

# LAPORAN TUGAS AKHIR

## **ANALISA PERANCANGAN *TRANSFER BELT CONVEYOR* DENGAN LEBAR *BELT* 1200 MM DAN KAPASITAS 3000 T/H DI PT. BERAU COAL ENERGY KALIMANTAN-TIMUR**

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada  
Program Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS **Disusun Oleh:** A S

**MERCU BUANA**  
Nama : Leonard Roganda  
NIM : 41312110043  
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2016**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Leonard Roganda  
N.I.M : 41312110043  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : **Analisa Perancangan *Transfer Belt Conveyor*  
Dengan Lebar *Belt* 1200 mm dan Kapasitas 3000  
T/H Di PT. Berau Coal Energy Kalimantan-  
Timur**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan tugas akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan laporan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

**Penulis**





**( Leonard Roganda )**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul kegiatan : Analisa Perancangan *Transfer Belt Conveyor* Dengan Lebar *Belt* 1200 mm dan Kapasitas 3000 T/H di PT. Berau Coal Energy Kalimantan Timur
1. Bidang kegiatan :  PKM-P       PKM-K       PKM-KC  
 PKM-T       PKM-M
2. Bidang ilmu :  Kesehatan       Pertanian  
 MIPA       Teknologi dan Rekayasa  
 Sosial Ekonomi       Humaniora  
 Pendidikan
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Leonard Roganda
  - b. NIM : 41312110043
  - c. Jurusan : Teknik Mesin
  - d. Universitas : Mercu Buana Jakarta
  - e. Alamat Rumah & No. Telp : Perum Griya Bukit Jaya Blok M 14  
No. 36 Gunung Putri, Bogor.
  - f. Alamat Email : leo.sihite@yahoo.co.id
4. Anggota Pelaksana : 1 Orang
5. Dosen Pendamping : Dr. Ing. Darwin Sebayang
6. Total Biaya : 0
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 3,5 bulan

Pembimbing TA  
  
( Dr. Ing. Darwin Sebayang )

Koordinator TA  
  
( Nurato ST, MT )

Kontrol Program Studi  
  
( Dr. Ing. Darwin Sebayang )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kemudahan dan karuniaNya, sehingga proses analisa pada perancangan ini sekaligus penulisan skripsi berjalan dengan baik.

Laporan tugas akhir ini dengan judul “Analisa Perancangan *Transfer Belt Conveyor* Dengan Lebar *Belt* 1200 mm dan Kapasitas 3000 t/p di PT. Berau Coal Energy Kalimantan Timur” merupakan salah satu persyaratan dalam menempuh ujian sarjana strata satu (S1) pada Universitas Mercu Buana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin.

Penyelesaian tugas akhir ini tak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, pada kesempatan penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada,

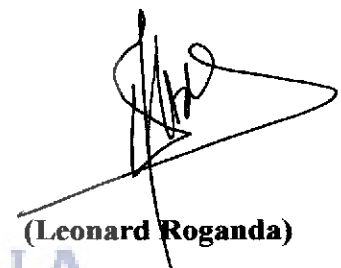
1. Istri, Anak-anakku tercinta, Orang tua dan saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan doa dan dukungan moril maupun material.
2. Bapak Dr. Ir. Arisetyanto Nugroho, MM., selaku Rektor Universitas Mercubuana
3. Bapak Prof.Dr.Ir. Chandrasa, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas mercubuana Soekardi.
4. Bapak Dr. Ing. Darwin Sebayang, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Perusahaan PT. Borneo Citranusa dan PT. Berau Coal Energy yang telah memberikan kesempatan dan kemudahan pada analisa perancangan ini.
6. Para Dosen Universitas Mercu Buana khususnya jurusan teknik mesin.

7. Teman-teman mahasiswa angkatan XXI, jurusan teknik mesin.
8. Kepada semua pihak yang secara tidak langsung turut membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam analisa dan penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari kekurangan dan kesempurnaan, namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak analisa ini dapat terlaksana dengan baik. Oleh karena itu penulis mengharapkan dan menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca dalam penyempurnaan skripsi ini.

