

TUGAS AKHIR

**EVALUASI PRODUKSI ALAT TRANSPORTASI *RUBBER BELT CONVEYOR*
PADA JALUR 7.1 UNTUK PENGANGKUTAN *LIMESTONE KE STORAGE*
PABRIK INDARUNG VI DI PT SEMEN PADANG, NAGARI BATU
GADANG, KECAMATAN LUBUK KILANGAN, KOTA
PADANG, PROVINSI SUMATERA BARAT**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh :

MUHAMMAD FAJAR RAHMAN

21137141/2021

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK PERTAMBANGAN
DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : Evaluasi Produksi Alat Transportasi *Rubber Belt Conveyor* Pada Jalur 7.1 Untuk Pengangkutan *Limestone* Ke *Storage* Pabrik Indarung VI di PT Semen Padang, Nagari Batu Gadang, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat.

Nama : Muhammad Fajar Rahman

NIM/BP : 21137141/2021

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, 09 November 2023
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

**Koordinator Program Studi S1
Teknik Pertambangan**



Ir. Adree Octova, S.Si., M.T.
NIP: 198610282012121003

Pembimbing



Ir. Dedi Yulhendra, S.T., M.T.
NIP: 198009152005011005

Mengetahui:

**Kepala Departemen Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



Dr. Ir. Rudy Anarta, S.T., M.T.
NIP: 197809122005011001

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Di Depan Tim Penguji
Program Studi S-1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Dengan Judul :

**“EVALUASI PRODUKSI ALAT TRANSPORTASI RUBBER BELT CONVEYOR
PADA JALUR 7.1 UNTUK PENGANGKUTAN LIMESTONE KE STORAGE PABRIK
INDARUNG VI DI PT SEMEN PADANG, NAGARI BATU GADANG, KECAMATAN
LUBUK KILANGAN, KOTA PADANG, PROVINSI SUMATERA BARA “**

Oleh :

Nama : Muhamad Fajar Rahman
NIM/BP : 21137141/2021
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, 09 November 2023

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Pembimbing	: Ir. Dedi Yulendra, S.T., M.T.	(.....)
2. Penguji 1	: Dr. Ir. Mulya Gusman, S.T., M.T.	(.....)
3. Penguji 2	: Jukepsa Andas, S.Si., M.T.	(.....)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

FAKULTAS TEKNIK

DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jalan Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang 25131 Telepon (0751)7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fajar Rahman
NIM/TM : 21137141 / 2021
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Departemen : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

” Evaluasi Produksi Alat Transportasi Rubber Belt Conveyor Pada Jalur 7-1 Untuk
Pengangkutan Limertone ke storage Pabrik Indarung VI di PT Semen Padang,
Mayari Batu Badang, Kecamatan Batu Badang, Kota Padang, Provinsi
Sumatera Barat
.....”

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.


Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Teknik Pertambangan


Dr. Ir. Rudy Anarta, S.T., M.T.
NIP. 19780912 200501 1 001

Padang, 13 - 11 - 2023

yang membuat pernyataan,


.....
Muhammad Fajar Rahman

BIODATA



I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Muhammad Fajar Rahman
TM / NIM : 2021/21137141
Tempat / Tanggal lahir : Padang, 29 April 1997
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Ayah : Martinus
Nama Ibu : Musnimar Tati
Jumlah Bersaudara : 4 (empat) Orang
Alamat tetap : Jalan Koto Lalang NO.35, RT.002 RW.009,
Kel. Koto Lalang, Kec. Lubuk Kilang, Kota
Padang, Sumatera Barat.

II. DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD Negeri 20 Indarung Kota Padang
Sekolah Menengah Pertama : SMP Semen Padang
Sekolah Menengah Atas : SMK Semen Padang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Proyek Akhir

Tempat Kerja Praktek : PT Semen Padang
Topik Bahasan : **“Evaluasi Produksi Alat Transportasi
Rubber Belt Conveyor Pada Jalur 7.1
Untuk Pengangkutan *Limestone* ke
Storage Pabrik Indarung VI di PT. Semen
Padang, Nagari Batu Gadang, Kecamatan
Lubuk Kilangan, Kota Padang, Provinsi
Sumatera Barat”**

