

TUGAS AKHIR

Perancangan *System Hidrolik* untuk *Mini Portable Conveyor*

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat

Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Muhtar Ahmad Hidayat

NIM : 41306110006

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Muhtar Ahmad Hidayat

N.I.M : 41306110006

Jurusan : Teknik Mesin

Judul Skripsi : **Perancangan *System Hidrolik untuk Mini Portable Conveyor***

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya, kecuali yang diberi keterangan.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, sehat, dan tidak dipaksa.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



(Muhtar Ahmad Hidayat)



LEMBAR PENGESAHAN



Disusun Oleh :

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Muhtar Ahmad Hidayat
NIM : 41306110006
Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing

Mengetahui

Koordinator TA /KaProdi

(Prof.Dr.Chandrasa Soekardi)

(Prof.Dr.Chandrasa Soekardi)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang selalu melimpahkan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Penyusunan tugas akhir ini merupakan akhir dari masa studi yang harus dilaksanakan untuk melengkapi syarat ujian keserjanaan program studi teknik mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.

Penulis berharap penulisan dan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya pada dunia industri. Penulis meminta maaf apabila masih ada kekurangan dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu saran dan kritik sangat penulis harapkan demi perbaikan. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya atas perhatian dan dorongan yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan studi dan skripsi, ucapan kepada:

1. Ayah, Ibu, Istri, Kakak dan adik tercinta, Semua keluarga dan semua orang atas dukungan doa, perhatian, dan dorongan semangat baik secara langsung dan tidak langsung yang tidak kenal kata lelah.
2. Bp. Prof.Dr.Chandrasa Soekardi, selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercubuana.
3. Seluruh jajaran staf dan dosen pengajar Program Studi Teknik Mesin dan seluruh tim penguji khususnya program studi teknik mesin yang selama ini telah memberikan sumbangsih dalam proses perkuliahan.
4. Seluruh rekan-rekan keluarga besar di Universitas Mercubuana.

Serang , 08 Juni 2014

Penulis,

(Muhtar Ahmad Hidayat)

DAFTAR ISI

Lembar Pernyataan.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Abstrak.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB I PENDAHULUAN.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
BAB III METODE PERANCANGAN.....	4
BAB IV ANALISA DAN HASIL.....	4
BAB V PENUTUP.....	5

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Pengertian <i>Mini Portable Conveyor</i>	6
2.1.1	Cara Kerja dan Bagian- Bagian <i>Mini Portable Conveyor</i>	7
2.1.2	Profil <i>Conveyor</i>	9
2.1.3	Metode Discharge pada <i>Belt Conveyor</i>	10
2.1.4	Karakteristik Material Angkut.....	11
2.1.5	Kapasitas.....	12
2.1.6	Kecepatan <i>Belt</i>	13
2.1.7	Perhitungan tegangan dan daya belt.....	14
2.1.8	Faktor koreksi Ambient Temperatur, K_t	15
2.1.9	Faktor gesekan Idler, K_x	15
2.1.10	Faktor pehitingan gaya belt, dan beban Flexure pada Idler, K_y ...	16
2.1.11	Tahanan Pulley, T_p	17
2.1.12	Tahanan Aksesoris, T_{ac}	17
2.1.13	Daya Belt.....	19
2.1.14	Wrap Factor , C_w	19
2.1.15	Belt Sag Antara Idler.....	20
2.1.16	Tegangan Belt pada Titik X Sepanjang <i>Konveyor</i>	21
2.1.17	Berat Take-Up Gravity, T_{tu}	22
2.1.18	Roller.....	23
2.2	Pengertian <i>Hidrolik</i>	23
2.3	Teori Dasar <i>Hydrolik</i>	24
2.3.1	<i>Hidrostatika</i> (Mekanika <i>fluida</i> diam).....	25

