

SKRIPSI

**PERANCANGAN *SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600*
PADA SISTEM *BELT CONVEYOR* PT BUKIT ASAM**



Oleh:

DIONISIUS GIOVANNI

03051281320029

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

SKRIPSI

PERANCANGAN *SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600* PADA SISTEM *BELT CONVEYOR* PT BUKIT ASAM

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



Oleh:

DIONISIUS GIOVANNI

03051281320029

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN *SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600* PADA
SISTEM *BELT CONVEYOR* PT BUKIT ASAM**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**DIONISIUS GIOVANNI
03051281320029**



**Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001**

**Palembang, Oktober 2020
Dosen Pembimbing,**

**Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.
NIP. 196004071990031003**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Agenda No. :
Diterima Tanggal :
Paraf :**

SKRIPSI

NAMA : DIONISIUS GIOVANNI
NIM : 03051281320029
JURUSAN : TEKNIK MESIN
BIDANG STUDI : KONSTRUKSI
**JUDUL SKRIPSI : PERANCANGAN *SHAFT DRIVE PULLEY SP*
1600 PADA SISTEM *BELT CONVEYOR* PT
BUKIT ASAM**
DIBUAT TANGGAL : AGUSTUS 2017
SELESAI TANGGAL : JULI 2020



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001

Palembang, Oktober 2020
Diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing,

Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.
NIP. 196004071990031003

HALAMAN PENGESAHAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “PERANCANGAN *SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600* PADA SISTEM *BELT CONVEYOR* PT BUKIT ASAM” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2020.

Palembang, 19 Oktober 2020

Tim Penguji Karya tulis ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Ir. Firmansyah Burlian, M.T.
NIP. 195612271988111001

Anggota:

1. Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197112251997021001
2. Gunawan, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 197705072001121001

()

()

()



Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.
NIP. 196004071990031003

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dionisius Giovanni

NIM : 03051281320029

Judul : Perancangan *Shaft Drive Pulley SP 1600* Pada Sistem *Belt Conveyor* PT
Bukit Asam

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Oktober 2020



[Dionisius Giovanni]

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dionisius Giovanni

NIM : 03051281320029

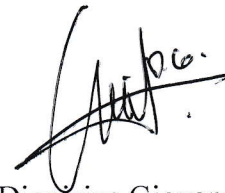
Judul : Perancangan *Shaft Drive Pulley SP 1600* Pada Sistem *Belt Conveyor*
PT Bukit Asam

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Oktober 2020

Penulis,



Dionisius Giovanni

NIM. 03051281320029

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul “PERANCANGAN *SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600* PADA SISTEM *BELT CONVEYOR* PT BUKIT ASAM”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak bekerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. M. Zahri Kadir, M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik selama berkuliah di Jurusan Teknik Mesin.
6. Bapak Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T. yang merupakan dosen pengajar sekaligus dosen pembimbing selama penyusunan skripsi ini.
7. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya yang telah membekali saya dengan ilmu yang bermanfaat sebelum menyusun skripsi ini.
8. Orangtua serta Kakak saya atas segala dukungan berupa materi dan non materi.
9. Teman-teman saya yang telah memberikan dukungan selama kuliah dan selama penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada siapapun yang membacanya.

Palembang, Oktober 2020

Penulis

RINGKASAN

PERANCANGAN *SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600* PADA SISTEM *BELT CONVEYOR* PT BUKIT ASAM

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 28 Juli 2020

Dionisius Giovanni; Dibimbing oleh Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.

