

**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI JALAN TAMBANG *FRONT 242*
UNTUK PENCAPAIAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT
DI PT SEMEN PADANG (PERSERO) Tbk**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1**



Oleh :

**Jeffry Reynold Silalahi
NIM.1031311025**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI JALAN TAMBANG *FRONT* 242 UNTUK
PENCAPAIAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT
DI PT SEMEN PADANG (PERSERO) Tbk**

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**JEFFRY REYNOLD SILALAH
NIM.1031311025**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal 03 Januari 2019

Pembimbing Utama



Guskarnali, S.T., M.T
NP. 308815047

Pembimbing Pendamping



Delita Ega Andini, S.T., M.T
NP. 309115056

Penguji,



Janiar Pitulima, S.T., M.T
NP. 307512045

Penguji,



Mardiah, S.T., M.T
NIP. 198108052014042003

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI JALAN TAMBANG *FRONT* 242 UNTUK
PENCAPAIAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT DI PT SEMEN
PADANG (PERSERO) Tbk**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Jeffry Reynold Silalahi
NIM.1031311025

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal **03 Januari 2019**

Pembimbing Utama,



Guskarnali, S.T.,M.T
NP. 308815047

Pembimbing Pendamping,



Delita Ega Andini, S.T.,M.T.
NP. 309115056

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Jamar Pituhma, S.T.,M.T
NP. 307512045

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : JEFFRY REYNOLD SILALAH I

NIM : 1031311025

Judul : “Kajian Teknis Geometri Jalan Tambang *Front* 242 Untuk Pencapaian Produktivitas Alat Angkut Di PT Semen Padang (Persero) Tbk.”

Menyatakan dengan ini, bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/ plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka-Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunujuk, 03 Januari 2019



JEFFRY REYNOLD SILALAH I

NIM. 1031311019

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademika Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : JEFFRY REYNOLD SILALAH
NIM : 1031311025
Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Skripsi saya yang berjudul :

Kajian Teknis Geometri Jalan Tambang *Front* 242 Untuk Pencapaian Produktivitas Alat Angkut Di PT Semen Padang (Persero) Tbk.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk
Pada tanggal : 03 Januari 2019
Yang menyatakan,



(JEFFRY REYNOLD SILALAH)

INTISARI

PT Semen Padang (Persero) Tbk merupakan salah satu perusahaan penghasil semen di Indonesia. Pasokan batugamping yang digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan semen diperoleh melalui proses penambangan di daerah IUP perusahaan. Jalan tambang merupakan salah satu fasilitas yang harus diperhatikan dalam kegiatan penambangan batugamping karena menjadi penunjang utama dalam proses pengangkutan batugamping yang diperoleh dari *Front* kerja. Kondisi jalan yang tidak memadai dapat menyebabkan kurang produktifnya alat angkut dalam proses pengangkutan sehingga menyebabkan tidak tercapainya produksi. Jalan tambang yang ada di *Front* kerja 242 dinilai kurang baik sehingga diperlukan kajian teknis jalan tambang sesuai dengan standar *AASHTO Manual Rular Highway Design* agar mengetahui geometri jalan tambang yang kurang baik sehingga dapat dilakukan tindak lanjut perbaikan, kajian teknik meliputi lebar jalan¹, *cross slope*², superelevasi³, kemiringan jalan⁴, serta dilakukan juga kajian terhadap daya dukung tanah dan pengaruh jalan tambang terhadap konsumsi bahan bakar. Berdasarkan hasil kajian didapatkan geometri jalan tambang yaitu dari lebar jalan angkut satu jalur minimum 14 m, lebar jalan angkut dua jalur minimum 24 m, lebar tikungan dua jalur minimum 25 m, nilai superelevasi 1%, *cross slope* 48 cm, kemiringan jalan yang dapat dilalui oleh alat angkut 16% sedangkan kemiringan berdasarkan AASHTO adalah 10%, kemiringan jalan menjadi faktor terbesar yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar karena membuat alat angkut mengeluarkan daya yang besar, daya dukung tanah terhadap beban sebesar 20.000 psf sudah baik. Geometri jalan tambang yang tidak sesuai menyebabkan adanya waktu hambatan sebesar 86,85 detik dengan *cycle time* 22,3 menit dengan menggunakan kecepatan rata-rata 15 km/jam menghasilkan produksi sebesar 1343.04 ton/jam, sedangkan jika dibuat *temporary road* maka alat angkut dapat mencapai kecepatan ideal dengan waktu rata-rata 29 km/jam dan 27 km/jam, *cycle time* 17,75 menit dengan produksi 1687,4 ton/jam.

