

SKRIPSI

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGIRIMAN BATU KAPUR
MELALUI *BELT CONVEYOR* DARI *CRUSHER* KE *STORAGE*
DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK.**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH

YOGI ADRIANTO

03021381320035

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGIRIMAN BATU KAPUR
MELALUI *BELT CONVEYOR* DARI *CRUSHER* KE *STORAGE*
I PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK.**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

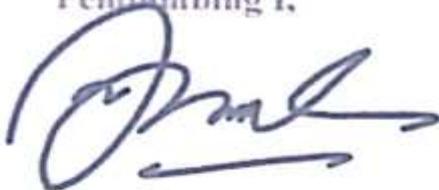
Oleh:

YOGI ADRIANTO

03021381320035

Palembang, Juli 2020

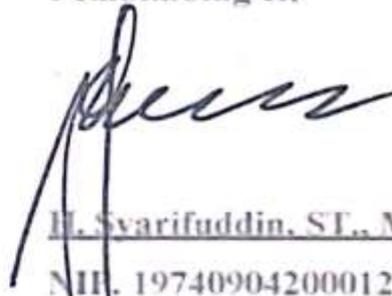
Pembimbing I,



Ir. A. Rahman, MS

NIP.195703271986021001

Pembimbing II,



H. Svarifuddin, ST., MT

NIP. 197409042000121002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Dr. Hj. Br. Harminuke Eko H. ST., MT

NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : YOGI ADRIANTO
NIM : 03021381320035
Judul : ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGIRIMAN BATU KAPUR
MELALUI BELT CONVEYOR DARI CRUSHER KE
STORAGE DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK.

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, Juli 2020



YOGI ADRIANTO
NIM. 03021381520083

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : YOGI ADRIANTO
NIM : 03021381320035
Judul : ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGIRIMAN BATU KAPUR
MELALUI BELT CONVEYOR DARI CRUSHER KE
STORAGE DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Palembang, Januari 2020



METERAI
TEMPEL
22532AJX013436432

YOGI ADRIANTO
NIM. 03021381320035

RIWAYAT HIDUP



Yogi Adrianto. Anak Laki-laki yang lahir di Palembang, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 15 November 1994. Anak kedua dari pasangan suami istri, bapak Khaidirman dan ibu Erma Syurani Mengawali pendidikan di bangku sekolah dasar di SD N 1 Muntok, Bangka Belitung. pada tahun 2001. Pada tahun 2006 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP N 14 Palembang.

Pada tahun 2009 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA N 18 Palembang. Pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan. Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, menjadi anggota organisasi PERMATA UNSRI periode 2014-2015. Memiliki pengalaman di lapangan antara lain Kuliah Kerja Lapangan di PT. Semen Padang Tbk Sumatera Barat, Kerja Praktek di PT. Baturona Adimulya Musi Banyuasin Sumatera Selatan selama satu bulan dan Tugas Akhir di PT. Semen Baturaja Sumatera Selatan selama dua bulan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis produktivitas pengiriman batu kapur melalui *belt conveyor* dari *crusher* ke *storage* di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk”. Tugas Akhir ini dilakukan dari tanggal 01 November sampai dengan 30 November 2019 di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan pengamatan dilapangan, diskusi dan studi literature yang relevan terhadap topik yang dibahas dalam skripsi.

Ucapan terima kasih diberikan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., P.hD., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dan Bochori, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
4. Ir. A. Rahman, MS. dan H. Syarifuddin, ST., MT.. selaku dosen Pembimbing
5. Seluruh dosen pengajar dan staff karyawan pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Pembimbing lapangan dan seluruh staff karyawan di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk.

Penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan tulisan ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta mampu menunjang perkembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, November 2020

Penulis,

RINGKASAN

ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGIRIMAN BATU KAPUR MELALUI BELT CONVEYOR DARI CRUSHER KE STORAGE DI PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK.