Jakarta, 2016

Penulis



(Leonard Roganda)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	v-vi
Daftar isi.....	vii-x
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii-xiii
Daftar Notasi.....	xiv-xv
<b>BAB I      PENDAHULUAN</b>	
1.1      Latar Belakang Masalah.....	1
1.2      Rumusan Masalah.....	4
1.3      Tujuan Penelitian.....	4
1.4      Batasan Masalah.....	4
1.5      Manfaat Penelitian.....	5
1.6      Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II     LANDASAN TEORI</b>	
2.1      Pemandangan Bahan.....	7
2.2      Data Perancangan <i>Transfer Belt Conveyor</i> .....	8
2.3      Konsep Dan Skema <i>Transfer Belt Conveyor</i> .....	9
2.4      Fungsi Konstruksi <i>Transfer Belt Conveyor</i> .....	10
2.4.1 <i>Frame</i> Penyanggah.....	10
2.4.2 <i>Support</i> Penyanggah ( <i>Trestle</i> ).....	12
2.4.3 <i>Skirting</i> .....	12
2.4.4    Sistem Pengumpan ( <i>Discharge Chute</i> ).....	13
2.4.5 <i>Pulley</i> .....	13
2.4.5.1 <i>Drive Pulley</i> .....	14
2.4.5.2 <i>Bend Pulley</i> .....	15

2.4.5.3	<i>Take Up Pulley</i> .....	16
2.4.5.4	<i>Tail Pulley</i> .....	16
2.4.6	Pengencang Belt ( <i>Take Up Box</i> ).....	17
2.4.7	<i>Idler</i> .....	18
2.4.7.1	<i>Carry Idler</i> .....	19
2.4.7.2	<i>Impact Idler</i> .....	20
2.4.7.3	<i>Return Idler</i> .....	21
2.4.7.4	<i>Selt Aligning Carry Idler</i> .....	21
2.4.7.5	<i>Selt Aligning Return Idler</i> .....	22
2.4.7.6	<i>Transition Carry Idler</i> .....	22
2.4.8	<i>Belt Conveyor</i> .....	23
2.4.8.1	Jenis <i>Belt</i> .....	23
2.4.8.2	Pemilihan <i>Belt</i> .....	24
2.4.8.3	Penyambungan <i>Belt</i> .....	25
2.4.9	Pembersih <i>Belt</i> .....	25
2.4.10	Daya Penggerak/Motor Listrik.....	26
2.4.10.1	Motor Listrik.....	28
2.4.10.2	<i>Bevel Helical Gear</i> .....	29
2.4.10.3	<i>Rigid Flange Coupling</i> .....	29
2.4.10.4	<i>Fludex Fluid Coupling</i> .....	30
2.5	Karakteristik Material Angkut.....	30
2.6	Kapasitas <i>Belt Conveyor</i> .....	31
2.7	Luas Penampang Beban.....	31
2.8	Kecepatan <i>Belt Conveyor</i> .....	32
2.9	Tegangan Efektif <i>Belt</i> .....	33
2.9.1	Tegangan Efektif .....	33
2.9.2	Tahanan <i>Pulley</i> , $T_p$ .....	35
2.9.3	Faktor Koreksi Temperatur Lingkungan, $K_t$ .....	35
2.9.4	Faktor Gesekan Pada <i>Idler</i> , $K_x$ .....	36
2.9.5	Faktor Gaya Dan Beban Lentur <i>Belt</i> Pada <i>Idler</i> , $K_y$ .....	37
2.9.6	Tahanan Aksesoris, $T_{ac}$ .....	37
2.10	Tegangan Minimum Dan Maksimum <i>Belt</i> .....	38

2.10.1	Tegangan Minimum <i>Belt</i> , $T_{\min}$ .....	39
2.10.2	Tegangan Maksimum <i>Belt</i> , $T_{\max}$ .....	39
2.10.3	Sudut Kontak <i>Pulley</i> , $C_w$ .....	39
2.11	Minimum <i>Bending Radius</i> Cembungan <i>Belt</i> .....	40
2.12	Sistem Keselamatan Kerja Pada <i>Conveyor</i> .....	42
BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Umum.....	43
3.2.	Diagram Alir Analisa Penelitian.....	43
3.2.1	Pengumpulan Data.....	44
3.2.2	Studi Literatur.....	45
3.2.3	Hasil dan Pembahasan.....	45
3.2.4	Kesimpulan dan Saran.....	45
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Perhitungan.....	46
4.1.1	Diagram Alir.....	46
4.1.2	Data Sekunder.....	47
4.1.2.1	Spesifikasi Perancangan.....	47
4.1.2.2	<i>Layout</i> Tampak Atas.....	48
4.1.2.3	<i>Layout</i> Tampak Samping.....	48
4.1.3	Kecepatan <i>Belt Conveyor</i> .....	49
4.1.4	Berat Material Dan <i>Belt</i> .....	49
4.1.4.1	Berat Material, $W_m$ .....	49
4.1.4.2	Berat <i>Belt</i> , $W_b$ .....	50
4.1.5	Perhitungan Tegangan Efektif <i>Belt</i> .....	50
4.1.5.1	Faktor $K_t$ (Faktor Koreksi Temperatur Lingkungan) .....	50
4.1.5.2	Faktor $K_x$ (Faktor Gesekan <i>Idler</i> ).....	50
4.1.5.3	Faktor $K_y$ (Faktor Gaya <i>Belt</i> dan Beban Lentur Pada <i>Idler</i> ).....	51
4.1.5.4	$T_e$ , Tegangan Efektif <i>Belt</i> .....	52
4.1.5.4.1	Tahanan Akibat Gesekan <i>Belt</i> Pada <i>Idler</i> .....	52
4.1.5.4.2	Tahanan Akibat Kelenturan <i>Belt</i> Pada <i>Carry Idler</i> .....	52