Kata kunci : Geometri jalan tambang, konsumsi bahan bakar, produktivitas

ABSTRACT

PT Semen Padang (Persero) Tbk is one of the cement producing companies in Indonesia. The supply of limestone used as the main raw material in the manufacture of cement is obtained through the mining process in the IUP area of the company. Mining roads are one of the facilities that must be considered in limestone mining activities because it is a major support in the process of transporting limestones obtained from the working Front. Inadequate road conditions can lead to less productive means of transport in the transport process, which causes production inaccessibility. The mining roads in the 242 working Front are considered to be poor so that a technical study of the mine road is required in accordance with the AASHTO Manual Rular Highway Design standard so that the geometry of the mine road is not good enough so that improvements can be made, engineering studies include road width, cross slope, superelevation, road slope, as well as a study of the carrying capacity of the soil and the influence of the mine road on fuel consumption. Based on the results of the study, the geometry of the mine road is as follows the haulage width of one lane is minimum 14 m, the width of the haul road is two lanes of 24 m, the width of the two lanes is 25 m minimum, the superelevation value is 1%, cross slope is 48 cm, the slope can be 16% of the vehicles are transported while the slope based on AASHTO is 10%, the slope of the road becomes the biggest factor that influences fuel consumption because it makes the conveyance exert great power. Mine path geometry that is not suitable causes a time of barrier of 86,85 seconds with a cycle time of 22,3 minutes using an average speed of 15 km / h resulting in a production of 1343,04 tons / hour, while if made temporary road the transport means can reach ideal speed with time on average 29 km / h and 27 km / h, cycle time 17,75 minutes with a production of 1687,4 tons / hour.

Keywords: Mine road geometry, fuel consumption, productivity

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh sukacita dan ucapan syukur, Haleluya. Skripsi ini saya persembahkan secara khusus buat Ibu saya Ida Sofia Purba yang telah berkorban banyak hal baik dalam moral dan materil hanya untuk membawa saya sampai pada tahap ini dan juga terimakasih kepada Alm Gompar Silalahi sebagai Ayah yang tidak saya kenal tapi selalu saya rindukan. Semoga skripsi ini menjadi penghibur atas setiap kerja keras yang telah diberikan.

Berbagai hal telah terjadi selama proses penyusunan skripsi ini termasuk campur tangan Tuhan Yesus Kristus untuk setiap proses yang dilewati. Ia senantiasa menyertai saya walaupun seringkali saya tidak mengucap syukur untuk penyertaan-Nya. Nats ini yang membawa saya untuk senantiasa bersyukur pada Dia :

“ Mengapa engkau tertekan, hai jiwaku, dan gelisah di dalam diriku?

Berharaplah kepada Allah!

Sebab aku akan bersyukur lagi kepadanya, Penolongku dan Allahku!”

~ Mazmur Nabi Daud 39:5~

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Janiar Pitulima, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan.
2. Bapak Guskarnali, S.T., M.T., selaku Pembimbing utama.
3. Ibu Delita Ega Andhini, S.T., M.T., selaku Pembimbing pendamping.
4. Ibu Mardiah, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan.
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Pertambangan.
6. Franto Bitmen Ricardo Pardede, S.H dan Haposan Misaelman Sinaga, S.T karena menjadi sahabat rasa saudara yang selalu memberi semangat dan motivasi dalam menyelesaikan perkuliahan.