Viii + 54 Halaman, 26 Gambar, 6 Tabel, 5 Lampiran

RINGKASAN

Alat angkut material skala industri yang sering digunakan untuk memindahkan material dari suatu tempat ke tempat lainnya adalah belt conveyor. PT Semen Baturaja (Persero), Tbk. memiliki sistem conveyor satu jalur di pabrik 1 yang terdiri dari 3 rangkaian belt conveyor yang dirancang untuk dapat mengangkut batu kapur dari crusher menuju stockpile. Produksi batu kapur yang dapat dicapai pada bulan September 2019 sebesar 142.000 ton dan pada Oktober 2019 sebesar 144.412 ton dari 180.000 ton target produksi setiap bulannya. Hal ini menunjukkan bahwa capaian produksi pada bulan September 2019 adalah 78,8% dan Oktober 2019 adalah 80,22%. Agar target produksi batu kapur dapat tercapai, maka diperlukan evaluasi terhadap kinerja belt conveyor dari crusher menuju stockpile secara teoritis dan aktual. Produktifitas teoritis pengiriman batu kapur dapat ditentukan dari lebar belt conveyor, jenis idler dan sudutnya, serta surcharge angle, kemiringan belt conveyor, jari-jari drive pulley, kecepatan gearbox dan densitas batu kapur. Produktifitas aktual belt conveyor dapat dilihat pada monitor CCR (Central Control Room) dengan melihat jumlah tonase batu kapur yang dikirim kemudian dibagi dengan waktu kerja efektif.

Hasil evaluasi kinerja belt conveyor didapatkan waktu kerja efektif sebelum evaluasi adalah sebesar 243,97 jam dengan produksi 150.409,95 ton/bulan, dengan presentasi ketercapaian sebesar 83,56%. Sedangkan waktu kerja efektif sesudah evaluasi adalah sebesar 277,98 jam dengan produksi 171.377,45 ton/bulan atau sebesar 95,21%. Maka peningkatan waktu kerja efektif dengan menghindari hambatan yang ada adalah sebesar 11,65%. Kendala utama yang dihadapi dalam pencapaian target produksi diakibatkan adanya hambatan teknis dan non teknis saat proses pengiriman batu kapur dari crusher limestone menuju stockpile PT Semen Baturaja (Persero), Tbk

Kata Kunci : *Belt conveyor, stockpile, produktifitas pengiriman target produksi*

Citations : 12 (1949-2015)

SUMMARY

ANALISIS PRODUCTIVITY DELIVERY STONE CHALK THROUGH BELT CONVEYOR FROM CRUSHER TO STORAGE PT. SEMEN BATURAJA (PERSERO) TBK

Scientific paper in the form of Skripsi, november 2018

Yogi Adrianto; Supervised by Ir. A. Rahman, MS dan H. Syarifuddin, ST., MT.

viii + 53 page, 26 pictures, 6 tables, 5 attachments.

SUMMARY

Industrial-scale material transport equipment that is often used to move material from one place to another is a conveyor belt. PT Semen Baturaja (Persero), Tbk. has a one-way conveyor system in factory 1 consisting of 3 conveyor belt lines designed to transport limestone from crusher to stockpile. In an effort to reach the target in September 2019, it was 142,000 tons and in October 2019 there were 144,412 tons from the 180,000 tons production target each month. This shows that production in September 2019 was 78,8% and October 2019 80,22%. In order to achieve limestone production target, it is necessary to evaluate the performance of conveyor belt from crusher to stockpile theoretically and actual.

The method used in data processing belt conveyor is by calculating the theoretical productivity and actual productivity belt conveyor. The theoretical productivity of limestone delivery can be determined from the width of the conveyor belt, the idler type and the angle, as well as the surcharge angle, the conveyor belt slope, the pulley drive fingers, the speed of the gearbox and the limestone density. The actual productivity of the conveyor belt can be seen on the CCR monitor (Central Control Room) by looking at the amount of limestone tonnage delivered then divided by the effective working time.

The result of belt conveyor performance evaluation got effective working time before evaluation is equal to 243,97 hour with production 150,409,95 ton/month, with presentation of achievement equal to 83,56%. While the effective work time after evaluation is 277.98 hours with the production of 171,377.45 tons/month or 95.21%. So the effective work time increase is 11.65%. The main obstacle faced in the achievement of production targets is due to technical and non technical constraints during limestone shipping process from limestone 1 crusher to stockpile of PT Semen Baturaja (Persero), Tbk.

Keywords : *Belt conveyor, stockpile, delivery productivity, target production*
Kepustakaan : 12 (1949-2015)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Pernyataan integritas.....	iii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	iv
Halaman Riwayat Hidup.....	v
Kata Pengantar	vi
Ringkasan.....	Vii
Summary	Viii
Daftar Isi.....	Ix
Daftar Gambar.....	X
Daftar Tabel	Xi
Daftar Lampiran	Xii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Batu Kapur	5
2.2. <i>Belt Conveyor</i> dan Bagian Utamanya	6
2.2.1. Motor Penggerak dan <i>Gearbox</i>	7
2.2.2. <i>Pulley</i>	8
2.2.3. <i>Idler</i>	8
2.2.4. <i>Chute</i>	9
2.2.5. <i>Counter Weight/Take-Up</i>	10
2.2.6. <i>Tripper</i>	10
2.2.7. <i>CCR (Central Control Room)</i>	11
2.3. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas <i>Belt Conveyor</i>	12
2.3.1. Kecepatan.....	12
2.3.2. Luas Penampang	12
2.3.3. <i>Surcharge Angle</i>	14
2.3.4. Sudut Kemiringan	14
2.3.5. Berat Jenis Material yang Diangkut.....	15
2.4. Produktivitas Teoritis dan Aktual <i>Belt Conveyor</i>	15

2.5. Waktu Kerja	16
2.6. Alat Angkut Belt Conveyor.....	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian.....	18
3.2. Metode Penelitian.....	19
3.3. Bagan Alir Penelitian.....	19
3.4. Studi Liberatur.....	20
3.5. Orientasi Lapangan dan Pengambilan Data.....	20
3.6. Pengolahan dan Analisis Data.....	21
3.7. Hasil dan Pembahasan.....	21
3.8. Kesimpulan dan Saran.....	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pola Pengiriman dan Produktivitas <i>Belt conveyor crusher</i>	22
4.1.1. Pola Pengiriman Batu Kapur.....	22
4.1.2. Produktivitas <i>Belt conveyor</i>	26
1. Produktivitas Teoritis.....	26
2. Produktivitas Aktual.....	28
3. Perbandingan Produktivitas Teoritis dan Aktual.....	28
4.2. Evolusi Kinerja <i>Belt conveyor</i>	31
4.2.1. Pencapaian Target Produksi Bulan Oktober 2019.....	31
4.2.2. Meningkatkan Efisiensi Kerja Unit Crusher.....	32
BAB5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Batu kapur	5
2.2. Komponen <i>belt conveyor</i>	7
2.3. Motor penggerak	7
2.4. <i>Pulley</i>	8
2.5. <i>Idler</i>	9
2.6. <i>Chute</i>	9
2.7. <i>Counter weight</i>	10
2.8. Bagian <i>tripper</i> (a) roda <i>tripper</i> (b) lintasan <i>tripper</i>	11
2.9. Monitor CCR (Central Control Room).....	11
2.10. Luas penampang <i>belt</i> (a) datar (b) melengkun.....	13
3.1. Peta Lokasi Pabrik PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk.....	18
3.2. Bagan alir penelitian.....	19
4.1. Bagan alir pengiriman batu kapur.....	22
4.2. Limestone crusher hammer singler roller shaft.....	23
4.3. Apron feeder.....	24
4.4. <i>Belt conveyor</i> 15-BC-02.....	24
4.5 <i>Belt conveyor</i> 15-BC-05.....	24
4.6. <i>Belt conveyor</i> 15-BC-06.....	25
4.7. <i>storage</i> penyimpanan batu kapur.....	25
4.8. Grafik hasil produksi bulan Oktober 2019.....	31
A.1. Pengukuran lebar <i>belt conveyor</i>	37
A.2. Jenis idler (a) 3 idler rolls trough (b)5 idler rolls trough.....	38
A.3. Pengukuran kemiringan <i>belt conveyor</i>	38
A.4. Pengukuran diameter/jari-jari drive pulley.....	39
A.5. Data kecepatan <i>gearbox</i> pada casing motor.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Nilai koefisien luas penampang.....	14
2.2. Koefisien dari sudut kemiringan.....	55
4.1. Kapasitas <i>storage</i> Batu Kapur.....	26
4.2. Produktivitas aktual <i>Belt Conveyor</i> Oktober 2019.....	27
4.3. Perbandingan produktivitas teoritis dan aktual <i>Belt Conveyor</i> Otober 2019.....	29
4.4. Perbandingan Waktu Kerja Efektif.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Produktivitas aktual <i>belt conveyor</i>	37
B. Spesifikasi <i>belt conveyor</i> pengiriman batu kapur.....	40
C. Perhitungan Kecepatan <i>belt conveyor</i>	41
D. Perhitungan Luas Penampang <i>Belt conveyour</i>	42
E. Perhitungan produktivitas teoritis <i>belt conveyor</i>	43
F. Tabel hasil produktivitas teoritis <i>belt conveyor</i>	44
G. Halangan operasi dan jenis hambatan kehilangan waktu pada unit <i>crushing Plant</i>	45
H. Hasil waktu kerja efektif.....	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk. adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang industri semen di wilayah Sumatera Selatan. PT. Semen Baturaja memiliki dua pabrik pembuatan semen yaitu pabrik1 dan pabrik 2 Baturaja. Bahan baku pembuatan semen untuk menunjang kedua pabrik tersebut disediakan oleh Biro Penyediaan Bahan Mentah (BPBM) PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk.

Hasil dari penambangan batu kapur oleh Biro Penyediaan Bahan Mentah (BPBM) PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk diangkut ke *crushing plant* dengan menggunakan dump truck menuju *crusher limestone* PT. Semen Baturaja. Pabrik tersebut telah beroperasi dari tahun 1974 sampai saat ini, namun sering kali ditemukan kendala dimana *belt conveyor* tidak mampu mencapai target yang telah ditentukan. Produktifitas belt conveyor pada September 2019 sebesar 142.000 ton dan pada Oktober 2019 sebesar 144.412 ton dari 180.000 ton target produksi setiap bulannya. Hal ini menunjukkan bahwa produksi yang mampu dicapai *belt conveyor* pada bulan September 2019 adalah 78,8% dan Oktober 2019 adalah 80,22%.

PT. Semen Baturaja dalam proses pengiriman batu kapur dari tambang menuju *crusher limestone* menggunakan *dump truck* sebagai alat angkut, namun hanya digunakan untuk mengangkut batu kapur dari *crushing plant* menuju *crusher limestone* kemudian ditransportasi menuju *stockpile*. PT. Semen Baturaja melakukan penambangan batu kapur dengan produktivitas yang tinggi didukung oleh 4 *unit excavator* dan 12 *unit dump truck dari front* dump truck tersebut di bawa menuju *hammer crusher* untuk proses kominusi atau memperkecil material batu kapur, selanjutnya batu kapur hasil *crushing* dikirim ke *storage* menggunakan *belt conveyor*. Namun produktivitas penambangan batu kapur yang tinggi dibatasi oleh kapasitas *belt conveyor*. Namun produktivitas penambangan batu kapur yang tinggi dibatasi oleh kapasitas dari *belt conveyor* tersebut.

Hal tersebut terbukti dengan tidak tercapainya target produktivitas pengiriman *belt conveyor* yang telah ditentukan. *Belt conveyor* di PT. Semen Baturaja terkadang berhenti beroperasi karena terjadi gangguan bahkan kerusakan pada *belt conveyor*, padamnya aliran listrik atau umur alat yang sudah tua sehingga pengiriman batu kapur terhambat. Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis dan evaluasi terhadap *belt conveyor* di PT. Semen Baturaja agar target produksi dapat tercapai bahkan meningkat dan meminimalisir kendala yang ada. Hal tersebut melatar belakangi dilakukannya penelitian dengan judul Analisis Produktivitas Pengiriman Batu Kapur melalui *Belt Conveyor* dari *Crusher* ke *Storage* di PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pola pengiriman dan produktivitas *Belt conveyor crusher* PT.Semen Baturaja (Persero), TBK?
2. Berapa produktivitas teoritis dan aktual pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor*?
3. Bagaimana kinerja *belt conveyor* batu kapur di PT. Semen Baturaja, sehingga target produksi pada bulan November 2019 dapat tercapai ?

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya membahas pola pengiriman batu kapur di PT. Semen Baturaja, produktivitas alat angkut *belt conveyor* dalam pengiriman batu kapur, produktivitas teoritis dan penentuan pola pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor* agar target tercapai.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pola pengiriman dan produktifitas *belt conveyor crusher* PT. Semen Baturaja(Persero), Tbk.
2. Mengetahui produktivitas teoritis dan aktual pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor*.
3. Menganalisis kinerja *belt conveyor* batu kapur *crusher limestone* PT Semen Baturaja (Persero), Tbk agar target produksi bulan November 2019 dapat tercapai.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat untuk PT. Semen Baturaja dari hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Dapat meningkatkan produktivitas pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor* dari *crusher* ke *storage* dan dapat mengetahui pola pengiriman batu kapur PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk.
2. Mendapatkan hasil produktivitas teoritis, aktual dan perbandingannya, sehingga dapat memenuhi target produksi, mengurangi waktu operational delay dan penumpukan stockpile batu kapur di crushing plant
3. Dapat dijadikan bahan referensi atau pedoman untuk penulisan karya tulis pada masa mendatang di Universitas Sriwijaya

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibuat dengan sistematika seperti berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan

Bab ini merupakan pengantar dari judul penelitian yang terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab 2 Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan kutipan buku dan literatur yang berkaitan dengan batu kapur, bagian-bagian *belt conveyor*, produktivitas teoritis dan produktivitas aktual pengiriman batu kapur.

3. Bab 3 Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan lokasi area tambang PT. Semen Baturaja, serta merinci metode penelitian mulai dari studi literatur, orientasi lapangan, pengambilan data, pengolahan data, analisis data, serta kesimpulan dan saran. Metode penelitian tersebut disajikan dalam bentuk bagan alir (Gambar 3.2).

4. Bab 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas pola pengiriman batu kapur di PT. Semen Baturaja, produktivitas pengiriman batu kapur, baik produktivitas teoritis maupun produktivitas aktual, serta penentuan pola pengiriman batu kapur agar target tercapai.

5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan produktivitas pengiriman batu kapur melalui *belt conveyor* dari crusher ke storage di PT. Semen Baturaja.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, H. 2011. Analisa Pengaruh Ukuran Butir dan Tingkat Kelembaban Pasir Terhadap Performansi Belt Conveyor pada Pabrik Pembuatan Tiang Beton. *Jurnal Dinamis Fakultas Teknik Usu*. 2(8): 4-6
- Bridgestone, 2007. *Conveyer Belt Design Manual*. Japan: Bridgestone Corp.
- Chintiana, L. 2009. Analisis Kinerja *Belt Conveyor* untuk Transfer Batubara ke *Stockpile* dan Hubungannya dengan *Packing Density*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Hamimu, L. 2012. Karakterisasi Sifat Fisika Batu Kapur di Desa Labaha Kecamatan Watopute Kabupaten Muna. *Jurnal Aplikasi Fisika*. Vol 8 No.2.
- Lea, F. 1970. *The Chemistry of Cement and Concrete Third Edition*. Glasgow: Edward Arnold (*Publisher*) Ltd.
- Low, A. 1986. *Recommended Practice for Troughed Belt Conveyors*. London: *The Mechanical Handling Engineers' Association*.
- Prodjosumarto, P. 2000. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Rudianto. 2013. Rancang Bangun Belt Conveyor Trainer Sebagai Alat Bantu Pembelajaran. *Jurnal Teknik Mesin Politeknik Kediri*. 4(2): 15-26
- R.W. Van Bemmelen. (1949). *Geology of Indonesia*. Government Printing Office : *The Hague* 1949.
- Siahaan, S. 2015. Evaluasi Kinerja *Belt Conveyor* dalam Peningkatan Target Produksi Pengapalan Batubaradi Pelabuhan Khusus PT. Mitratama PerkasaDesa Muara Asam-Asam, Kecamatan Jorong, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Geosapta*, Vol.1 No.1.
- Swinderman, T. 2002. *Foundations 3: The Practical Resource for Total Dust & Material Control*. USA: Martin Engineering.