DESIGN OF SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600 ON BELT CONVEYOR SYSTEM PT BUKIT ASAM

xxv + 48 halaman, 1 tabel, 19 gambar, 10 lampiran

RINGKASAN

Dalam industri pertambangan digunakan suatu sistem pengangkutan yang bernama *belt conveyor system*. *Belt conveyor system* sangat berperan dalam proses pengangkutan hasil batubara. Pada *belt conveyor system*, *pulley* merupakan salah satu komponen inti yang berperan menjalankan sistem tersebut. *Pulley* merupakan elemen mesin yang berfungsi menghantarkan suatu daya dari motor ke *belt* menggunakan media hantar *shaft*. *Pulley* juga sering digunakan sebagai alat untuk mengubah arah gerak dari gaya yang diberikan dan mengirimkan gerak rotasi. *Shaft* adalah komponen yang dapat berputar dan biasanya berbentuk tabung (padat atau berlubang), dimana merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi menghantarkan suatu daya dan gerakan berputar pada permesinan dan peralatan mekanik. Komponen seperti *gear*, *pulley*, *clutch*, dan *sprocket* dipasang pada *shaft* untuk mentransmisikan daya dari motor atau mesin ke suatu sistem. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang dimensi *shaft drive pulley* yang didapatkan dari analisis gaya untuk menghindari kerusakan pada *shaft drive pulley*. Dengan mendapatkan nilai dimensi optimum dari *shaft drive pulley* dapat meminimalisir terjadinya kerusakan. Parameter yang berpengaruh pada torsi ekuivalen merupakan tegangan geser, dan kekuatan tarik untuk momen ekuivalen pada *shaft drive pulley* yang terpasang. Setelah dilakukan analisis data maka didapatkan nilai dimensi diameter berdasarkan torsi ekuivalen sebesar 167 mm dan nilai dimensi diameter berdasarkan momen ekuivalen sebesar 157 mm.

Kata Kunci: *belt conveyor system*, *pulley*, *shaft*, momen, torsi, diameter
Kepustakaan: 15 (1996-2019)

SUMMARY

DESIGN OF SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600 ON BELT CONVEYOR
SYSTEM PT BUKIT ASAM
Final Project, 28th June 2020

Dionisius Giovanni; supervised by Dr. Ir. Hendri Chandra, M.T.

PERANCANGAN *SHAFT DRIVE PULLEY SP 1600 PADA BELT
CONVEYOR* PT BUKIT ASAM

xxv + 48 pages, 1 table, 19 pictures, 10 attachments

SUMMARY

In the mining industry, a transportation system called belt conveyor system is used. Belt conveyor system is a very important role in the process of transporting coal products. On belt conveyor system, the pulley is one of the core component that play a role in running the system. Pulley is a machine element that functions to deliver power from the motor to the belt using the shaft. Pulley is also used as a mechanical equipment to change the direction of motion from the applied force and transmit rotational motion. Shaft is a rotating component and usually tubular (solid or hollow), which is one of the elements of a machine that functions to deliver a rotating motion and power to machinery and mechanical equipment. Components such as gears, pulleys, clutches, and sprockets are mounted on shafts to transmit power from the motor or engine to a system. This study aims to redesign the shaft of drive pulley dimensions that obtained from the force analysis to avoid damage to the shaft of drive pulley. By getting the value of optimum dimension from the shaft of drive pulley, it can minimize the damage. The parameters that affect the equivalent torque are the shear stress, and the tensile strength for the equivalent moment on the mounted shaft of drive pulley. After analyzing the data, it obtained the diameter dimension values based on the torque equivalent is 167 mm and a diameter dimension values based on the moment equivalent is 157 mm.

Keywords: belt conveyor system, pulley, shaft, moment, torque, diameter.
Citations: 15 (1996-2019)

Daftar Isi

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Agenda	v
Halaman Persetujuan	vii
Halaman Pernyataan Integritas	ix
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	xi
Kata Pengantar	xiii
Ringkasan	xv
Summary	xvii
Daftar Isi	xix
Daftar Gambar.....	xxiii
Daftar Tabel.....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Belt Conveyor System</i>	5
2.2 <i>Pulley pada Belt Conveyor System</i>	6
2.3 Jenis-jenis <i>Pulley pada Conveyor system</i>	7
2.3.1 <i>Drive Pulley</i>	8
2.3.2 <i>Snub Pulley</i>	9
2.3.3 <i>Tail Pulley</i>	9
2.3.4 <i>Bend Pulley</i>	10
2.4 <i>Komponen Drive Pulley</i>	10
2.4.1 <i>Lagging</i>	11

