

## **TUGAS AKHIR**

### **PERENCANAAN SISTEM LANTAI JALAN (Conveyor) PADA STASIUN BUSWAY**

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik  
Mesin, Fakultas Teknologi Industri,

Universitas Mercu Buana



Disusun oleh :

Nama : DANANG MATOYA

Nim : 01303 - 036

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2008**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir Dengan Judul :

**PERANCANGAN SISTEM LANTAI JALAN ( CONVEYOR ) PADA STASIUN  
BUSWAY**

Jakarta, 19 Agustus 2008

Mengetahui

Pembimbing

Ir. Rully Nutranta.M.Eng

## **LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir Dengan Judul :

**PERANCANGAN SISTEM LANTAI JALAN ( CONVEYOR ) PADA STASIUN  
BUSWAY**

Jakarta, 19 Agustus 2008

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir

Ir.Nanang Ruhyat. ST.MT

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **DANANG MATOYA**

Nim : **01303 - 36**

Jurusan : **TEKNIK MESIN**

Fakultas : **TEKNOLOGI INDUSTRI**

Perguruan Tinggi : **UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan tidak menyadur dari karya orang lain , kecuali kutipan – kutipan yang diambil dari berbagai buku referensi yang di sebutkan dalam daftar pustaka atau referensi lain.

Jakarta 19 Agustus 2008

penulis

Danang Matoya

## **ABSTRAK**

*Daerah kota Jakarta kini mulai melirik swasta untuk pembangunan busway koridor selanjutnya. Hal tersebut mendorong penulis untuk mencoba merancang sistem lantai jalan untuk diaplikasikan pada stasiun busway. Pada tugas akhir ini dilakukan perencanaan sebuah sistem lantai jalan untuk menambah fasilitas pada stasiun busway guna memenuhi fungsi busway sebagai transportasi ibukota yang mengutamakan keamanan dan kenyamanan.*

*Prinsip kerja dari rancangan ini mengikuti mekanisme kerja dari conveyor dimana motor listrik dengan daya 11,7 kW, 1100rpm yang kemudian putarannya direduksi dengan menggunakan roda gigi cacing sehingga putarannya menjadi 55rpm. Untuk meneruskan putaran ke poros penggerak utama digunakan sprocket dengan perbandingan transmisi 4,45 sehingga putaran pada pully penggerak step adalah 12rpm.*

*Sistem rancangan lantai jalan ini dirancang mampu mengangkut beban maximum hingga 7200 orang per jam dengan kecepatan lantai jalan 30m/menit.*

*Kata kunci : BusWay,Conveyor,*

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji saya panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini berjudul “ Perancangan sistem lantai jalan (conveyor) pada stasiun BusWay” ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang telah memberi risalah kebenaran kepada umat manusia untuk mencapai keselamatan dan kebahagiaan hidup di dunia dan akhirat.

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S-1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana. Selain itu tujuan penulisan ini adalah agar dapat memberikan sesuatu yang berguna dan bermanfaat bagi masyarakat sesuai dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi, walaupun kecil artinya.

Penulis menyadari bahwa dengan selesainya pembuatan laporan tugas akhir ini, baru merupakan titik awal dari suatu proses belajar yang tak pernah ada kata akhir.

Dengan apa yang sudah saya alami, lewati dan dapatkan, maka pada kesempatan ini saya sampaikan rasa terimakasih dan rasa penghargaan saya yang dalam dan setinggi-tingginya, atas dorongan, semangat dan bahan pikirannya yang telah diberikan selama menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Secara Khusus ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ir.Rully Nutranta.M.Eng, selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

2. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma. Msc, selaku Dekanat Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Nanang Ruhyat.ST.MT. selaku coordinator kerja praktek Fakultas TeknologiIndustri Universitas Mercu Buana
4. Bapak Dr Abdul Hamid.M.Eng,, Ir.M.Kholil MT, Dr.Dana Santoso, R.Ariosuko.Dh.ST, Dr. Mardani Aliesera. Selaku dosen-dosen pengajar yang telah memberikan ilmu-ilmunya kepada penulis dari semester I sampai terakhir.
4. Terima kasih kepada kedua orang tua penulis Ayahanda Sabarudin dan Ibunda purwati, yang selalu memberikan kasih sayang do'a, motivasi, dorongan serta material dan segalanya
5. Terima kasih kepada rekan-rekan *Jurusen Teknik Mesin* "03 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Akhirnya penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Dan penulis harapkan adanya kesempurnaan tugas akhir ini dikemudian hari. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama mahasiswa Jurusan Teknik Mesin.

Jakarta 19 Agustus 2008

**Danang Matoya**

## **DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTER ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar belakang.....	I-1
1.2 Tujuan penulisan.....	I-2
1.3 Rumusan dan batasan masalah.....	I-3
1.4 Metode penuliasan .....	I-4
1.5 Sistematika penulisan.....	I-6

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Perencanaan kontruksi dan perancangan.....	II-8
2.1.1. Analisis struktur.....	II-9
2.2.2. Elemen mesin.....	II-12

2.2	Conveyor.....	II-16
	2.2.1. Teori umum conveyor.....	II-17
	2.2.2. Gaya dinamis rantai conveyor.....	II-20
	2.2.3. Komponen conveyor.....	II-21
	2.2.4. Apron conveyor.....	II-24
2.3.	Penggerak.....	II-27
	2.3.1. Motor listrik.....	II-27
	2.3.2. Klasifikasi motor listrik.....	II-28
	2.3.1.1.Motor arus searah (motor DC).....	II-28
	2.3.2.2. Motor arus bolak-balik (motor AC).....	II-29
2.4.	Kopling.....	II-31
	2.4.1. Kopling flens.....	II-32
	2.4.2. Kopling cakar.....	II-34
2.5.	Perancangan poros.....	II-34
	2.5.1. Perancangan diameter poros berdasarkan beban puntiran.	II-35
	2.5.2. Perancangan diameter poros berdasarkan beban lentur..	II-36
2.6.	Bantalan poros.....	II-37
2.7.	Sistem transmisi daya.....	II-40
	2.7.1. Roda gigi.....	II-40
	2.7.2. Klasifikasi roda gigi.....	II-43
	2.7.3. Roda gigi cacing.....	II-45
	2.7.4. Perbandingan transmisi.....	II-46
	2.7.5. Sprocket dan rantai.....	II-47

## BAB III PERANCANGAN

3.1.	Penentuan spesifikasi.....	III-51
	3.1.1. Mengidensifikasi pengguna/konsumen.....	III-51
	3.1.2. Menentukan dan menetapkan keinginan pengguna..	III-52
	3.3.3. Penyusunan daftar kehendak.....	III-53
3.2.	Perancangan konsep.....	III-54
	3.2.1. Tabel morphologi.....	III-55
	3.2.2. Evaluasi konsep.....	III-56
	3.2.2.1. Pertimbangan kelayakan.....	III-56
	3.2.2.2. Pertimbangan kesiapan teknologi.....	III-69
	3.2.2.3. Evaluasi berdasarkan criteria relative.....	III-69
	3.2.3. Dekomposisi fisik rancangan.....	III-62
3.3.	Perancangan wujud.....	III-63
	3.3.1. Product architecture.....	III-64
	3.3.2. Configuration design.....	III-65
	3.3.3. Seketsa bentuk perancangan wujud.....	III-67

## BAB IV PERHITUNGAN

4.1.	Demensi rangka.....	IV-68
4.2	Plat step.....	IV-75
4.3.	Motor listrik.....	IV-77
4.4.	Rantai step.....	IV-86

4.5.	Puli step.....	IV-92
4.6.	Kopling.....	IV-95
4.7.	Worm gear.....	IV-98
4.8.	Rantai penggerak poros utama.....	IV-101
4.9.	Sprocket.....	IV-103
4.10.	Poros.....	IV-105
4.11.	Bantalan .....	IV-111
4.12.	Komponen pelengkap.....	IV-115
	4.12.1. Pengontrol tegangan.....	IV-116
	4.12.2. Handraill.....	IV-116
	4.12.3. Track untuk rantai pembawa plat step.....	IV-118
	4.12.4. Londing floor.....	IV-119
	4.12.5. Pembersih plat step.....	IV-119

## BAB V PENUTUP

5.1.	Kesimpulan.....	V-121
5.2.	Saran – saran.....	V-122

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Setruktur truss

Gambar 2.2 Setruktur rangka

Gambar 2.3 Deformasi yang dialami bahan karena gaya

Gambar 2.4 Diagram tegangan – regangan specimen material yang di uji tarik

Gambar 2.5 Gaya yang menyebapkan tegangan geser

Gambar 2.6 Tegangan geser yang memusat pada poros

Gambar 2.7 Unloaded conveyor

Gambar 2.8 Loadet conveyor

Gambar 2.9 Pengontrol tegangan

Gambar 2.10 Bagian-bagian sebuah motor listrik

Gambar 2.11 Motor DC (kiri) dan motor AC (kanan)