7. Ketiga saudara/i ku yang sangat kucintai, Sepbrina Amelia Silalahi, Briand Jumpa Silalahi, Jarister Edwins Silalahi atas doa dan bantuannya dalam mencari referensi penelitian.
8. Seluruh adik-adik KSI Pelangi, Afrilia Situmeang, Artha Sihaloho, Imelda Gultom, Vitriany Nababan, Lisnawati Sinaga, Alm. Afrida Damanik, Indah Agitha, Elsaday Siregar, Arnold Marpaung terimakasih atas doa dan Firman yang selalu menguatkan.
9. Rekan-rekan seperjuangan pada masa perkuliahan hingga tahap akhir pendidikan, mario, dedi, ester, immanuel, ajie, ridho, janviery, Moriko, arief, mas eko, keluarga besar *Miners A* dan *Miners B* angkatan 2013.
10. Seluruh pinang di balunujuk, roman, jenni, eky, glendy, terkhusus pandry karena telah memberikan printernya untuk digunakan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
11. Sahabat dalam pertumbuhan Iman, Jones S T Siregar dan Mario Zefanya Napitu, S.T yang telah berbagi dan belajar mengenai “rendah hati dan kesabaran”.
12. Seluruh staf PT Semen Padang (Persero) Tbk dan Biro Perencanaan Tambang.
13. Andika, Yogik, Rian, Abi Ariandi, Mugni Hasibuan, Fakhri Harahap, Moriko N Tarigan, Muhammad Arief yang telah menemani dan membantu dalam proses pengumpulan data dan pengolahan serta menjadi teman keseharian yang baik.
14. LKM (Lembaga Kerohanian Mahasiswa) karena menjadi wadah yang hangat untuk saling mendukung dalam kasih.
15. Semua orang yang berperan dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan namanya, Terimakasih.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul :

“Kajian Teknis Geometri Jalan Tambang Untuk Pencapaian Produktivitas Alat Angkut Di PT Semen Padang (Persero) Tbk.”

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna meraih gelar Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung. Pokok-pokok pembahasan yang disajikan dalam tulisan ini meliputi perhitungan geometri jalan tambang, perhitungan kecepatan ideal, konsumsi bahan bakar serta produktivitas alat angkut di PT Semen Padang (Persero) Tbk.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan ke depan.

Balunijuk, 03 Januari 2019

Penulis

Jeffry Reynold Silalahi

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN UMUM DAN LANDASAN TEORI	
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Perencanaan Jalan Tambang	8
2.2.1 Lebar Jalan Angkut	10
2.2.2 Jari-jari dan <i>Superelevasi</i>	12
2.2.3 Kemiringan Jalan Angkut	15
2.2.4 <i>Cross Slope</i>	16
2.2.5 Kemampuan Alat Angkut Mengatasi Tanjakan	17
2.2.6 Daya Dukung Jalan Terhadap Beban	18
2.3 Kecepatan Pengangkutan Ideal	18
2.4 Penggunaan Bahan Bakar	20
2.4.1 Tahanan Kemiringan	20
2.4.2 Tahanan Gulir	22
2.5 Regresi Linier	23
2.5.1 Regresi Linier Sederhana	24
2.6 Produktivitas Alat Angkut	25
2.6.1 Waktu Edar	26
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi, Tempat dan Waktu Pelaksanaan	28