Padang, 23 Juni 2023

Muhammad Fajar Rahman
NIM. 2016/16080050

ABSTRAK

PT Semen Padang memproduksi semen dari batukapur (*limestone*) sebesar 80%. Material diangkut dengan *belt conveyor* dari *crusher* VI menuju *storage* Indarung VI, jalur 7.1 yang merupakan jalur utama produksi *limestone*, memiliki unit *belt conveyor* yang saling berkesinambungan seperti 6A1J03, 6A1J04, 6A1J05, 6A1J06, 6A1J07, 6A1J08, dan 6A1J10. Fokus penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2023. Meskipun target pengangkutan *limestone* sebesar 861.800 ton/bulan, produksi nyata hanya 605.982 ton/bulan, atau 70% dari target. Evaluasi kinerja *belt conveyor* dari *crusher* VI ke *storage* Indarung VI baik secara teoritis maupun aktual. Metode yang digunakan dalam pengolahan data adalah dengan menganalisis efisiensi kerja *belt conveyor* serta menghitung produktivitas teoritis dan produktivitas aktual *belt conveyor*.

Untuk meningkatkan kinerja alat angkut *belt conveyor*, hasil monitor CCR (*Central Control Room*) digunakan untuk mengetahui produktivitas aktual *belt conveyor*. Produksi dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk, *surcharge angel*, sudut kemiringan *belt*, sudut *idler*, lebar *belt*, waktu tempuh pengangkutan, panjang lintasan, dan densitas material. Setelah dilakukan peningkatan optimasi pada alat angkut *belt conveyor* dengan mengurangi dan menghilangkan waktu hambatan yang berkaitan dengan kinerja *belt conveyor* ataupun faktor lain diluar kinerja *belt conveyor*, didapatkan hasil peningkatan produksi sebesar 1.089.607 ton (126 %) dengan waktu kerja efektif alat adalah 531,42 jam/bulan yang sebelumnya hanya 389,20 jam/bulan.

Kata kunci: *Belt conveyor*, *Limestone*, *Storage*, *Crusher*, Produksi, Produktivitas

ABSTACK

PT Semen Padang produces 80% of cement from limestone. Material is transported by belt conveyor from crusher VI to storage Indarung VI, line 7.1 which is the main limestone production line, has continuous belt conveyor units such as 6A1J03, 6A1J04, 6A1J05, 6A1J06, 6A1J07, 6A1J08, and 6A1J10. The focus of this research was carried out in February 2023. Even though the target for transporting limestone is 861,800 tons/month, the actual production is only 605,982 tons/month, or 70% of the target. Evaluation of the performance of the conveyor belt from crusher VI to Indarung VI storage both theoretically and actually. The method used in data processing is to analyze the work efficiency of the conveyor belt and calculate the theoretical productivity and actual productivity of the conveyor belt.

To improve the performance of the conveyor belt conveyor, the results of the CCR (Central Control Room) monitor are used to determine the actual productivity of the conveyor belt. Production is affected by many factors, including surcharge angel, belt inclination angle, idler angle, belt width, hauling time, track length and material density. After increasing the optimization of the conveyor belt conveyance by reducing and eliminating the time delays related to the performance of the conveyor belt or other factors outside the performance of the conveyor belt, the results obtained were an increase in production of 1,089,607 tons (126%) with the effective working time of the tool being 531.42 hours/month, which was previously only 389.20 hours/month.

Keywords: Belt Conveyor, Limestone, Storage, Crusher, Production, Productivity.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul: **“Evaluasi Produksi Alat Transportasi *Rubber Belt Conveyor* Pada Jalur 7.1 Untuk Pengangkutan *Limestone* ke *Storage* Pabrik Indarung VI di PT. Semen Padang, Nagari Batu Gadang, Kecamatan Lubuk Kilangan, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat”**.

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Banyak pihak yang telah terlibat membantu, memberi dukungan, dan memperlancar pengerjaan dan penyelesaian Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat berupa kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyampaikan laporan ini dengan baik dan lancar.
2. Bapak Ir. Dedi Yulhendra, S.T., M.T selaku dosen pembimbing, Bapak Dr. Mulya Gusman, S.T., M.T selaku dosen penguji I, serta Bapak Jukepsa Andas, S.Si., M.T selaku dosen penguji II Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Hj. Fadhillah, S.Pd., M.Si. dan Bapak Adree Octova, S.Si., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

4. Ibu Hj. Fadhillah, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
5. Seluruh Dosen, Staf Pengajar dan Administrasi Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh staf / karyawan di Departemen Tambang PT. Semen Padang.
7. Rekan-rekan seperjuangan yang telah banyak membantu dan memberi dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah terlibat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun penulisannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga dorongan, bantuan dan doa serta bimbingan yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dan balasan yang setimpal di sisi Allah SWT. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih dan semoga Tugas Akhir ini bermanfaat terutama untuk penulis dan bagi yang membaca.

