

SKRIPSI

EVALUASI TEKNIS GEOMETRI JALAN TAMBANG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT PADA PENAMBANGAN BATUAN GAMPING UNIT PALIMANAN DI PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk, CIREBON



Oleh:
ZAINAL ARIFIN
NIM. 03021181621007

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SKRIPSI

EVALUASI TEKNIS GEOMETRI JALAN TAMBANG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT PADA PENAMBANGAN BATUAN GAMPING UNIT PALIMANAN DI PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk, CIREBON

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



**Oleh:
ZAINAL ARIFIN
NIM. 03021181621007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI TEKNIS GEOMETRI JALAN TAMBANG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT PADA PENAMBANGAN BATUAN GAMPING UNIT PALIMANAN DI PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk, CIREBON

SKRIPSI

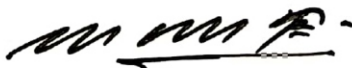
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

Zainal Arifin
03021181621007

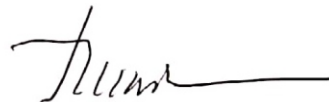
Inderalaya, Juli 2021

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA
NIDK. 8864000016

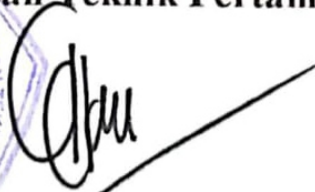
Pembimbing II



Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS
NIP.194608161978031000



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.
NIP. 196211221991021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zainal Arifin

NIM : 03021181621007

Judul : Evaluasi Teknis Geometri Jalan Tambang Untuk Meningkatkan
Produktivitas Alat Angkut Pada Penambangan Batuan Gamping Unit
Palimanan Di Pt Indocement Tungal Prakarsa Tbk, Cirebon

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 pmbimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

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



(Zainal Arifin)
NIM.03021181621007

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zainal Arifin

NIM : 03021181621007

Judul : Evaluasi Teknis Geometri Jalan Tambang Untuk Meningkatkan
Produktivitas Alat Angkut Pada Penambangan Batuan Gamping Unit
Palimanan Di Pt Indocement Tungal Prakarsa Tbk, Cirebon

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 bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Juli 2021



(ZAINAL ARIFIN)
NIM. 03021181621007

RIWAYAT HIDUP



Zainal Arifin. Lahir di Musi Banyuasin pada tanggal 01 September 1998 sebagai anak bungsu dari tiga bersaudara dari pasangan bapak dasim dan ibu paini. Pendidikan yang dilalui yaitu sekolah dasar di SD Negeri 1 Beji Mulyo, kemudian pada tahun 2010 melanjutkan ke tingkat pertama di SMPN 2 Tungkal Jaya, pada tahun 2013 melanjutkann ke tingkat atas di SMAN 1 Tungkal Jaya dan pada tahun 2016 menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa Universitas Sriwijaya, penulis aktif di berbagai organisasi yaitu anggota Departemen Kestari Permata FT Unsri periode 2017/2018 dan 2018/2019, Anggota KALAM FT Unsri periode 2016/2017, dan kegiatan-kegiatan lainnya.

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

Bapak dasim dan ibu paini.

Terimakasih banyak kepada kedua orang tua, atas doa yang selalu di panjatkan dan tak pernah lelah untuk membiayai kuliah sehingga saya mendapat gelar sebagai sarjana teknik.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala atas berkah dan nikmat-Nya sehingga dapat terlaksananya tugas akhir yang berjudul “Evaluasi Teknis Geometri Jalan Tambang Untuk Meningkatkan Produktivitas Alat Angkut Pada Penambangan Batuan Gamping di PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk, Unit Palimanan – Cirebon” yang dilaksanakan dari tanggal 02 januari 2020 sampai 31 januari 2020.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. M. Taufik Toha, DEA dan Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS selaku dosen Pembimbing I dan pembimbing II Tugas Akhir, serta penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S. dan Ibu Rr. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT. Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Staff Dosen dan Pegawai Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Rufidi Chandra selaku Kepala Teknik Tambang, Boma Apriansyah selaku pembimbing lapangan, Seluruh staff dan Karyawan Mining Department PT Indocement Tunggul Prakarsa, Tbk.

Dalam penulisan ini banyak terdapat kekurangan oleh karena itu, bersedia menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Inderalaya, 2021

Penulis

RINGKASAN

EVALUASI TEKNIS GEOMETRI JALAN TAMBANG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS ALAT ANGKUT PADA PENAMBANGAN BATUAN GAMPING UNIT PALIMANAN DI PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk, CIREBON

Zainal Arifin : Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. M. Taufik Toha, DEA dan Ir. H. Fuad Rusydi Suwardi, MS.

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

xiv + 57 halaman, 8 gambar, 14 tabel, 8 lampiran.

RINGKASAN

Penambangan batuan gamping di PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, berlokasi di desa Palimanan Barat, Kecamatan Gempol, Kabupaten Cirebon. Proses pengangkutan batuan gamping dilakukan dari *quarry* B160 menuju ke *crusher* P9 dengan jarak sejauh 1,78 km sehingga jalan angkut batuan gamping memiliki peranan penting dalam menunjang produktivitas kegiatan pengangkutan batuan gamping. Adanya kendala berupa kondisi jalan yang tidak memenuhi standar membuat *cycle time* alat angkut batuan gamping menjadi besar sehingga produktivitas alat angkut menurun. Untuk mengevaluasi kondisi geometri jalan angkut batuan gamping yang diterapkan serta mengevaluasi produktivitas *dump truck* aktual dan teoritis di PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, data primer yang diambil berupa *cycle time* alat angkut, data lebar jalan aktual pada kondisi lurus maupun tikungan, data besar jari-jari (R) tiap tikungan, sedangkan data sekunder yang dibutuhkan berupa peta kontur dan blok penambangan serta spesifikasi alat angkut. Perbaikan geometri jalan yang dilakukan meliputi penambahan lebar jalan pada kondisi lurus dan tikungan serta penambahan beda tinggi untuk menghasilkan *cross slope* dan superelevasi standar. Segmen B-C dan E-F pada kondisi lurus memerlukan penambahan lebar menjadi standar yaitu 16,7m. Sedangkan segmen C-D dan D-E pada kondisi tikungan memerlukan penambahan menjadi 19,87 m. *Grade* jalan yang melebihi *grade* maksimum sebesar 8 % yaitu pada segmen H-I, segmen I-J, segmen J-K, dan K-L. Beda tinggi yang harus dibuat untuk menghasilkan *cross slope* standar adalah 0,33 m sedangkan beda tinggi actual pada setiap segmen kondisi jalan lurus tidak ada yang memenuhi standar dan *cross slope* tidak jelas. Sedangkan untuk superelevasi standar, segmen yang tidak memenuhi standar harus di buat memenuhi standar yaitu 0,1 m/m dan superelevasi setiap segmen jalan angkut belum ada yang memenuhi standar. Kondisi jalan yang memenuhi standar dapat membuat produktivitas alat angkut batuan gamping pada 1 fleet meningkat dari 1.861,07 ton/hari menjadi 2.2238,115 ton/hari.

Kata Kunci: Geometri Jalan, Produktivitas, *Cross Slope*, Superelevasi.

Kepustakaan: 8 (1994 - 2016)

SUMMARY

GEOMETRIC TECHNICAL EVALUATION OF MINE ROAD TO INCREASES HAULING PRODUCTIVITY IN LIMESTONE MINING UNIT PALIMANAN AT PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk, CIREBON

xiv + 57 pages, 8 pictures, 14 tables, 8 attachments

SUMMARY

Limestone mining in PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk, located at West Palimanan village, subdistrict of Gempol, Cirebon. The process of limestone transport from quarry B160 to crusher P9 is 1,78 km away, so mine road of limestone has an important role in supporting hauling activities. The road conditions that do not standard, make cycle time of limestone hauling activity to be longer and productivity is decreases. To evaluate the condition of limestone quarry road geometry and evaluate the actual dump truck productivity and theoretically, we need primary data include cycle time of dump truck, actual width of road in straight or bend condition, and R of bend road condition. While secondary data required contour map and mine blocks and specifications of dump truck. The repair of the road geometry include the addition of a wide road conditions to be standard, addition of a different height to produce a cross slope and superelevasi standards. Segment B-C and E-F on straight condition requires the addition of the road width as the standard 16,7 m, while the segment C-D, and D-E on bend conditions requires the addition of road width be a 19.87 m. The road grade that exceeds the maximum grade is 8%, namely in the H-I segment, I-J segment, J-K segment, and K-L segment. High difference that should be made to produce a cross slope standard is 0,33 m while the actual height difference in each segment of the straight road conditions does not meet the standard and cross slope not clear. As for the superelevasi standard, superelevasi each segment of the haul road has not yet met the standards so requires the addition of a high difference of 0.1 m. to make road conditions standards so can make the limestone hauling productivity on 1 fleet increased 1.861,07 tons/day to 2.2238,115tons/day.

Keywords : Road Geometry, Productivity, Cross Slope, Superelevation.

Citation : 8 (1994 - 2016)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	iii
Halaman Pernyataan Integritas	iv
Riwayat Hidup	v
Halaman Persembahan	vi
Kata pengantar	vii
Ringkasan.....	viii
Summary	ix
Daftar isi.....	x
Daftar gambar.....	xii
Daftar tabel.....	xiii
Daftar lampiran... ..	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalahan	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Evaluasi Geometri jalan	4
2.2. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap produksi <i>dump truck</i> ...	10
2.3. Produktifitas Alat angkut	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi penelitian	17
3.2. Jadwal Penelitian	17
3.3. Metode Penelitian	18
3.3.1. Studi Literatur	18
3.3.2. Orientasi Lapangan	19
3.3.3. Pengambilan Data	19
3.3.4. Pengolahan dan Analisis Data	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Evaluasi geometri jalan angkut batuan gamping	22
4.1.1. Lebar Jalan angkut pada kondisi Lurus dan Tikungan	22
4.1.2. Kemiringan Jalan (<i>Grade</i>)	23
4.1.3. Kemiringan Melintang Jalan (<i>Cross Slope</i>)	25

4.1.4. Superelevasi	26
4.2. Evaluasi produktivitas Alat Angkut Aktual dan Teoritis.....	27
4.2.1. Perbandingan Produktivitas Alat Angkut	27
4.2.2. Efisiensi Kerja.....	28
4.2.2.1. Jadwal jam kerja	28
4.2.2.2. Faktor disiplin Kerja.....	29
4.2.2.3. Faktor <i>repair</i> dan <i>maintenance</i>	29
4.2.2.4. Faktor curah hujan	30
4.2.3. Produktivitas alat angkut aktual dan teoritis	31
4.2.4. Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas sistem pengangkutan.....	31
 BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran.....	34
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Lebar jalan angkut dua lajur pada jalan lurus	5
2.2. Lebar jalan angkut dua lajur pada tikungan	6
2.3. <i>Cross slope</i> tipe <i>camber</i> dan <i>crown</i>	8
2.4. Superelevasi	9
2.5. Arah <i>rolling resistance</i>	10
2.6. Pengaruh GR terhadap gerak kendaraan	12
3.1. Peta kesampaian daerah PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk	18
4.1. Profil Segmen Jalan angkut dari QB160 menuju <i>qrusher</i> P9	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Nilai <i>Rolling Resistance</i>	11
2.2. Faktor pengembangan (<i>swell factor</i>).....	14
2.3. Faktor koreksi <i>bucket (bucket fill factor)</i>	16
3.1. Jadwal Kegiatan	17
4.1. Lebar masing-masing segmen jalan	23
4.2. <i>Grade</i> masing-masing segmen jalan	24
4.3. Penambahan beda tinggi untuk menghasilkan <i>cross slope</i> standar.....	25
4.4. Nilai superelevasi standar	26
4.5. Waktu tempuh bermuatan	27
4.6. waktu tempuh kosong	27
4.7. Jadwal jam kerja PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk.....	28
4.8. Faktor disiplin kerja	29
4.9. Faktor <i>repair</i> dan <i>maintenance</i>	30
4.10. Produktivitas alat angkut aktual dan teoritis	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Spesifikasi Alat Muat dan angkut	36
B. Perhitungan Lebar jalan.....	38
C. Perbaikan <i>Cros slope</i> Jalan Angkut.....	40
D. Perhitungan superelevasi standar	41
E. Perbaikan superelevasi.....	44
F. Produktivitas aktual alat angkut.....	46
G. Perhitungan produktivitas <i>dump truck</i> teoritis	49
H. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	56

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batuan Gamping (*Limestone*) merupakan material utama dalam pembuatan semen. Semen merupakan salah satu bahan bangunan yang dibutuhkan untuk pembangunan fisik sebagai sarana dan prasarana infrastruktur. Industri semen merupakan salah satu industri strategis di sebuah negara yang sedang berkembang, salah satunya adalah Indonesia. Batuan gamping merupakan batuan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan semen. Salah satu manfaat penting dari batuan gamping adalah campuran utama dalam pengolahan semen. PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk merupakan industri pabrik semen yang terdapat proses penambangan batuan gamping.

Proses penambangan batuan gamping di PT Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk. terdiri dari beberapa tahapan yaitu *Land Clearing, Drilling and Blasting, Loading and Hauling, Dumping and Crushing, dan Storage*. Batuan gamping yang telah ditambang akan di angkut menuju *crusher* P9 dengan jarak 1,78 km dari blok penambangan. Jalan tambang batuan gamping sangat berpengaruh terhadap kelancaran alat angkut dalam melakukan pengangkutan material batuan gamping. Keadaan jalan yang tidak terawat dan tidak memenuhi standar geometri jalan yang baik yang terdapat di lapangan membuat kinerja alat angkut tidak maksimal dan produksi sebesar 2.000 ton/hari tidak tercapai, dimana produktivitas aktual alat angkut pada bulan Januari hanya sebesar 1.861,07 ton/hari.

Geometri jalan tambang batuan gamping yang tidak standar bisa terlihat ketika alat angkut saling berpapasan ketika melewati jalan yang sempit karena lebar jalan tidak memenuhi standar mengakibatkan alat angkut menjadi pelan atau memberhentikan kendaraan. Jalan tambang batuan gamping juga akan sulit dilalui pada saat turun hujan dikarenakan jalan yang terbuat dari batuan itu sendiri dan mengandung tanah liat yang dapat mengalami pengembangan saat hujan dan penyusutan ketika panas sehingga keadaan jalan bergelombang. Pada saat turun hujan karena terdapat *cross slope* yang tidak baik mengakibatkan air menjadi tergenang di permukaan jalan sehingga tidak dapat mengalir dengan baik ke parit

jalan. Hal ini mengakibatkan kualitas tanah menjadi rusak dan menjadi licin sehingga bisa mengakibatkan alat angkut yang melintas di jalur tersebut dapat tergelincir atau slip. Keadaan jalan setelah turunnya hujan membuat permukaan jalan menjadi licin dan terdapat genangan air sehingga mengganggu kinerja alat angkut yang mengakibatkan produksi alat angkut terhambat. Selain itu pada jalan tambang juga belum memiliki superelevasi yang baik pada tikungannya, hal ini akan menimbulkan resiko terjadinya kecelakaan kerja ketika *dump truck* melewati tikungan dengan kecepatan yang tinggi.

Berdasarkan permasalahan ini maka perlu diadakan evaluasi geometri jalan tambang batuan gamping sejauh 1,78 km dari *quarry* B160 sampai *crusher* P 9 sehingga dapat memperkecil kecelakaan kerja dan meningkatkan produktivitas alat angkut.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang permasalahan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana kondisi geometri jalan angkut sistem pengangkutan batuan gamping di PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk?
2. Bagaimana produktivitas dan faktor yang mempengaruhi sistem pengangkutan batuan gamping setelah dilakukan modifikasi geometri jalan di PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk?

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada evaluasi teknis geometri jalan tambang batuan gamping dari *Quarry* B160 menuju *crusher* P9 sepanjang 1,78 km.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah diatas, maka dapat diambil tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. Mengevaluasi geometri jalan angkut untuk meningkatkan keselamatan dan kesehatan kerja operasi penambangan, dan kecepatan cycle time teoritis alat angkut di PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk.

2. Menganalisis produktivitas alat angkut untuk meningkatkan produktivitas sistem pengangkutan batuan gamping di PT Indocement Tungal Prakarsa, Tbk.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian diatas, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Peneliti dapat merencanakan perkiraan produksi *dumptruck* dalam menentukan asumsi perbandingan *cycle time* antara perhitungan teoritis & aktual.

2. Bagi Perusahaan

Manfaat penelitian bagi perusahaan adalah sebagai referensi mengenai evaluasi geometri jalan tambang dan merekomendasikan perbaikan serta perawatan jalan yang standar untuk meningkatkan produktivitas *dump truck*.

DAFTAR PUSTAKA

- Handbook. 2013. Specification and Application Handbook Edition 31. Jepang: Komatsu Ltd.
- Indonesianto, Y. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: UPN.
- Kaufman, Walter W., dan James C. Ault., 1977. *Design of Surface Mine Haulage Road – A Manual*. Information Circular, United States Departemen of Interior, Bureau of Mines, Washington, USA.
- Prodjosumarto, P. 1996. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Rifandy, A., dan Hefni., 2016. Kajian Teknis Geometri Jalan Hauling pada PT Guruh Putra Bersama Site Desa Gunung Sari Kecamatan Tabang Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Geologi Pertambangan*, 1: 12-25.
- Sukirman, S. 1994. *Dasar – dasar Perencanaan Geometrik jalan*. Bandung: NOVA.
- Tannant, Dwayne D., dan Bruce Regensburg., 2001. *Guidelines for Mine Haul Road Design*. Canada: University of British Columbia – Okanagan.
- Tenriajeng, A. T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.
- Thompson, R. J. 2015. *Principles of Mine Haul Road Design and Construction*. In: SME Mining Engineering.
- Thompson, R. J. 2015. *Principles of Mine Haul Road Design and Construction*. In: SME Mining Engineering.
- Umar, R. M., 2008. Rencana Teknis Jalan Angkut pada Perluasan Penambangan Sirtu. *Jurnal Teknik Dintek*, 2 (2): 56-66.