3.2 Bahan dan Alat Penelitian	29
3.3 Langkah Penelitian	30
3.3.1 Tahap Persiapan	30
3.3.2 Observasi Lapangan	30
3.3.3 Pengumpulan Data	30
3.3.4 Pengolahan Data	30
3.3.5 Analisis Data	31
3.3.6 Kesimpulan	31
3.4 Diagram Alir Penelitian	31
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Evaluasi Jalan Angkut Tambang (<i>Mine Haulage</i>)	33
4.1.1 Evaluasi Lebar Jalan Angkut Lurus	33
4.1.2 Evaluasi Lebar Jalan Angkut pada Tikungan	35
4.1.3 Jari-jari dan <i>superelevasi</i>	36
4.1.4 <i>Cross Slope</i>	37
4.1.5 Kemiringan Jalan (<i>grade</i>)	38
4.1.6 Daya Dukung Jalan Terhadap Beban	40
4.1.7 Rekomendasi Geometri <i>Temporary Road</i>	40
4.2 Kecepatan Rencana dan Waktu Tempuh	42
4.2.1 Kecepatan Rencana dan Waktu Tempuh <i>Mine Road</i>	42
4.2.2 Kecepatan Rencana dan Waktu Tempuh <i>Temporary Road</i>	42
4.3 Penggunaan Bahan Bakar	45
4.4 Pengaruh Jalan Tambang Terhadap Produktivitas Alat Angkut	52
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lebar jalan angkut dalam keadaan lurus	11
Gambar 2.2 Lebar jalan angkut pada tikungan untuk 2 jalur	12
Gambar 2.3 Sudut penyimpangan kendaraan	12
Gambar 2.4 Sudut maksimum penyimpangan kendaraan	15
Gambar 2.5 Perhitungan kemiringan jalan	15
Gambar 2.6 Penampang melintang <i>cross slope</i>	17
Gambar 2.7 <i>Performance curve</i> HD Komatsu 785-7.....	19
Gambar 2.8 Hubungan antara keberlanjutan variabel.....	24
Gambar 2.9 Hubungan antara variabel.....	25
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian	28
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian	32
Gambar 4.1 Lebar Jalan dalam Kondisi Lurus	35
Gambar 4.2 Lebar Jalan Kondisi Tikungan	36
Gambar 4.3 <i>Superelevasi</i> Jalan Angkut	37
Gambar 4.4 <i>Cross Slope</i> Jalan Angkut	38
Gambar 4.5 Kemiringan Jalan Angkut	39
Gambar 4.6 Konstruksi Jalan (a) <i>temporary road</i> (b) <i>mine road</i>	41
Gambar 4.7 Pengaruh daya terhadap bahan bakar	46
Gambar 4.8 Pengaruh kemiringan terhadap bahan bakar	48
Gambar 4.9 Pengaruh rimpul terhadap bahan bakar	49
Gambar 4.10 Pengaruh waktu tempuh terhadap bahan bakar.....	50
Gambar 4.11 Pengaruh jarak terhadap bahan bakar.....	51
Gambar 4.12 Produksi bulan juli	52
Gambar 4.13 Perbandingan produksi <i>mine road</i> dan <i>temporary road</i>	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jari-jari tikungan minimum untuk kecepatan rencana 30 km/jam....	13
Tabel 2.2 Angka <i>Superelevasi</i> yang direkomendasikan	13
Tabel 2.3 Hubungan kecepatan dengan kemiringan maksimum	16
Tabel 2.4 Klasifikasi penggunaan bahan bakar	20
Tabel 2.5 <i>Grade resistance</i>	21
Tabel 2.6 Macam-macam koefisien traksi jalan tambang.....	22
Tabel 2.7 Angka tahanan gulir	22
Tabel 2.8 Angka tahanan gulir dalam persen.....	23
Tabel 3.1 Jadwal kegiatan	29
Tabel 4.1 Evaluasi lebar jalan lurus	34
Tabel 4.2 Evaluasi lebar jalan pada tikungan.....	35
Tabel 4.3 Evaluasi superelevasi	37
Tabel 4.4 Evaluasi <i>cross slope</i>	38
Tabel 4.5 Evaluasi kemiringan jalan.....	39
Tabel 4.6 Rekomendasi geometri <i>temporary road</i>	41
Tabel 4.7 Kemiringan <i>temporary road</i>	42
Tabel 4.8 Perhitungan waktu tempuh bermuatan.....	43
Tabel 4.9 Perhitungan waktu tempuh tanpa muatan	44
Tabel 4.10 Daya terhadap bahan bakar	46
Tabel 4.11 Kemiringan terhadap bahan bakar	47
Tabel 4.12 Rimpul terhadap bahan bakar	48
Tabel 4.13 Waktu terhadap bahan bakar.....	49
Tabel 4.14 Jarak terhadap bahan bakar	51
Tabel 4.15 Waktu Tempuh alat Angkut.....	52
Tabel 4.16 Perbandingan produktivitas alat angkut.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Evaluasi Jalan Lurus dan Tikungan..... 59
Lampiran B	Evaluasi Superelevasi 62
Lampiran C	Evaluasi <i>Cross Slope</i> 64
Lampiran D	Evaluasi Kemiringan 67
Lampiran E	Evaluasi Daya Dukung Tanah Terhadap Beban..... 78
Lampiran F	Kecepatan dan Waktu Tempuh Sebelum dan Sesudah 81
Lampiran G	Bahan Bakar 97
Lampiran H	Produktivitas Alat Angkut..... 113
Lampiran I	Efisiensi Kerja Alat Angkut 116
Lampiran J	Data <i>Cicle Time</i> HD Komatsu 785-7..... 118
Lampiran K	Spesifikasi HD Komatsu 785-7 120
Lampiran L	Produksi Crusher 124
Lampiran M	Pengukuran Koordinat Jalan dan <i>Fuel Compsumption</i> 125
Lampiran N	Dokumentasi Penelitian..... 126
Lampiran O	Peta Penelitian..... 127