Padang, 23 Juni 2023

Muhammad Fajar Rahman
2021/21137141

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iii
BIODATA.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTACK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
A. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	6
B. Geologi Daerah Penelitian	7
1. Keadaan Topografi.....	7
2. Keadaan Geologi.....	8
C. Genesa dan Karakteristik Batu Kapur.....	11
1. Genesa <i>Limestone</i>	11
2. Sifat dan Karakteristik <i>Limestone</i>	12
D. Kajian Teori <i>Belt Conveyor</i>	13
1. Konstruksi <i>Belt Conveyor</i>	14
2. Analisis <i>Belt Conveyor</i>	14
E. Penelitian Relevan.....	23
F. Kerangka Konseptual	34

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
A. Jenis Penelitian.....	39
B. Teknik Pengumpulan Data.....	39
1. Studi Literatur	39
2. Orientasi Lapangan	40
3. Pengambilan Data	40
4. Pengolahan Data	41
5. Analisa Data	41
C. Diagram Alir Penelitian	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Hasil Penelitian	39
1. Sistem Rangkaian Kerja <i>Belt Conveyor</i> Jalur 7.1.....	39
2. Hari dan Jam Kerja.....	42
3. Hambatan Pada <i>Belt Conveyor</i>	43
4. Lebar <i>Belt</i> dan <i>Koefisien Section Area</i>	45
5. Sudut Kemiringan <i>Belt Conveyor</i>	46
6. Waktu Tempuh dan Panjang Lintasan <i>Belt</i>	47
7. Densitas Material	48
8. Data Jam Kerja.....	48
B. Pembahasan.....	50
1. Produktivitas <i>Belt Conveyor</i>	50
2. Produksi Aktual <i>Belt Conveyor</i>	57
3. Ketersediaan Alat.....	59
4. Efisiensi Kerja Alat	60
C. Hasil dan Simulasi Peningkatan Produksi <i>Belt Conveyor</i>	61
1. Evaluasi Peningkatan Kinerja <i>Belt Conveyor</i>	61
2. Meningkatkan Produksi dengan Mengurangi Waktu Penundaan	72
3. Meningkatkan Produksi dengan Menghilangkan Waktu Hambatan Pada <i>Belt Conveyor</i>	73
4. Meningkatkan Produksi dengan Mengurangi Waktu Hambatan yang Terjadi Karena Faktor Lain.	77

5. Peningkatan Efisiensi Kerja <i>Belt Conveyor</i> Setelah Optimalisasi	79
6. Hasil Peningkatan Produksi Setelah Optimasi	80
D. Analisis Simulasi Peningkatan Produksi Alat Angkut <i>Belt Conveyor</i>	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	85
A. Kesimpulan	85
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Daerah PT. Semen Padang	7
Gambar 2. Peta Geologi Permukaan Bukit Karang Putih	9
Gambar 3. Stratigrafi Bukit Karang Putih.....	10
Gambar 4. Komponen Konstruksi <i>Belt Conveyor</i>	14
Gambar 5. Luas Penampang Total <i>Conveyor</i>	20
Gambar 6. Peta Rangkaian Jalur <i>Belt Conveyor</i>	40
Gambar 7. Produksi Aktual <i>Belt Conveyor</i>	59
Gambar 8. Pengaruh Kecepatan Terhadap Lebar <i>Belt</i> dan Sudut <i>Idler</i> 6A1J06...	66
Gambar 9. Pengaruh Lebar <i>Belt</i> Terhadap Sudut <i>Idler</i> dan Kecepatan 6A1J06...	67
Gambar 10. Pengaruh Sudut <i>Idler</i> Terhadap Lebar <i>Belt</i> dan Kecepatan 6A1J06.	68
Gambar 11. Pengaruh Kecepatan Terhadap Lebar <i>Belt</i> dan Sudut <i>Idler</i> 6A1J10.	69
Gambar 12. Pengaruh Lebar <i>Belt</i> Terhadap Sudut <i>Idler</i> dan Kecepatan 6A1J10.	70
Gambar 13. Pengaruh Sudut <i>Idler</i> Terhadap Lebar <i>Belt</i> dan Kecepatan 6A1J10.	71
Gambar 14. Perbandingan Produksi Setelah Optimasi	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Sudut Surcharge</i> Material	15
Tabel 2. Pengelompokan material menurut ukuran partikel	16
Tabel 3. Nilai Koefisien Sudut Kemiringan.....	17
Tabel 4. Nilai Koefisien <i>Section Area “k”</i>	18
Tabel 5. Pengelompokan Material menurut Ukuran Partikel.....	18
Tabel 6. Densitas Material	19
Tabel 7. Efisiensi Kerja.....	22
Tabel 8. Waktu Kerja	42
Tabel 9. Hambatan Pada <i>Belt Conveyor</i>	43
Tabel 10. Lebar <i>Belt Conveyor</i>	45
Tabel 11. Nilai <i>Koefisien Section Area</i>	46
Tabel 12. Sudut Kemiringan <i>Belt Conveyor</i>	46
Tabel 13. Waktu Tempuh <i>Belt Conveyor</i>	47
Tabel 14. Panjang Lintasan <i>Belt Conveyor</i>	47
Tabel 15. Densitas Material	48
Tabel 16. Data Jam Kerja Bulan Februari 2023.....	48
Tabel 17. Nilai Luas Penampang <i>Belt Conveyor</i>	52
Tabel 18. Nilai Koefisien Sudut Kemiringan.....	52
Tabel 19. Nilai Kecepatan <i>Belt Conveyor</i>	55
Tabel 20. Hasil Produktivitas <i>Belt Conveyor</i>	57
Tabel 21. Produksi Aktual <i>Belt Conveyor</i>	57
Tabel 22. Ketersediaan Alat Angkut <i>Belt Conveyor</i>	60
Tabel 23. Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> 6A1J06.....	62
Tabel 24. Peningkatan Kecepatan <i>Belt Conveyor</i> 6A1J06.....	62
Tabel 25. Peningkatan Kapasitas <i>Belt Conveyor</i> 6A1J06.....	62
Tabel 26. Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> 6A1J10.....	63
Tabel 27. Peningkatan Kecepatan <i>Belt Conveyor</i> 6A1J10.....	63
Tabel 28. Hasil Peningkatan Kapasitas <i>Belt Conveyor</i> 6A1J10	64
Tabel 29. Hasil Produktivitas <i>Belt Conveyor</i> Setelah Perbaikan	64
Tabel 30. Pengurangan Waktu Penundaan.....	72

