
P	= daya (kW)
P _d	= beban desain (lb)
P _f	= lebar permukaan pulley (in)
P _r	= beban per-satuan panjang <i>roller idler</i> (lb/in)
PL	= panjang <i>roller idler</i> (in)
Q	= kapasitas conveyor (ft ³ /jam)
R	= gaya reaksi (lb)
RAi _p	= tahanan gesek pada <i>return belt</i> (lb)



S_{ir}	= jarak antar <i>return idler</i> (ft)
S_{it}	= jarak antar <i>carrying idler</i> (ft)
S'_n	= ketahanan rata-rata (lb/in ²)
T	= torsi (lb.in)
T_{Aip}	= gaya akibat tahanan gesek pada <i>carrying belt</i> (lb)
T_a	= gaya akibat tegangan aksesoris (lb)
T_{am}	= gaya akibat <i>load acceleration</i> (lb)
T_e	= gaya akibat tegangan efektif (lb)
T_t	= gaya akibat tegangan pada <i>tail pulley</i> (lb)
T_p	= gaya akibat gesekan <i>pulley</i> non-penggerak (lb)
T_{yc}	= gaya akibat rugi-rugi lentur pada <i>carrying belt</i> (lb)
T_{ym}	= gaya akibat rugi-rugi lentur pada material (lb)
T_{yr}	= gaya akibat rugi-rugi lentur pada <i>return belt</i> (lb)
T_x	= gaya akibat rugi-rugi pada <i>carrying & return idler</i> (lb)
T_1	= gaya akibat tegangan <i>tight side</i> pada <i>pulley</i> (lb)
T_2	= gaya akibat tegangan <i>slack side</i> pada <i>pulley</i> (lb)
t_k	= tebal pasak roda gigi (in)
v	= kecepatan <i>belt</i> (ft/min)
v_o	= kecepatan keliling roda gigi (m/s)
W_b	= berat <i>belt</i> rata-rata (lb)
W_c	= berat <i>carrying roller idler</i> (kg)
W_g	= berat roda gigi (kg)
W_r	= berat <i>return roller idler</i> (kg)
w_k	= lebar pasak roda gigi (in)
Y	= faktor bentuk gigi
z	= jumlah gigi