

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Pengertian Pneumatic Conveyor	1
1.2. Klasifikasi Pneumatic conveyor	1
1.2.1. <i>Pneumatic conveyor</i> bertekanan positif	1
1.2.2. <i>Pneumatic conveyor</i> bertekanan negatif	3
1.2.3. <i>Pneumatic conveyor</i> bertekanan negatif-positif	4
BAB II TINJAUAN MASALAH	
2.1. Latar Belakang	8
2.2. Kondisi Kerja	9
2.3. Metode Pengumpulan Data	10
2.4. Sistematika Penulisan Tugas Akhir	10

BAB III	PERENCANAAN JARINGAN PIPA	11
3.1.	Tipe Pipa	12
3.2.	Menentukan kecepatan angkut material	16
3.3.	Menentukan Kapasitas Angkut Bruto (Gross Capacity)	17
3.4.	Menentukan Kapasitas Angkut Pipa	17
	3.4.1 Menghitung kapasitas pipa	19
	3.4.2 Sambungan pipa (<i>fitting</i>)	21
	3.4.3. <i>Intake</i> Pipa	25
3.5.	Menghitung total panjang ekuivalen pipa	27
3.6.	Menentukan titik transisi diameter pipa	33
	3.6.1 Menghitung tekanan udara pada titik transisi	33
	3.6.2. Mencari panjang ekuivalen pipa (TEL = Total Equivalent Length) pada titik transisi diameter pipa.	34
	3.6.3. Menghitung TL (<i>total length</i>) pipa hingga titik transisi diameter pipa	41
3.7.	Mencari tekanan udara pada bagian akhir dari jaringan pipa (P_3).	42
	3.7.1 Menghitung panjang ekuivalen total pipa dari titik transisi hingga <i>collector</i> (TEL_{2a-3}).	43
	3.7.2 Menghitung nilai faktor gesekan pada pipa 2 (f_2)	43
3.8	Komponen pengumpul dan pemisah serbuk semen	47
	3.8.1 Centrifugal collector	47
	3.8.2. Bag Filter	47
BAB IV	PERENCANAAN BLOWER DAN SISTEM TRANSMISI	48
4.1.	Menghitung daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan blower	48
	4.1.1 Menghitung laju volume udara pada inlet blower.	
	4.1.2. Pemilihan jenis blower	48
		52
		55

4.2.	Pemilihan Penggerak Blower	55
4.3.	Perencanaan Transmisi Roda Gigi	57
	4.3.1. Profil Roda Gigi dan Jumlah Gigi	58
	4.3.2. Bahan Roda Gigi	59
	4.3.3. Poros Transmisi	62
	4.3.4. Perencanaan Pasak	65
	4.3.5. Perencanaan Kopling	66
	4.3.6. Pemilihan Bantalan	69
	4.3.7. Pelumasan Bantalan	71
	4.3.8. Pelumasan roda gigi	72
BAB V	PENUTUP	73
DAFTAR PUSTAKA		80
LAMPIRAN		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	<i>Positive pressure pneumatic conveyor</i>	2
Gambar 1.2.	<i>Negative pressure pneumatic conveyor</i>	3
Gambar 1.3.	<i>Negative -positive pressure pneumatic conveyor</i>	4
Gambar 1.4.	Pengangkutan material pada <i>dilute phase system</i>	5
Gambar 1.5.	Gerak partikel pada <i>dilute phase systema</i>	6
Gambar 1.6.	Pengangkutan material pada <i>dense phase system</i>	7
Gambar 1.7.	Gerak partikel pada <i>dense phase system</i>	7
Gambar 3.1.	Perbandingan tekanan dan kecepatan udara antara pipa diameter tunggal dengan pipa diameter berbeda.	18
Gambar 3.2.	<i>Long radius elbow</i>	21
Gambar 3.3.	<i>Tee</i>	22
Gambar 3.4.	<i>Reducer</i>	23
Gambar 3.5.	<i>Flange</i>	25
Gambar 3.6.	Tipe intake <i>negative pneumatic conveyor</i>	26
Gambar 3.7a.	Lay out <i>Pneumatic conveyor</i> (pandangan atas)	27
Gambar 3.7b.	Lay out <i>Pneumatic conveyor</i> (pandangan samping)	28
Gambar 3.8.	Diagram perhitungan rugi-rugi pada <i>material intake</i>	29
Gambar 3.9.	Diagram perhitungan rugi-rugi <i>Tee</i> dan <i>Elbow</i>	30
Gambar 3.10.	Diagram perhitungan faktor rugi-rugi pada <i>riser</i> (pipa vertikal)	31
Gambar 3.11.	Diagram perhitungan faktor kekasaran relatif pipa	37
Gambar 3.12.	Diagram hubungan antara viskositas udara	38
Gambar 3.13.	Diagram perhitungan <i>friction factor</i> pada pipa	39
Gambar 3.14	Lokasi titik transisi diameter pipa	42
Gambar 3.15	Tekanan dan kecepatan udara pada jaringan pipa	46
Gambar 3.16	<i>Bag Filter</i>	47
Gambar 4.1.	Tekanan dan kecepatan udara pada jaringan pipa <i>pneumatic conveyor</i>	49

Gambar 4.2.	<i>Rotary-lobe positive displacement blower</i>	53
Gambar 4.3.	Diagram unjuk kerja <i>rotary-lobe positive displacement blower</i>	54
Gambar 4.4.	Sistem transmisi	57
Gambar 4.5.	Grafik modul	58
Gambar 4.6.	Profil roda gigi	58
Gambar 4.7.	Pembebanan poros transmisi	62
Gambar 4.8.	Ukuran kopling flens kaku	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Klasifikasi standar perpipaan ANSI	13
Tabel 2.	Kecepatan angkut material pneumatic conveyor	16
Tabel 3.	Kapasitas angkut pipa	20
Tabel 4.	Standar Dimensi Flange	24
Tabel 5.	<i>Pressure losses</i> dan <i>leakage factors</i>	50
Tabel 6.	Faktor dinamis (f_v)	61
Tabel 7.	Harga Faktor Momen Lentur Cm dan Momen Tabel	64
Tabel 8.	Karakteristik Minyak Pelumas	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data motor listrik	90
Lampiran 2.	Data Blower	92

i	= Angka transmisi
I	= Momen inersia (mm^4)
L_h	= Umur bantalan (tahun)
L_p	= Panjang pasak (mm)
M	= Laju massa udara (kg/detik)
m	= Modul roda gigi (mm)
M	= Momen lengkung (kg.m)
M_{rated}	= Momen saat motor bekerja normal (kg.m)
N	= Daya yang dibutuhkan Blower (KW)
n	= Putaran poros (rpm)
n_{mot}	= Putaran motor (rpm)
n_{pinion}	= putaran roda gigi pinion (rpm)
p	= Beban ekuivalen bantalan (kg)
P_{1a}	= Tekanan udara pada titik awal pipa pertama (bar)
P_{1e}	= Tekanan udara titik akhir pipa pertama (bar)
P_{2a}	= Tekanan udara titik awal pipa kedua (bar)
P_{2e}	= Tekanan udara pada titik akhir pipa kedua (bar)
P_t	= Gaya tangensial (kg)
P_x	= Tekanan pada titik yang dicari (bar)
Q	= Kapasitas Angkut Netto (kg/detik)
q_o	= Tegangan permukaan ijin (kg/cm^2)
Re	= Bilangan Reynolds
r_g	= Jari-jari roda gigi (mm)
T	= Torsi (kg.m)
TEL_{1a-2}	= Panjang ekuivalen total pipa dari <i>material intake</i> hingga titik transisi (m)
TEL_{1a-3}	= Panjang ekuivalen total pipa dari <i>material intake</i> hingga <i>collector</i> (m)
TEL_{2a-3}	= Panjang ekuivalen total pipa dari titik transisi hingga <i>collector</i> (m)

TEL	= Total Equivalent Length, Panjang Ekuivalen Total jaringan pipa (m)
t_f	= Tebal flens (mm)
v	= Kecepatan roda gigi (m/s)
V	= Laju volume udara (m^3 / jam)
v_{pitch}	= Kecepatan <i>pitch</i> roda gigi pinion(ft/menit)
v_x	= Kecepatan udara pada titik x (m/detik)
w_p	= Lebar pasak (mm)
x	= Waktu jeda (detik)
X	= Faktor radial bantalan
y	= Waktu jeda (detik)
Y	= Faktor bentuk gigi
Z_g	= Jumlah gigi roda gigi
α	= Sudut tekan roda gigi (°)
ε / D_1	= kekasaran relatif pipa pertama
ε / D_2	= kekasaran relatif pipa kedua
ε	= kekasaran absolut pipa
μ	= Viskositas dinamis udara (mPa . s)
ρ	= massa jenis udara (kg/m^3)
ν_{40}	= Viskositas kinematis pelumas pada suhu 40 °C (centi stoke)
σ_B	= Kekuatan tarik bahan (kg/cm^2)
σ_b	= Tegangan lentur bahan (kg/cm^2)
σ_y	= Tegangan luluh bahan (kg/cm^2)
τ	= Tegangan geser (kg/cm^2)
τ_s	= Tegangan geser ijin (kg/cm^2)
Φ	= Faktor keamanan
$\frac{GC}{M}$	= Laju massa material/kg udara (kg material / kg udara)