Tabel 31. Saran Perbaikan Waktu Penundaan	73
Tabel 32. Waktu Hambatan <i>Belt Conveyor</i> dapat Dihilangkan	73
Tabel 33. Saran Perbaikan Setelah Menghilangkan Waktu Hambatan <i>Belt</i>	75
Tabel 34. Hambatan Faktor Lain	78
Tabel 35. Saran Perbaikan Setelah Pengurangan Waktu Hambatan	78
Tabel 36. Peningkatan Efisiensi Kerja <i>Belt Conveyor</i>	80
Tabel 37. Peningkatan Produksi Setelah Optimasi	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Waktu Tempuh <i>Belt Conveyor</i>	90
Lampiran 2. Jalur <i>Belt Conveyor</i> Pt. Semen Padang	97
Lampiran 3. Spesifikasi Alat Angkut <i>Belt Conveyor</i>	99
Lampiran 4. Produksi <i>Limestone</i> Bulan Februari 2023	120
Lampiran 5. Kapasitas <i>Crusher</i>	121
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	122

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam hal pengiriman *limestone* ke pabrik, Departemen Pertambangan PT. Semen Padang melakukan proses pengiriman material menggunakan *belt conveyor* dan penghancuran (*crushing*) menggunakan *Lime Stone Crusher* (LSC). Saat ini ada 3 unit mesin penghancur *limestone* milik PT. Semen Padang (LSC). Ada total 23 *belt conveyor* dengan berbagai ukuran *belt* yang ada pada 3 unit LSC (LSC IIIA, LSC IIIB, dan LSC VI) yang dioperasikan oleh PT. Semen Padang. Lebar *belt* berkisar dari 1 meter hingga 1,2 meter, 1,4 meter hingga 1,8 meter. Bagaimana masing-masing *belt* kecepatannya bervariasi, setiap *gearbox* yang dipasang motor *belt conveyor* memiliki kemampuan yang bervariasi.

Longbelt jalur 7.1 yang memiliki panjang *belt* 2336 m hingga 3041,34 m merupakan salah satu dari sekian banyak *belt conveyor* yang dimiliki PT. Semen Padang baik *belt conveyor* yang baru berjalan maupun yang lama.

Langkah penting dalam penambangan *limestone* adalah proses pengangkutan *limestone* yang diekstraksi. Nilai kapasitas angkut aktual yang layak oleh *belt conveyor* dibandingkan dengan kebutuhan *belt conveyor* akan menentukan seberapa efisien pengangkutan menggunakan *belt conveyor* dilakukan. Faktor-faktor berikut mempengaruhi nilai daya dukung *belt conveyor*; faktor-faktor ini dapat diubah untuk menentukan kapasitas