Gambar 2.12 Kopling flens

Gambar 2.13 Pembebanan gaya pada baut kopling flens

Gambar 2.14 Tegangan geser pada poros pejal

Gambar 2.15 Berbagai jenis bantalan glinding

Gambar 2.16 Bantalan luncur

Gambar 2.17 Beberapa jenis bantalan linier

Gambar 2.18 Bagian-bagian pasangan pada gigi lurus

Gambar 2.19 Roda gigi lurus

Gambar 2.20 Roda gigi miring

Gambar 2.21 Roda gigi kerucut

Gambar 2.22 Roda gigi cacing

Gambar 2.23 Pasanga worm gear dengan cylindrical worm

Gambar 2.24 Jarak pitch dari worm gear

Gambar 2.25 Dua buah roda gigi yang bersinggungan

Gambar 2.26 Sprocket dan rantai berpasangan dengan pitch

Gambar 2.27 Gambar diagram alir cara kerja lantai jalan

Gambar 3.1 Diagram alir proses perancangan

Gambar 3.2 Diagram alir penentuan spesifikasi rancangan

Gambar 3.3 Diagram alir perancangan konsep

Gambar 3.4 Diagram alir evaluasi konsep rancangan

Gambar 3.5 Sketsa potongan perancangan wujud

Gambar 3.6 Sketsa bentuk rancangan

Gambar 4.1 Sketsa acuan pemilihan dimensi lantai jalan

Gambar 4.2 Sketsa bentuk dan dimensi dari lantai jalan

Gambar 4.3 Rangka bawah rancangan Trav-olator

Gambar 4.4 Pembebanan pada rangka Trav-olator

Gambar 4.5 Pembebanan akibat gaya terkosentrasi pada Trav-olator

Gambar 4.6 Peletakan rangka atas pada Trav-olator

Gambar 4.7 Gambar keseluruhan dari bentuk rangka Trav-olator

Gambar 4.8 Plat step hasil rancangan

Gambar 4.9 Lintasan lantai jalan

Gambar 4.10 Diagram gaya pada unloaded conveyor

Gambar 4.11 Diagram gaya pada loanded conveyor

Gambar 4.12 Rangkaian motor listrik beserta komponen penggerak

Gambar 4.13 Rantai pembawa step

Gambar 4.14 jarak pitch pada rantai

Gambar 4.15 Sketsa rancangan diameter puli penggerak plat step

Gambar 4.16 Puli step

Gambar 4.17 Pasangan kopling flens

Gambar 4.18 Kopling flens

Gambar 4.19 Sketsa assembly komponen penggerak Trav-olator

Gambar 4.20 Pasangan sprocket

Gambar 4.21 pembebangan pada poros utama

Gambar 4.22 Bantalan glinding

Gambar 4.23 Take-up untuk step chain dan take-up untuk handrail

Gambar 4.24 Handrail drive

Gambar 4.25 sprocket penghubung poros utama dengan poros penggerak handrail

Gambar 4.26 Komponen handrail

Gambar 4.27 Track assembly

Gambar 4.28 Landing floor

Gambar 4.29 Sapu pembersih plat step

## **DATAR TABEL**

Tabel 2.1. Tabel Approximate values of factor A for flanged steel aprons [3]

Tabel 2.2. Tabel Approximate values of factor A for bush-roller chains [3]

Tabel 2.3. formula perancangan sprocket

Tabel 3.1. Tabel Daftar Kehendak

Tabel 3.2. Tabel Prinsip Solusi sub Bagian

Tabel 3.3 Tabel Evaluasi Varian Konsep

Tabel 3.4. Kategori Varian Konsep

Tabel 3.5. Tabel Varian Konsep

Tabel 4.1. Tabel daftar komponen motor listrik

Tabel 4.2. Tabel daftar komponen gearbox

Tabel 4.3. Tabel spesifikasi dari main drive chain

Tabel 4.4. Tabel spesifikasi poros utama

## DAFTAR NOTASI

<b><u>Simbol</u></b>	<b><u>Keterangan</u></b>	<b><u>Satuan</u></b>
a'	Lebar samping plat step	(m)
d	Diameter	( m )
F	Gaya	(N)
g	Gaya grafitasi	(m/s <sup>2</sup> )
i	Perbandingan transmisi	( - )
L	Pajang horizontal	( m )
M $\ell$	Momen lentur	(Nm)
Mt	Momen torsi	(N/m)
N	Power motor	(kW)
n	Kecepatan putar	(put/mt)
N <sub>Fric</sub>	Kerugian gaya akibat gesekan	(kW)
P	Daya	(kW)
Q	Kapasitas pembebangan konveyor	(kg/jam)
q	Berat beban per meter	(kg/m)
q <sub>o</sub>	Berat travolator per meter	(kg/m)
S	Beban tegangan	(kg)
S <sub>st</sub>	Beban tegangan dinamik	(kg)
t	Pitch	(m)
V	Kecepatan	(m/s)
W <sub>o</sub>	Beban tarik pada pully penggerak	(kg)
Z	Kapasitas konveyor	(orang/jam)
Z	Jumlah gigi	( - )

$\sigma$	Tegangan lentur	(N/m <sup>2</sup> )
$\tau$	Tegangan geser	(N/m <sup>2</sup> )
$\omega$	Kecepatan sudut	(rad/s)
$\Sigma F_x$	Resultante gaya yang bekerja pada sumbu x	( N )
$\Sigma M_o$	Resultante gaya yang bekerja pada titik 0	( N )