4.1.5.4.3	Tahanan Akibat Kelenturan <i>Belt</i> Pada <i>Return Idler</i> .....	53
4.1.5.4.4	Tahanan Kelenturan <i>Belt</i> Akibat Material.....	53
4.1.5.4.5	Tahanan Material <i>Lift (+)</i> atau <i>Lower (-)</i> .....	53
4.1.5.4.6	Tahanan Percepatan Material.....	53
4.1.5.4.7	Tahanan <i>Pulley</i> .....	54
4.1.5.4.8	Tahanan Aksesoris.....	54
4.1.5.4.8.1	Tahanan dari <i>Belt Scraper</i> , $T_{pc}$ .....	54
4.1.5.4.8.2	Tahanan Gesekan <i>Skirting</i> , $T_{sb}$ .....	55
4.1.6	Perhitungan Daya Pada Motor Listrik.....	56
4.1.6.1	Perhitungan Putaran <i>Drive Pulley</i> .....	57
4.1.6.2	Perbandingan Putaran Pada <i>Bevel Helical Gear</i> .....	58
4.1.6.3	<i>Torsi</i> Pada <i>Drive Pulley</i> .....	58
4.1.6.4	<i>Torsi</i> Pada <i>Output Shaft Bevel Helical Gear</i> .....	58
4.1.6.5	<i>Torsi</i> Pada <i>Input Shaft Fludex Fluid Coupling</i> .....	59
4.1.7	Tegangan Minimum dan Maksimum <i>Belt</i> .....	60
4.1.7.1	Tegangan Minimum <i>Belt</i> , $T_{min}$ .....	60
4.7.2	Tegangan Maksimum <i>Belt</i> , $T_{mak}$ .....	60
4.1.8	Pemilihan <i>Belt</i> .....	61
4.1.8.1	<i>Belt Stress</i> .....	61
4.1.9	Pengancang <i>Belt (Take Up Box)</i> .....	61
4.1.10	Minimum <i>Bending Radius</i> Cembungan <i>Belt</i> .....	62
4.2	Pembahasan.....	64

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

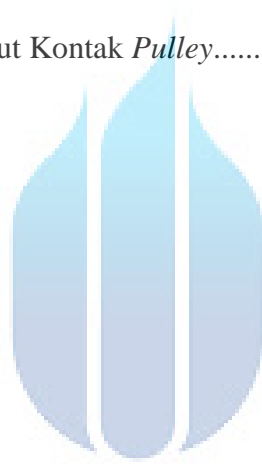
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Spesifikasi <i>Steel Cord Belt</i> .....	24
Tabel 2.2	Faktor Kemiringan (k).....	31
Tabel 2.3	Luas Penampang Beban.....	32
Tabel 2.4	Nilai Tahanan <i>Pulley</i> .....	35
Tabel 2.5	Nilai Faktor, $K_y$ .....	37
Tabel 2.6	Nilai Faktor Gesekan Material, $C_s$ .....	38
Tabel 2.7	Nilai Sudut Kontak <i>Pulley</i> .....	40