2.3.2	Tekanan Hidrostatik (Grafitasi).....	26
2.3.3	Tekanan Akibat Gaya luar (Hukum Pascal).....	27
2.3.4	Perpindahan Gaya <i>Hidrolik</i>	28
2.4	Hidrodinamika (Mekanika <i>Fluida</i> Yang Bergerak).....	29
2.4.1	Hukum energi.....	30
2.4.2	Kehilangan Energi Akibat Gesekan.....	30
2.4.3	Konfigurasi Aliran.....	31
2.4.4	Bilangan Reynold (RE).....	32
2.4.5	Perhitungan Kecepatan Aliran <i>Fluida</i> Pada Silinder Utama.....	33
2.4.6	Menghitung Waktu Proses Aliran <i>Fluida</i>	35
2.5.	<i>Hidrolik</i> Circuits.....	36
2.6.	Pompa <i>Hidrolik</i>	37
 BAB III METODE PERANCANGAN		
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	43
3.2	Bahan dan Alat.....	44
3.2.1	Bahan.....	44
3.2.1.1	Unit Mini Portabel <i>Conveyor</i>	44
3.2.1.2	Spesifikasi sebelumnya.....	45
3.2.1.3	Silinder <i>Hidrolik</i>	47
3.2.1.4	Pompa <i>Hidrolik</i>	48
3.2.1.5	Control Valve	51
3.2.1.6	Motor Penggerak.....	55
3.2.1.7	Spesifikasi Sprocket.....	63

3.2.1.8 Spesifikasi Chain Scraper.....	64
3.2.1.9 Dimensi Pin.....	64
3.2.1.10 Oli / Fluida.....	66
3.2.1.11 Hidrolik Tangki / Hydraulic Reservoir.....	69
3.2.1.12 Plat Baja.....	70
3.2.2 Blender Potong.....	70
3.2.3 Mesin Las.....	70
3.2.4 Martil 5 kg.....	71
3.2.5 Kunci – kunci Set.....	71
3.2.6 Mesin Bubut.....	71
3.3. Kelebihan dan kekurangan <i>Mini Portable Conveyor</i>	72
3.4. Rancangan format data yang harus diperoleh.....	73

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1 <i>Design Perancangan Komponen Baru Mini Portable Conveyor</i>	74
4.1.1 Mencari luas penampang Rod dan Piston.....	79
4.1.2 Mencari tekanan maksimum <i>hidrolik</i>	80
4.1.3 Mencari gaya angkat piston.....	81
4.1.4 Mencari kecepatan piston.....	82
4.1.5 Mencari debit maksimum fluida di silinder <i>hidrolik</i>	82
4.1.6 Mencari <i>Head loss</i> Total.....	82
4.1.7 Mencari rugi tekanan.....	86
4.1.8 Mencari tekanan pompa operasi	87

4.1.9	Mencari tekanan untuk relief seting valve.....	87
4.1.10	Mencari debit fluida di pompa.....	87
4.1.11	Mencari daya pompa <i>hidrolik</i>	88
4.1.12	Pemilihan pompa hidrolik yang sesuai.....	88
4.1.13	Mencari volume tangki + $\frac{1}{3}$ ruang kosong.....	89
4.2	Perancangan (Bracket) untuk menempatkan alat tabung <i>Hidrolik</i>	89
4.2.1	Tegangan tekan yang terjadi pada dudukan bracket.....	91
4.3.	Keunggulan setelah perancangan.....	92
4.3.1	Format data yang diperoleh.....	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	95
5.2	Saran.....	96
	Daftar Acuan.....	97
	DAFTAR PUSTAKA	98