2.4.2	Drum (<i>Shell</i>).....	11
2.4.3	<i>Diaphragm Plate</i>	12
2.4.4	<i>Locking Element/Ring Feeder</i>	12
2.4.5	<i>Shaft</i>	12
2.4.6	<i>Bearing Assenbly</i>	12
2.4.7	<i>Hub</i>	13
2.5	<i>Shaft</i>	13
2.5.1	Poros Transmisi.....	14
2.5.2	Poros Gandar	14
2.5.3	Poros <i>Spindle</i>	14
2.6	Beban yang Terjadi pada <i>Shaft</i>	15
2.7	<i>Phytagoras</i>	15
2.8	Gaya yang Bekerja pada <i>Shaft</i>	17
2.9	Analisis Pembebanan Pada <i>Shaft Drive Pulley SP 1600</i>	19
2.9.1	Pembebanan Horizontal Pada <i>Shaft Drive Pulley SP 1600</i>	19
2.9.2	Pembebanan Vertikal Pada <i>Shaft Drive Pulley SP 1600</i>	20
2.10	Momen Pada <i>Shaft Drive Pulley SP 1600</i>	22
2.10.1	Momen Pada <i>Shaft Drive Pulley SP 1600</i> di Sumbu x	22
2.10.2	Momen Pada <i>Shaft Drive Pulley SP 1600</i> di Sumbu y	23
2.10.3	Resultan Momen Pada <i>Shaft Drive Pulley SP 1600</i>	24
2.11	Tegangan Pada <i>Shaft Drive Pulley</i>	25
BAB 3 METODOLOGI PENDIDIKAN.....		27
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	27
3.2	Studi Literatur.....	28
3.3	Survey Lapangan	28
3.4	Pengambilan Data.....	28
3.5	Perancangan.....	29
3.6	Hasil yang Diharapkan	29
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		31
4.1	<i>Phytagoras</i>	31
4.2	Analisis Gaya pada <i>Shaft</i>	33
4.3	Pembebanan pada <i>Shaft</i>	36

4.3.1	Pembebanan Horizontal	36
4.3.2	Pembebanan Vertikal	37
4.4	Momen pada <i>Shaft</i>	39
4.4.1	Momen Horizontal	39
4.4.2	Momen Vertikal	40
4.4.3	Resultan Momen	41
4.5	Analisis Diameter <i>Shaft</i>	42
4.5.1	Analisis Diameter <i>Shaft</i> Berdasarkan Torsi Ekuivalen.....	42
4.5.2	Analisis Diameter <i>Shaft</i> Berdasarkan Momen Ekuivalen.....	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran.....	46
DAFTAR RUJUKAN		47
LAMPIRAN.....		49

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Rancangan Dasar <i>Belt Conveyor System</i> (Ananth, Rakesh dan Visweswarao, 2013).....	5
Gambar 2.2 Bentuk Produk <i>Pulley</i>	6
Gambar 2.3 <i>Drive Pulley</i>	8
Gambar 2.4 <i>Snub Pulley</i>	9
Gambar 2.5 <i>Tail Pulley</i>	10
Gambar 2.6 Komponen <i>Pulley</i> (Styger, G. 2012)	11
Gambar 2.7 <i>Shaft Drive Pulley</i> SP 1600	13
Gambar 2.8 Segitiga Siku-Siku (Sultoni, 2018).....	15
Gambar 2.9 Gaya Vertikal Dan Horizontal Pada Shaft (Ananth, Rakesh dan Visweswarao, 2013).....	17
Gambar 2.10 Pembebanan Horizontal Pada <i>Shaft Drive Pulley</i> SP 1600 (Ananth, Rakesh dan Visweswarao, 2013)	19
Gambar 2.11 Pembebanan Vertikal Pada <i>Shaft Drive Pulley</i> SP 1600 (Ananth, Rakesh dan Visweswarao, 2013)	20
Gambar 2.12 Momen Pada <i>Shaft Drive Pulley</i> SP 1600 di Sumbu x (Ananth, Rakesh dan Visweswarao, 2013).....	22
Gambar 2.13 Momen Pada <i>Shaft Drive Pulley</i> SP 1600 di Sumbu y (Ananth, Rakesh dan Visweswarao, 2013).....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	27
Gambar 4.1 Trigonometri Untuk Nilai T_1 dan T_2	31
Gambar 4.1 Komponen Tegangan Vertikal dan Horizontal.....	33
Gambar 4.2 Diagram Benda Bebas Pembebanan Horizontal.....	36
Gambar 4.3 Diagram Benda Bebas Pembebanan Vertikal.....	37
Gambar 4.4 Diagram Benda Bebas Momen Horizontal.....	39
Gambar 4.5 Diagram Benda Bebas Momen Vertikal.....	40

Daftar Tabel

Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Shaft Drive Pulley</i> SP 1600	29
---	----

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya teknologi produksi selalu diimbangi dengan peningkatan teknologi dari peralatan yang ada. Dalam hal ini, pada industri pertambangan digunakan suatu sistem pengangkutan yang bernama *belt conveyor system*. *Belt conveyor system* sangat berperan dalam proses pengangkutan hasil produksinya. *Belt conveyor* sudah sangat banyak digunakan dalam industri pertambangan, khususnya pada PT Bukit Asam (Persero). Banyak keuntungan yang didapat dengan diaplikasikannya *belt conveyor* ini. Menurut perhitungan yang telah dilakukan, sistem pengangkutan dengan *belt conveyor* akan lebih efisien dibandingkan dengan pengangkutan *trucking* (Putra, Kasim and Gusman, 2018).