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

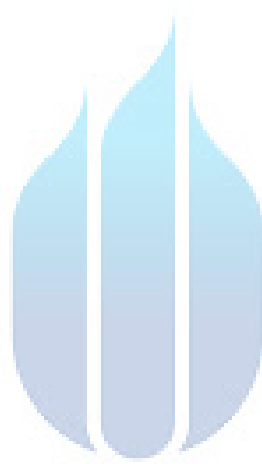
	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Alir.....	1
Gambar 1.2 <i>Photo Reclaim dan Transfer Belt Conveyor</i> .....	2
Gambar 1.3 <i>Photo Transfer Belt Conveyor</i> .....	3
Gambar 2.1 Skematik <i>Transfer Belt Conveyor</i> .....	9
Gambar 2.2 <i>Tail Pulley Frame</i> .....	11
Gambar 2.3 <i>Intermediate / Galery Frame</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Head Pulley Frame</i> .....	11
Gambar 2.5 <i>Support Penyanggah</i> .....	12
Gambar 2.6 <i>Skirting</i> .....	13
Gambar 2.7 Pengarah ( <i>Discharge Chute</i> ).....	13
Gambar 2.8 <i>Profile Pulley</i> .....	14
Gambar 2.9 <i>Drive Pulley</i> .....	15
Gambar 2.10 <i>Bend Pulley</i> .....	15
Gambar 2.11 <i>Take Up Pulley</i> .....	16
Gambar 2.12 <i>Tail Pulley</i> .....	16
Gambar 2.13 <i>Pengencang Belt (Take Up Box)</i> .....	17
Gambar 2.14 <i>Carry Idler</i> .....	20
Gambar 2.15 <i>Impact Idler</i> .....	20
Gambar 2.16 <i>Return Idler</i> .....	21
Gambar 2.17 <i>Self Aligning Carry Idler</i> .....	21
Gambar 2.18 <i>Self Aligning Return Idler</i> .....	22
Gambar 2.19 <i>Transition Return Idler</i> .....	22

	Halaman
Gambar 2.20 Struktur <i>Steel Cord Belt</i> .....	24
Gambar 2.21 <i>Primary &amp; Secondary Scraper</i> .....	26
Gambar 2.22 <i>V-Plough Scraper</i> .....	24
Gambar 2.23 Sistem Penggerak.....	28
Gambar 2.24 Motor Listrik.....	28
Gambar 2.25 <i>Bevel Helical Gear</i> .....	29
Gambar 2.26 <i>Rigid Flange Coupling</i> .....	29
Gambar 2.27 Fludex Fluid Coupling.....	30
Gambar 2.28 Luas Penampang <i>Belt</i> .....	32
Gambar 2.29 Profil Tahanan <i>Pulley</i> .....	35
Gambar 2.30 Faktor Koreksi Temperatur Lingkungan.....	36
Gambar 2.31 Sudut Kontak <i>Pulley</i> .....	40
Gambar 2.32 Kurva Minimum <i>Bending Radius Cembungan Belt</i> .....	41
Gambar 3.1 Diagram Alir Analisa Penelitian.....	43
Gambar 4.1 Diagram Alir.....	46
Gambar 4.2 Tampak Atas.....	48
Gambar 4.3 Tampak Samping.....	48
Gambar 4.4 Tahanan <i>Pulley</i> .....	54
Gambar 4.5 Sistem Penggerak.....	56
Gambar 4.6 Tegangan Minimum dan Maksimum <i>Belt</i> .....	59
Gambar 4.7 <i>Take Up Box</i> .....	61
Gambar 4.8 Minimum <i>Bending Radius Cembungan Belt</i> .....	63

## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
$v$	Kecepatan <i>belt conveyor</i> .....	m/min
$A$	Luas Penampang <i>Belt</i> .....	m <sup>2</sup>
$\gamma$	Berat Jenis Material.....	t/m <sup>3</sup>
$L$	Panjang <i>belt conveyor</i> .....	m
$Q$	Kapasitas Produksi.....	t/h
$B$	Lebar <i>belt conveyor</i> .....	m
$H$	Ketinggian vertikal.....	m
$k$	Faktor Kemiringan.....	
$\beta$	<i>Surcharge angle</i> .....	°
$\theta$	<i>Angle of repose</i> .....	°
$P$	Daya.....	kw
$T_e$	Tegangan Efektif.....	kg
$T_x$	Tahanan Akibat Gesekan <i>Belt</i> Pada <i>Idler</i> .....	kg
$T_{ye}$	Tahanan Kelentur <i>Belt</i> Pada <i>Carry Idler</i> .....	kg
$T_m$	Tahanan Material <i>Lift</i> (+) atau <i>Lower</i> (-).....	kg
$T_{ac}$	Tahanan aksesoris.....	kg
$K_t$	Faktor koreksi temperatur lingkungan.....	kg
$K_x$	Faktor koreksi gesekan <i>idler</i> .....	kg
$K_y$	Faktor perhitungan gaya <i>belt</i> dan beban lentur pada <i>Idler</i> .....	kg
$W_b$	Berat <i>Belt</i> .....	kg/m
$W_m$	Berat Material.....	kg/m

$C_w$	Sudut Kontak <i>Belt</i> .....	°
$T_{mak}$	Tegangan Maksimum.....	kg
$T_{min}$	Tegangan Minimum.....	kg
$W_m$	Berat Material.....	kg/m
$T_{tu}$	Berat <i>Take Up Box</i> .....	kg
$T$	Torsi.....	Nm
$R$	Minimum <i>Bending Radius</i> .....	Nm



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA