

SKRIPSI

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

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



OLEH

RENSA NITRAGA SYARIF

03021381320045

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

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

LAPORAN SKRIPSI

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

Oleh :

Rensa Nitraga Syarif
03021381320045

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan oleh:

Pembimbing I



Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME

NIP. 8871510016

Pembimbing II



H. Syarifuddin, ST., MT

NIP. 197409042000121002



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RENSA NITRAGA SYARIF
NIM : 03021381320045
Judul : ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGIRIMAN BATU KAPUR
MELALUI *BELT CONVEYOR* DARI *CRUSHER* KE
STORAGE DI PT. SEMEN PADANG (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, Mei 2018



**RENSA NITRAGA SYARIF
NIM. 03021381320045**

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RENSA NITRAGA SYARIF
NIM : 03021381320045
Judul : ANALISIS PRODUKTIVITAS PENGIRIMAN BATU KAPUR
MELALUI *BELT CONVEYOR* DARI *CRUSHER* KE
STORAGE DI PT. SEMEN PADANG (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, Mei 2018



RENSA NITRAGA SYARIF
NIM. 03021381320045

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 Padang (Persero) Tbk” dari tanggal 07 Agustus sampai dengan 22 September 2017. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Terima kasih kepada Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME dan H. Syarifuddin, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi. Pada kesempatan ini Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bochori, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Seluruh dosen pengajar dan staff karyawan pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Ilham Akbar, ST., selaku Pembimbing Lapangan dan seluruh staff karyawan di PT. Semen Padang (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, Mei 2018

Penulis,

RINGKASAN

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

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Mei 2018

Rensa Nitraga Syarif ; Dibimbing oleh Prof. Ir.H. Machmud Hasjim, MME dan H. Syarifuddin, ST., MT.

Analysis of Limestone Conveying Productivity Through Conveyor Belt from Crusher to Storage at PT. Semen Padang (Persero) Tbk.

xii + 74 halaman, 23 gambar, 10 tabel, 6 lampiran.

RINGKASAN

Belt Conveyor adalah sabuk berjalan yang digunakan untuk mengirim material dari satu tempat ke tempat lainnya. Di PT. Semen Padang, belt conveyor sebanyak 31 unit digunakan untuk mengirim batu kapur dari 4 crusher ke 5 storage. Dalam merencanakan pola pengiriman batu kapur agar target tercapai, perlu dievaluasi terlebih dahulu produktivitas teoritis dan aktual pengiriman. Produktivitas teoritis pengiriman batu kapur ditentukan oleh kapasitas belt conveyor yang dihitung berdasarkan spesifikasinya, yaitu lebar belt, jenis idler dan sudutnya, kemiringan belt, jari-jari drive pulley, dan kecepatan gearbox. Produktivitas aktual bisa dipantau dari CCR (Central Control Room) dengan melihat jumlah tonase batu kapur yang dikirim dibagi dengan waktu kerja efektif. Target pengiriman batu kapur di Bulan Agustus 2017 adalah 37000 ton per hari. Tonase pengiriman batu kapur yang mencapai target hanya jatuh pada tanggal 27 Agustus 2017 yaitu 44637 ton (1905,305 ton/jam), sedangkan tonase terendah jatuh pada tanggal 15 Agustus 2017 yaitu 15060 ton (1143,507 ton/jam). Rendahnya pencapaian pengiriman batu kapur disebabkan oleh operational delay. Operational delay adalah waktu berhentinya proses pengiriman akibat waktu stand by (menunggu dump truck, pemindahan jalur, dll), waktu breakdown/repair (trouble pada crusher, repair tambalan belt, dll), ishoma, dan penyebab lainnya. Secara teoritis, jalur pengiriman yang mempunyai produktivitas pengiriman batu kapur tertinggi adalah LSC VI / IIIA – 6A1J07 – IND VI. Sedangkan terendah adalah LSC II / IIIA/B / VI – A4J12P – IND III. Produktivitas pengiriman batu kapur dapat ditingkatkan dan mencapai target dengan pola “3-Ways Crushing and Conveying” (3-WCC) dan “2-Ways Crushing and Conveying” (2-WCC). 3-WCC adalah pengiriman batu kapur menggunakan 3 jalur di saat bersamaan yang memiliki 4 variasi pola, sedangkan 2-WCC adalah pengiriman batu kapur menggunakan 2 jalur di saat bersamaan yang memiliki 25 variasi pola.

Kata Kunci: Belt Conveyor, Produktivitas Pengiriman, Tonase Batu Kapur

SUMMARY

ANALYSIS OF LIMESTONE CONVEYING PRODUCTIVITY THROUGH CONVEYOR BELT FROM CRUSHER TO STORAGE AT PT. SEMEN PADANG (PERSERO) TBK.

Scientific Paper in the form of undergraduate thesis, Mei 2018

Rensa Nitraga Syarif ; Guided by Prof. Ir.H. Machmud Hasjim, MME and H. Syarifuddin, ST., MT.

Analisis produktivitas pengiriman batu kapur melalui belt conveyor dari crusher ke storage di PT. Semen Padang (Persero) Tbk.

xii + 74 pages, 23 pictures, 10 tables, 6 attachments.

SUMMARY

Conveyor belt is carrying medium for material handling. At PT. Semen Padang, 31 units of conveyor belt is used to send limestone from four crushers to five storages. In purpose to achieve limestone conveying target, it is necessary to evaluate the theoretical and actual conveying productivity. The theoretical productivity of limestone conveying is determined by conveyor belt capacity which calculated according to its specifications: belt width, idler type and its angle, belt slope, drive pulley radius, and gearbox velocity. Actual productivity can be monitored directly from CCR (Central Control Room) by looking at the amount of limestone tonnage shipped divided by effective working time. The target of limestone conveying in August 2017 is 37000 ton per day. Limestone conveying tonnage that reached the target only in August 27th, 2017: 44637 tons (1905,305 tons/hour), and the lowest tonnage is on August 15th, 2017: 15060 tons (1143.507 tons/hour). Low tonnage of limestone conveying is caused by operational delay. Operational delay is the cessation time due to stand-by time (waiting for dump truck, lane transfers, etc.), breakdown / repair time (trouble on crusher, repair of belt fill, etc.), breaktime, and other causes. Theoretically, the delivery belt lines which has the highest productivity is LSC VI / IIIA - 6A1J07 - IND VI. While the lowest is LSC II / IIIA / B / VI - A4J12P - IND III. The limestone delivery productivity can be improved and reach the target with 3-Ways Crushing and Conveying (3-WCC) and 2-Ways Crushing and Conveying (2-WCC) patterns. 3-WCC is limestone delivery using 3 belt lines at the same time which has 4 variations of pattern, while 2-WCC is limestone delivery using 2 lines at the same time that has 25 variation of pattern.

Keywords: Conveyor Belt, Conveying Productivity, Limestone Tonnage

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi	iii
Halaman Pernyataan Intergritas	iv
Kata Pengantar	v
Ringkasan.....	vi
Summary	vii
Daftar Isi.....	viii
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	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Batu Kapur	4
2.2. <i>Belt Conveyor</i> dan Bagian Utamanya	5
2.2.1. Motor Penggerak dan <i>Gearbox</i>	6
2.2.2. <i>Pulley</i>	7
2.2.3. <i>Idler</i>	7
2.2.4. <i>Chute</i>	8
2.2.5. <i>Counter Weight/Take-Up</i>	9
2.2.6. <i>Tripper</i>	9
2.3. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas <i>Belt Conveyor</i>	10
2.3.1. Kecepatan.....	10
2.3.2. Luas Penampang	11
2.3.3. <i>Surcharge Angle</i>	12
2.3.4. Sudut Kemiringan	13
2.3.5. Berat Jenis Material yang Diangkut.....	14
2.4. Produktivitas Teoritis dan Aktual <i>Belt Conveyor</i>	14
2.5. Waktu Kerja	15

BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian.....	16
3.2. Keadaan Umum.....	16
3.2.1. Morfologi	17
3.2.2. Keadaan Geologi.....	17
3.2.3. Stratigrafi	17
3.2.4. Litologi.....	18
3.2.5. Kondisi Cuaca	21
3.2.6. Tahap Penambangan	22
3.2.7. Waktu Kerja/ <i>Shift</i>	23
3.2.8. Alat Angkut Pengiriman Batu Kapur.....	23
3.3. Metodologi Penelitian	24
3.3.1. Studi Literatur	24
3.3.2. Orientasi Lapangan dan Pengambilan Data	24
3.3.3. Pengolahan Data	25
3.3.4. Hasil dan Pembahasan	25
3.3.5. Kesimpulan dan Saran	25
3.4. Bagan Alir Penelitian	26
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pola Pengiriman Batu Kapur di PT. Semen Padang	27
4.2. Variabel Produktivitas <i>Belt Conveyor</i>	30
4.2.1. Lebar <i>Belt</i>	30
4.2.2. Jenis <i>Idler</i> dan Sudutnya, serta <i>Surcharge Angle</i>	31
4.2.3. Kemiringan <i>Belt</i>	31
4.2.4. Jari-Jari <i>Drive Pulley</i>	32
4.2.5. Kecepatan <i>Gearbox</i>	32
4.2.6. Densitas Batu Kapur	33
4.3. Produktivitas Teoritis dan Aktual Pengiriman Batu Kapur	33
4.3.1. Produktivitas Teoritis.....	33
4.3.2. Produktivitas Aktual	35
4.3.3. Perbandingan Produktivitas Teoritis dan Aktual	38
4.3.4. Matrix Produktivitas Teoritis dan Aktual per Jalur	39
4.4. Penentuan Pola Pengiriman Batu Kapur agar Target Tercapai.....	39
4.4.1. 3-WCC (<i>3-Ways Crushing and Conveying</i>)	40
4.4.2. 2-WCC (<i>2-Ways Crushing and Conveying</i>)	40
BAB 5. KESIMPULAN & SARAN	
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran.....	44

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Batu kapur	4
2.2. Komponen <i>belt conveyor</i>	6
2.3. Motor penggerak	6
2.4. <i>Pulley</i>	7
2.5. <i>Idler</i>	8
2.6. Jenis <i>chute</i> (a) <i>one-way</i> dan (b) <i>two-way</i> (disertai klep).....	8
2.7. <i>Counter weight/take-up</i>	9
2.8. Bagian <i>tripper</i> (a) roda <i>tripper</i> (b) lintasan <i>tripper</i>	10
2.9. Luas penampang <i>belt</i> (a) datar (b) melengkung.....	11
3.1. Lokasi perusahaan (a) peta kota Padang (b) foto aerial perusahaan	16
3.2. Stratigrafi regional	17
3.3. Litologi daerah bukit Karang Putih.....	19
3.4. Curah hujan kota Padang (a) Agustus 2017 (b) September 2017	21
3.5. Bagan alir penelitian	26
4.1. Bagan alir pengiriman batu kapur	27
4.2. <i>Limestone crusher</i> (a) LSC II (b) LSC III A (c) LSC IIIB (d) LSC VI	28
4.3. <i>Storage</i> bahan baku (a) IND II/III (b) IND IV (c) IND V (d) IND VI	29
4.4. Pengukuran lebar <i>belt</i>	30
4.5. Jenis <i>idler</i> (a) <i>3-idler rolls through</i> (b) <i>5-idler rolls through</i>	31
4.6. Pengukuran kemiringan <i>belt</i>	31
4.7. Pengukuran diameter/jari-jari <i>drive pulley</i>	32
4.8. Data kecepatan <i>gearbox</i> pada <i>casing</i> motor.....	33
4.9. Monitor CCR.....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Koefisien luas penampang material “K”	12
2.2. Koefisien dari sudut kemiringan	13
4.1. Kapasitas <i>storage</i> material	30
4.2. Produktivitas teoritis pengiriman batu kapur	35
4.3. Produktivitas aktual pengiriman batu kapur bulan Agustus 2017	36
4.4. <i>Operational delay</i> pengiriman bulan Agustus 2017	37
4.5. Perbandingan produktivitas teoritis dan aktual pengiriman batu kapur....	38
4.6. Matrix produktivitas teoritis dan aktual <i>belt conveyor</i> per jalur	39
4.7. Pola pengiriman <i>3-Ways Crushing and Conveying</i>	40
4.8. Pola pengiriman <i>2-Ways Crushing and Conveying</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Spesifikasi <i>belt conveyor</i> pengirim batu kapur	46
2. Produktivitas teoritis <i>belt conveyor</i>	48
3. Daftar <i>belt</i> pengiriman batu kapur per jalur.....	49
4. Grafik pengiriman batu kapur dan <i>operational delay</i> Agustus 2017.....	56
5. <i>Operational delay</i> pengiriman batu kapur Agustus 2017	58
6. <i>Layout</i> jalur pengiriman batu kapur	74

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang sedang berkembang, terutama di bidang industri & infrastrukturnya. Di samping itu, Indonesia dianugerahi potensi bahan galian industri yang melimpah. Perkembangan industri dan infrastruktur tentunya harus ditunjang oleh bahan baku konstruksi yang baik dan ekonomis. Bahan baku konstruksi yang paling strategis dalam menunjang hal tersebut adalah batu kapur. Oleh karena itu, proses penambangan batu kapur harus direncanakan secara baik demi tercapainya kebutuhan semen dalam negeri.

Potensi cadangan batu kapur di Indonesia sebagian besar ada di Pulau Sumatera, salah satunya ada di Provinsi Sumatera Barat yang operasi penambangannya dilakukan oleh PT. Semen Padang. Terdapat cadangan tereka 500.000.000 ton, terukur 400.461.775 ton, dan terindikasi 13.000.000 ton batu kapur di Kecamatan Indarung, yang terletak ± 16 km dari pusat Kota Padang. Target produksi PT. Semen Padang pada saat ini adalah 8.060.000 ton semen per tahun dan masih akan terus meningkat (Pemprov, Sumbar. 2014).

Alat angkut yang digunakan PT. Semen Padang dalam proses pengiriman batu kapur dari tambang ke pabrik pengolahan hanyalah *belt conveyor*, sedangkan *dump truck* hanya digunakan untuk mengangkut batu kapur dari *front* penambangan ke *crusher*. *Belt conveyor* digunakan sebagai alat angkut batu kapur hasil *crushing* di tambang menuju ke *storage* di pabrik semen.. PT. Semen Padang melakukan penambangan batu kapur dengan produktivitas yang tinggi didukung oleh 4 *unit excavator*, 12 *unit dump truck*, serta 4 *unit crusher*. Namun produktivitas penambangan batu kapur yang tinggi dibatasi oleh kapasitas *belt conveyor*. Hal tersebut terbukti dengan menumpuknya batu kapur di area *stockpile crushing plant*. *Belt conveyor* di PT. Semen Padang juga terkadang berhenti beroperasi karena terjadi gangguan bahkan kerusakan sehingga pengiriman batu kapur terhambat.

Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis dan evaluasi terhadap *belt conveyor* di PT. Semen Padang agar target produksi dapat tercapai bahkan

meningkat. Hal tersebut melatarbelakangi dilakukannya penelitian dengan judul Analisis Produktivitas Pengiriman Batu Kapur melalui *Belt Conveyor* dari *Crusher* ke *Storage* di PT. Semen Padang (Persero) Tbk.

1.2. Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pola pengiriman batu kapur di PT. Semen Padang?
2. Apa variabel produktivitas alat angkut *belt conveyor* dalam pengiriman batu kapur?
3. Berapa produktivitas teoritis dan aktual pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor*?
4. Bagaimana pola pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor* agar target tercapai?

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini hanya membahas pola pengiriman batu kapur di PT. Semen Padang, variabel produktivitas alat angkut *belt conveyor* dalam pengiriman batu kapur, produktivitas teoritis dan aktual pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor*, 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 batu kapur di PT. Semen Padang.
2. Mengkaji variabel produktivitas alat angkut *belt conveyor* dalam pengiriman batu kapur.
3. Mengevaluasi produktivitas teoritis dan aktual pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor*.
4. Menentukan pola pengiriman batu kapur dengan alat angkut *belt conveyor* agar target tercapai.

1.5. Manfaat Penelitian

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

1. Dapat meningkatkan produktivitas pengiriman batu kapur melalui alat angkut *belt conveyor* dari *crusher* ke *storage*.
2. Dapat mengurangi waktu *operational delay* dan penumpukan *stockpile* batu kapur di *crushing plant*.
3. Dapat dijadikan bahan referensi untuk penelitian lainnya.

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 dan keadaan umum area tambang PT. Semen Padang, serta merinci metode penelitian mulai dari studi literatur, orientasi lapangan, pengambilan data, pengolahan data, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran. Metode penelitian tersebut disajikan dalam bentuk bagan alir.

4. Bab 4 Pembahasan

Bab ini membahas pola pengiriman batu kapur di PT. Semen Padang, variabel produktivitas pengiriman batu kapur, produktivitas teoritis dan aktual pengiriman, serta penentuan pola pengiriman batu kapur agar target tercapai.

5. Bab 5 Kesimpulan dan Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Pemprov Sumbar. 2014. Sektor Pertambangan. <http://www.sumbarprov.go.id/details/news/2700>. Diakses pada tanggal 01 April 2017.
- PT. Semen Padang. 2012. Proses Pembuatan. <http://www.semenpadang.co.id/?mod=profil&kat=&id=4>. Diakses pada tanggal 01 April 2017.
- Siahaan, S. 2015. Evaluasi Kinerja *Belt Conveyor* dalam Peningkatan Target Produksi Pengapalan Batubara di Pelabuhan Khusus PT. Mitratama Perkasa Desa 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.