Dalam *belt conveyor system*, *pulley* merupakan salah satu komponen inti yang berperan menjalankan sistem tersebut. *Pulley* merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi menghantarkan suatu daya dari motor ke *belt* menggunakan media hantar *shaft* (poros). *Pulley* juga sering digunakan sebagai alat untuk mengubah arah gerak dari gaya yang diberikan dan mengirimkan gerak rotasi (Toha, 2002).

Shaft adalah komponen yang dapat berputar dan biasanya berbentuk tabung (padat atau berlubang), dimana merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi menghantarkan suatu daya dan gerakan berputar pada permesinan dan peralatan mekanik. Komponen seperti *gear*, *pulley*, *clutch*, dan *sprocket* dipasang pada *shaft* untuk mentransmisikan daya dari motor atau mesin ke suatu sistem (Styger, 2012).

Melihat meningkatnya perkembangan industri pertambangan menggunakan *belt conveyor system* dengan *shaft drive pulley* sebagai bagian inti dari penunjang sistem tersebut dan untuk memperbaiki rancangan *shaft* yang saat ini sering menimbulkan kerusakan, maka penulis melakukan penelitian tugas

akhir yang berjudul: “**Perancangan *Shaft Drive Pulley SP 1600* Pada Sistem *Belt Conveyor PT Bukit Asam*”**”

1.2 Rumusan Masalah

Pada saat *belt conveyor system* bekerja dapat terjadi beberapa kegagalan dan permasalahan pada sistem tersebut. Permasalahan yang dapat menyebabkan kegagalan dalam berjalannya suatu *belt conveyor system* yaitu kerusakan pada *shaft drive pulley*. Beberapa hal yang menjadi permasalahan dalam rusaknya *shaft drive pulley* antara lain dimensi *shaft* yang tidak tepat, material *shaft* yang tidak sesuai, dan pemasangan serta pemeliharaan yang salah. Jika tidak dilakukan perancangan ulang, terkadang komponen utama yang merupakan *shaft drive pulley SP 1600* akan terjadi kerusakan serta masalah pada saat komponen mesin ini bekerjaa.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang diambil dalam perancangan *shaft drive pulley* untuk tugas akhir ini, antara lain:

1. Perancangan *shaft drive pulley* pada *belt conveyor system spreader (SP) 1600*.
2. Material *shaft* pada *shaft drive pulley SP 1600* yang merupakan C45.
3. Analisis data hanya menggunakan data input dari gaya resultan tarikan *belt*, gaya dari beban *drive pulley*, serta torsi dari motor penggerak.
4. Pencarian dimensi *shaft* hanya dilakukan pada dimensi kritis.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian perancangan *shaft drive pulley* ini adalah untuk merancang ulang dimensi *shaft drive pulley* yang didapatkan dari analisis gaya untuk menghindari kerusakan pada *shaft drive pulley*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian evaluasi kinerja *shaft drive pulley* ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui gaya yang bekerja pada *shaft*.
2. Dapat mengetahui dimensi *shaft drive pulley*.
3. Bentuk kontribusi untuk perkembangan ilmu di Universitas Sriwijaya.
4. Dapat dijadikan acuan bagi penelitian selanjutnya.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari analisis data dari “Perancangan *Shaft Drive Pulley SP 1600 PT Bukit Asam*”, didapatkan hasil diameter dan kesimpulan yang dapat diambil yaitu antara lain:

1. *Shaft* mendapatkan tegangan berupa beban dan momen yang mengakibatkan terjadinya torsi ekuivalen dan momen ekuivalen.
2. Diameter yang dihasilkan dari perhitungan berdasarkan torsi ekuivalennya yaitu 167(mm) lebih besar dari diameter *shaft* terpasang yang hanya 150(mm), hal itu memungkinkan terjadinya kerusakan pada *shaft* terpasang.
3. Diameter yang didapatkan dari perhitungan berdasarkan momen ekuivalennya pula lebih besar yaitu 157(mm) daripada diameter *shaft* terpasang yang hanya 150(mm), hal ini memungkinkan dapat terjadinya kerusakan pada *shaft* terpasang.
4. Parameter yang berpengaruh dari perhitungan berdasarkan torsi ekuivalennya yaitu nilai dari *shear stress* atau tegangan geser (τ) dari bahan pembuatan *shaft* terpasang.
5. Parameter yang berpengaruh dari perhitungan berdasarkan momen ekuivalennya yaitu nilai dari *tensile streng* atau kekuatan tarik (σ_b) dari bahan pembuatan *shaft* terpasang.