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Inclination Reduction Factor (k).....	13
Tabel 2.2 Kecepatan Belt berdasarkan <i>lump size</i>	13
Tabel 2.3. Faktor K_y Values	16
Tabel 2.4 Belt tension to rotate puleys	17
Tabel 2.5. Discharge Plow Allowance	17
Tabel 2.6. Skirtboard Friction Factor, C_s	18
Tabel 2.7. Wrap Faktor, C_w	20
Tabel 3.1. Data kecelakaan rata-rata.....	47
Tabel 3.2 Spesifikasi pompa.....	49
Tabel 3.3. Type Pompa.....	54
Tabel 4.1 Pemilihan <i>Hidrolik</i>	80
Tabel 4.2 Tekanan Maksimum <i>Hidrolik</i>	80
Tabel 4.3 Viskositas Minyak silinder.....	83
Tabel 4.4 Koefisien kerugian dari berbagai katup.....	85
Tabel 4.5 Berat persatuan volume dan viskositas kinematik minyak.....	88
Tabel 4.6 Spesifikasi dalam pemilihan pompa.....	88

DAFTAR NOTASI

T_X	Tahanan akibat gesekan (lbs)
T_{yc}	Tahanan belt flexure pada carrying idler (lbs)
T_{yr}	Tahanan belt flexure pada return idler (lbs)
T_{ym}	Tahanan material flexure (lbs)
T_m	Tahanan material lift (+) atau lower (-) (lbs)
T_p	Tahanan pulley (lbs)
T_{am}	Tahanan percepatan material (lbs)
T_{ac}	Tahanan dari aksesoris (lbs)
L	Panjang conveyor (m^2)
K_X	Faktor gesekan idler (lbs/ft)
W_m	berat material Q/v (lbs/ft)
K_y	Faktor untuk menghitung gaya belt dan beban flexure pada idler (N)
Q	Volume (m^3)
V	Kecepatan (m/s)
V_O	Kecepatan initial material saat penjatuhan didaerah loading (m/s)
H	Jarak vertical material lift atau lower (ft)
b	Lebar belt (inch)
T_{sb}	Tahanan gesekan pada karet skirtboard (lbs)
T_{ac}	Tahanan Aksesoris (lbs)
T_{bc}	Tahanan <i>plows</i> (lbs)
T_e	Tegangan efektif (pa)
T_1	Tegangan maksimum/ tight-side pada pulley (pa)
T_2	Tegangan slack-side pada pulley (pa)
θ	Perpindahan (Displasemen) rotasi (rad)
L_X	Jarak titik x dari tail pulley (m)
H_X	Jarak vertical titik x pada sisi carrying (m)
T_{cx}	Tegangan belt titik x pada sisi carrying (m)
T_{rr}	Tegangan belt titik X pada sisi return (pa)
T_{yr}	Tegangan belt pada sisi return akibat gesekan (pa)
T_t	Tegangan belt pada tail pulley (pa)