5.2 Saran

Setelah perancangan dari *Shaft Drive Pulley SP 1600*, diharapkan penelitian-penelitian selanjutnya dapat dilakukan perbaikan dan dapat mengikuti beberapa saran dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat mengoptimalkan diameter yang dipakai untuk dimensi pembuatan *Shaft Drive Pulley SP 1600*.
2. Mengganti bahan dengan nilai tegangan geser yang lebih besar dari bahan *Shaft Drive Pulley SP 1600* yang sekarang.
3. Mengganti bahan dengan nilai kekuatan tarik yang lebih besar dari bahan *Shaft Drive Pulley SP 1600* yang sekarang.

DAFTAR RUJUKAN

- Ananth, K. N. S., Rakesh, V. and Visweswarao, P. K. (2013) 'Design and Selecting the Proper Conveyor-Belt', *International Journal of Advanced Engineering Technology E*, IV(Ii), pp. 43–49.
- Andri, M. and Chandra, H. (2016) *ANALISIS TEGANGAN SHAFT DRIVE PULLEY PADA BELT CONVEYOR DI PT. BUKIT ASAM (PERSERO) Tbk. TANJUNG ENIM*. Universitas Sriwijaya.
- Budynas, Gordon, R. and Nisbett, J. K. (2008) *Shigley's Mechanical Engineering Design*. Eight Edit. Edited by Budynas and Nisbett. New York: McGraw-Hill.
- Gross, D. *et al.* (2011) *Engineering Mechanics 2*. Springer.
- Gujaran, S. and Gholap, S. (2014) 'Fatigue Analysis of Drive Shaft', *International Journal of Research in Aeronautical and Mechanical Engineering*, 2(10), pp. 1–8.
- Irawan, A. P. (2009) *Diktat Elemen Mesin*. Jakarta Barat: Jurusan Teknik Universitas Tarumanegara.
- Junior, W. D. C. (2007) *Material Science and Engineering: An Introduction*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Khurmi, R. S. and Gupta, J. k. (2005) *Machine Design*, Eurasia Publishing House (PVT.) LTD. New Delhi: Eurasia Publishing House. doi: 10.1119/1.1989521.
- Misar, Sudarsono and Samhuddin (2018) 'Perencanaan dan Simulasi Poros Roda Traktor Tangan', *ENTHALPY-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 3(4), pp. 1–8.
- Muhammad, M., Arbiantara, H. and Adib, A. (2015) 'PENGARUH SUHU DAN WAKTU TERHADAP KEKUATAN TARIK DENGAN PENGUJIAN TERMAL MEKANIS PADA BELT CONVEYOR 2 PLY', *Jurnal Rotor*, 8 Nomor 2(November), pp. 17–20.
- Putra, I., Kasim, T. and Gusman, M. (2018) 'Kajian Teknis Kinerja Alat Transport Rubber Belt Conveyor pada Pengiriman Batu Kapur ke Storage Pabrik di Departemen Tambang PT. Semen Padang', *Bina Tambang*, 3(3), pp. 1153–1162.
- Styger, G. (2012) *An investigation of the effect of the manufacturing process on the performance of conveyor pulleys*. University Of Johannesburg.
- Sularso (2004) *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. DKI Jakarta: PT Pradnya Paramitha.
- Sulton, A. (2018) 'Pembelajaran Trigonometri Materi Menentukan Tinggi Suatu Benda Berbantuan Klinometer Fleksibel', *PRISMA*, 1, pp. 860–

869.

Toha, J. (2002) *Perencanaan, Pemasangan, & Perawatan konveyor Sabuk dan Peralatan Pendukung*. Bandung: PT Junto Engineering.

Van Zyl, G. and Al-Sahli, A. (2013) 'Failure Analysis of Conveyor Pulley Shaft', *Case Studies in Engineering Failure Analysis*. Elsevier Ltd., 1(2), pp. 144–155. doi: 10.1016/j.csefa.2013.04.011.