T_b	Tegangan berat sisi carrying atau return pada belt untuk kemiringan konveyor (pa)
T_{hp}	Tegangan belt pada head pulley (pa)
T_{wcx}	Tegangan titik x pada sisi carrying hasil dari berat belt dan material yg dibawa (pa)
T_{fcx}	Tegangan titik x pada sisi carrying hasil dari gesekan (pa)
T_{wrx}	Tegangan titik x pada sisi return hasil dari berat kosong belt (pa)
T_{fix}	Tegangan titik x pada sisi return hasil dari gesekan (pa)
P_s	Tekanan Hidrostatik (Pa)
P	Kerapatan Zat cair (Kg/m^3)
G	Grafitasi (m/s^2)
h	Tinggi kolom zat cair (m)
F	Gaya dalam Newton (N)
A	Luas peampang (m^2)
S	Panjang Penampang (m^2)
ν	Viskositas Kinetik (m^2/s)
Δp	Tekanan yang hilang (bar/m)
p	Kecepatan fluida (kg/m^3)
P_{motor}	Daya motor (watt)
P_{pompa}	Tekanan pompa (m^3/s)
A_1	Luas piston (mm^2)
A_2	Luas batang silinder (mm^2)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gambar Instalasi <i>Mini Portable Conveyor</i>	8
Gambar 2.2 Skematik Komponen Dasar Belt <i>Conveyor</i>	9
Gambar 2.3 Profil belt <i>Conveyor</i>	10
Gambar 2.4 Haed pulley discharge	10
Gambar 2.5 Both end discharge	11
Gambar 2.6 Variation of Temperature factor, K_t with temperature	15
Gambar 2.7 <i>Konveyor</i> , pulley driving belt	19
Gambar 2.8 Horizontal with Vertical Curve, and Head Pulley Drive.....	21
Gambar 2.9 Take-Up Gravity	22
Gambar 2.10 Detail of roller internal construction (typical).....	23
Gambar 2.11 Tekanan di dalam <i>fluida</i>	26
Gambar 2.12 Tekanan hidrostatik	26
Gambar 2.13 Tekanan akibat gaya luar.....	37
Gambar 2.14 Perpindahan gaya hidrolik.....	28
Gambar 2.15 Aliran <i>fluida</i>	29
Gambar 2.16 Kehilangan energi akibat gesakan.....	30
Gambar 2.17 Aliran laminar.....	31
Gambar 2.18 Aliran turbulen	32
Gambar 2.19 <i>Open and close circuit</i> pada sistem <i>hidrolik</i>	37
Gambar 2.20 Pompa <i>hidrolik</i>	39
Gambar 3.1 <i>Mini Portable Conveyor</i> tampak samping.....	45
Gambar 3.2 <i>Mini Portable Conveyor</i> tampak.....	45

Gambar 3.3 Silinder <i>Hidrolik</i>	47
Gambar 3.4 <i>Cash Pump</i>	48
Gambar 3.5 Spesifikasi pompa	50
Gambar 3.6 <i>Control Valve Automatic</i>	55
Gambar 3.7 Motor induksi tipe NMRV / 063.....	55
Gambar 3.8 Dimensi motor <i>reclaim feeder</i>	56
Gambar 3.9 Prinsip Medan Magnet Utama dan Medan magnet Bantu.....	56
Gambar 3.10 Grafik Gelombang arus medan bantu dan arus medan utama.....	57
Gambar 3.11 Medan magnet pada Stator Motor satu fasa.....	57
Gambar 3.12 Motor kapasitor.....	58
Gambar 3.13 Pengawatan motor kapasitor dengan pembalik putaran.....	59
Gambar 3.14 Pengawatan dengan Dua Kapasitor.....	60
Gambar 3.15 Karakteristik Torsi Motor kapasitor	60
Gambar 3.16 Penampang motor shaded pole.....	61
Gambar 3.17 Komutator pada motor universal.....	62
Gambar 3.18 Stator dan rotor motor universal.....	62
Gambar 3.19 Spesifikasi drive sprocket <i>reclaim feeder</i>	63
Gambar 3.20 Spesifikasi sprocket <i>chain scrapper</i>	63
Gambar 3.21 Spesifikasi <i>chain scrapper</i>	64
Gambar 3.22 Dimensi pin rantai pada <i>reclaime feeder</i>	64
Gambar 3.23 Pelat baja ringan ketebalan 10mm.....	69
Gambar 3.24 Blander potong.....	70
Gambar 3.25 Mesin Las.....	70
Gambar 3.26 Martil 5kg.....	70

Gambar 3.27 Kunci set.....	71
Gambar 3.28 Mesin bubut.....	71
Gambar 4.1 Desain <i>Mini portable Conveyor</i>	75
Gambar 4.2 Disain <i>Mini portable Conveyor</i> Tampak samping.....	76
Gambar 4.3 Disain <i>Mini portable Conveyor</i> Tampak atas.....	76
Gambar 4.4 Silinder <i>Hidrolik</i> Utama.....	77
Gambar 4.5 Disain <i>Silinder Hidrolik</i>	78
Gambar 4.6 Kerugian pada Ujung masuk.....	84
Gambar 4.7 Disain Bracket.....	90

