

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TEKNIK KEBUTUHAAN ALAT GALI MUAT DAN ALAT  
ANGKUT MENGGUNAKAN SIMULASI TEORI ANTRIAN PADA  
PRODUKSI BATU KAPUR AREA EKSISTING 206 PT SEMEN  
PADANG (PERSERO) TBK**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*



**Oleh:**

**HARI SENTOSA**

**1206359**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2018**

## LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

### ANALISIS TEKNIK KEBUTUHAAN ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT MENGGUNAKAN SIMULASI TEORI ANTRIAN PADA PRODUKSI BATU KAPUR AREA EKSISTING 206 PT SEMEN PADANG (PERSERO) TBK

Nama : Hari Sentosa  
NIM/BP : 1206359/2012  
Program Studi: S-1 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Padang, November 2018

Disetujui Oleh:

**Pembimbing 1**



**Drs. Sumarya M.T**  
NIP. 19541230 198203 1 003

**Pembimbing 2**



**Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T**  
NIP. 19790304 200801 2 010

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



**Drs. Raimon Kopa, M.T**  
NIP. 19580313 198303 1 001

## LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

NAMA : Hari Sentosa

NIM : 1206359

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji  
Program Studi S-1 Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas  
Teknik  
Universitas Negeri Padang  
dengan Judul :

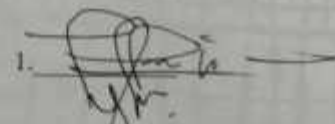
Analisis Teknis Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut  
Menggunakan Simulasi Teori Antrian Pada Produksi Batu Kapur Area  
Eksisting 206 PT. Semen Padang (Persero) Tbk

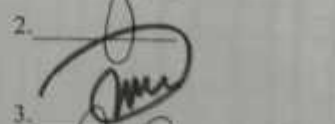
Padang, November 2018

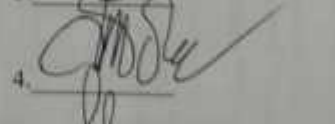
Tim Penguji


Tanda Tangan


1. Ketua : Drs. Sumarya, MT
2. Sekretaris : Yoszi Mingsi, S.T, M.T
3. Anggota : Dedi Yulhendra, S.T, M.T
4. Anggota : Ansosry, S.T, M.T
5. Anggota : Jukepsa Andas, S.Si, M.T

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN**  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131  
Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax: 7055644  
Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: [mineing@ft.unp.ac.id](mailto:mineing@ft.unp.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hani Sentosa  
NIM/TM : 12.06359  
Program Studi : Teknik pertambangan SI  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

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

"Analisis Teknik Kebutuhan Alat gali manual dan alat  
Angkut menggunakan simulasi Pevri antrean  
pada produksi batu kapur Aren Eksisting 206  
PT. Semen Padang (PERSERO) Tbk

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.

Padang, November 2018

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

**Drs. Raimon Kopa, M.T.**  
NIP. 19580313 198303 1 001



## **BIODATA**

### **I. Data Diri**

Nama Lengkap : **Hari Sentosa.**  
No. Buku Pokok : 2012/ 1206359.  
Tempat / Tanggal Lahir : Penarik/ 18 Juli 1993.  
Jenis Kelamin : Laki-laki.  
Nama Bapak : Armen Reza.  
Nama Ibu : Erna Dewi.  
Jumlah Bersaudara : 5 Orang.  
Alamat Tetap : Penarik, Rt 002/Rw 005, Kecamatan Penarik Raya,  
Kab. Muko-muko, Bengkulu.



### **II. Data Pendidikan**

Sekolah Dasar : SD N 17 Penarik.  
Sekolah Menengah Pertama : MTS N Lubuk Mukti.  
Sekolah Menengah Atas : SMK Darunnajah 6.  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang.

### **III. Tugas Akhir**

Tempat Penelitian : PT. Semen Padang ( Persero ), Tbk.  
Topik Studi Kasus : Analisis Teknis Kebutuhan Alat Gali Muat dan  
Alat Angkut Menggunakan simulasi Teori Antrian  
Pada Produksi Batu Kapur Area Eksisting 206 PT.  
Semen Padang (Persero) Tbk.

Padang, November 2018

**Hari Sentosa**  
**BP. 2012/1206359**

## RINGKASAN

### **Hari Sentosa. Analisis Teknis Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Menggunakan simulasi Teori Antrian Pada Produksi Batu Kapur Area Eksisting 206 PT. Semen Padang (Persero) Tbk.**

PT. Semen Padang dimiliki oleh Perseroan, berlokasi di Indarung, Pandang, Sumatra Barat. PT. Semen Padang (Persero) Tbk. melakukan kegiatan penambangan batu kapur di Bukit Karang Putih dengan luas 0.972 km<sup>2</sup> dan ketebalan berkisar 100 m – 350 m dengan taksiran cadangan sebesar 404,437,044 ton. Luas lokasi penambangan batu kapur di Bukit Karang putih adalah sebesar 206.96 Ha.

Jam hambatan berdasarkan laporan oerasional alat gali muat dan alat angkut periode mei 2017 PT. Semen Padang (persero) Tbk yaitu, alat gali muat 7,15 jam dan alat angkut 7,46. Berdasarkan kajian jam hambatan yaitu, alat gali muat dan alat angkut 4,2 jam. Target produksi dan realisasi area eksisting 206 PT. Semen Padang (Persero) Tbk periode mei tahun 2017 yaitu, target 320 Ton/ jam untuk 1 *unit dump* truck, berdasarkan analisis yang terealisasi 282,31 Ton/ jam, sedangkan berdasarkan kajian produksi yng didapatkan yaitu 363,58 ton/jam.

Berdasarkan pengamatan dilapangan, kondisi *front* kerja dan area *dumping* masih mengalami antrian. Ketersediaan alat gali muat dan alat angkut area eksisting 206 yaitu 1 *excavator* melayani 6 unit *dump truck* . *Matcht factor* aktual dilapangan yaitu 1,18. Berdasarkan kajian dari hasil produktivitas didapat 1 unit *excavator* melayani 5 unit *dump truck* dan berdasarkan teori antrian kebutuhan alat angkut 5 unit *dump truck*. Adapun koreksi *match factor* setelah dikaji yaitu 0,99 atau mendekati 1.

Kata Kunci : Batu kapur, Jam Hambatan, Produksi dan Teori Antrian

## ABSTRACT

**Hari Sentosa. Excavator Analysis Can Fit and Pick Up The Device Used Formation of a Queue Theory at a Limestone Quarry Area of is Eksisting 206 at PT Semen PADANG.**

PT. Semen Padang owned by the unions, located a at Indarung Padang, West Sumatra. PT. Semen Padang the limestone mining activities in coral reef white with broad 0972 km<sup>2</sup> and thickness ranges from 100 m – 350 m with estimated reserves of 404,437,044 tonnes. Extensive limestone mining locations on the coral reef of white is 206.96 Ha.

The hour barriers based on report operations tool tools digging and hauling of period may 2017 PT Semen Padang. that is, digger tool 7.15 hours and hauler tools 7.46. Based on the study of the hour 4.2 hours.

PT. Semen Padang Target of production and realization at a Eksisitng 206 may 2017 year the target of 320 Ton/hour for 1 unit of dump trucks, based on the analysis of the realized 282.31 Tons/hour, while based on the study of the production of obtained 363.58 tons/hour

Based on observations in field, conditions of work and the front area dumping still experiencing queue. The availability of tools and tool unloading hauler at a area 206 existing excavators serve the 6 units of dump trucks. Match factor of actual field is 1.18. Based on a review of the results of the productivity gained 1 unit excavators serve the 5 units of dump trucks and based on the theory of queues device used tool transport 5 units of dump trucks. As for the correction factor in the match after having examined 0.99 or close to 1.

Keywords: Lime stone, Hour barriers, Production and Queue Theory

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis mohonkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia yang dilimpahkanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Ini dengan sebaik – baiknya, dan shalawat beserta salam penulis sampaikan untuk Nabi Muhammad SAW.

Penyelesaian Tugas Akhir ini berdasarkan kegiatan pengambilan data yang dilakukan pada PT. Semen Padang (persero) tbk, Indarung Sumatra Barat. Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata 1 pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Judul Tugas Akhir ini adalah **“Analisis Teknis Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut Menggunakan simulasi Teori Antrian Pada Produksi Batu Kapur Area Eksisting 206 PT. Semen Padang (Persero) Tbk”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas semua fasilitas, bantuan, bimbingan dan saran yang diberikan kepada penulis. Ucapan terimakasih tersebut penulis ajukan kepada:

1. Bapak Drs.Sumarya, M.T., sebagai pembimbing satu Tugas Akhir.
2. Ibuk Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T., sebagai pembimbing dua Tugas Akhir.
3. Bapak Dedi Yulhendra, S.T., M.T., sebagai penguji satu Tugas Akhir.
4. Bapak Ansosry, S.T., M.T., sebagai penguji dua Tugas Akhir.
5. Bapak Jukepsa Andas, S.Si., M.T., sebagai penguji tiga Tugas Akhir

6. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Ilham Akbar, S.T., sebagai pembimbing lapangan.
8. Bapak Supervisor dan Staff Satuan Kerja Penambangan dan seluruh karyawan PT Semen Padang (Persero), Tbk.
9. Rekan-rekan mahasiswa teknik pertambangan Universitas Negeri Padang S1 Angkatan 2012 dan Himpunan Mahasiswa Teknik pertambangan UNP.
10. Orang tua, abang, kakak dan seluruh keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan doa, cinta, kasih sayang dan dukungan penuh secara moril dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar.
11. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwasanya Tugas Akhir ini tidak lepas dari kekurangan, karena itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang sifatnya membangun guna memperbaiki Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri. Terima Kasih.

Padang, November 2018

**Hari Sentosa**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Umum Perusahaan.....	6
1. Lokasi Kesempasaan Daerah .....	6
2. Keadaan Topografi .....	8
3. Keadaan Geologi.....	8
B. Landasan Teori .....	12
1. Peralatan Tambang .....	12
2. Alat dan Peralatan Tambang.....	14

3. Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	16
4. Faktor yg Mempengaruhi Produksi Alat .....	20
5. Produktivitas Alat Muat dan Angkut .....	29
6. Keserasian Kerja ( <i>Match Factor</i> ) .....	31
7. Teori Antrian.....	32
C. Kerangka Konseptual.....	44
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	45
B. Teknik Pengambilan Data.....	45
1. Pengambilan Data Primer .....	45
2. Data Skunder.....	47
C. Teknik Pengolahan Data .....	48
D. Diagram Alir Penelitian .....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Ketersediaan Alat Area Eksisting 206 .....	52
B. Pola Pemuatan Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	52
C. Efisiensi Kerja.....	53
D. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	54
E. Perhitungan <i>Match Factor</i> dan Perhitungan Kebutuhan Alat Angkut Berdasarkan Produktivitas .....	58
F. Analisis Teknik Kebutuhan Alat Angkut Berdasarkan Teori Antrian .....	60
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	73
B. Saran.....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Peta Kesampaiaan Lokasi Penelitian.....	6
2. Lokasi Kesampaiaan Penelitian (Layout Penambangan) .....	7
3. Stratigrafi Bukit Karang Putih.....	12
4. <i>Single Chanel Single Phase</i> .....	36
5. <i>Single Chanel-Multi Phase</i> .....	37
6. <i>Multi Chanel Single Phase</i> .....	38
7. <i>Multi Chanel Multi Phase</i> .....	38
8. Tahap-Tahap dalam Antrian Putaran .....	40
9. Kerangka Konseptual .....	44
10. Diagram Alir Penelitian .....	51
11. Gambar Pola Pemuatan Alat Gali Muat dan Alat Angkut .....	53

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Target dan Realisasi Produksi Eksisting 206.....	2
2. Faktor Pengembangan Berbagai Material .....	22
3. Faktor Pengisian <i>Bucket</i> .....	24
4. Ketersedian Alat Area Eksisting 206.....	52
5. Efisiensi Kerja .....	54
6. Rata-rata <i>cycle time excavator</i> .....	55
7. Rata-rata <i>cycle time dump truck</i> .....	55
8. Nilai Koefisien dan <i>Probability</i> .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
A. Factor Pengisian <i>Bucket</i> .....	77
B. Swell Factor dan <i>Density Insitu</i> .....	79
C. Spesifikasi Teknis Alat Muat .....	80
D. Spesifikasi Teknis Alat Angkut .....	81
E. Waktu Edar Alat Muat .....	82
F. Waktu Edar Alat Angkut .....	83
G. Jam Operasi Alat .....	86
H. Data Aktual Curah Hujan.....	92
I. Peta Topografi .....	94
J. Geografis Eksisting 206 .....	95
K. Peta Geologi .....	96
L. Dokumentasi Alat Gali Muat dan Alat angkut.....	97

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

PT. Semen Padang dimiliki oleh Perseroan, yang berlokasi di Indarung, Padang, Sumatera Barat. Lokasi Semen Padang sangat strategis untuk mendistribusikan semen pada wilayah pulau sumatra dan menjadikan semen padang sebagai pemasok kebutuhan semen terbesar di wilayah Sumatra dan sebagian di Jawa. PT. Semen Padang mempunyai kapasitas produksi terpasang sebesar 7.450.000 ton per tahun yang dihasilkan oleh 5 (lima) unit pabrik.” (CCI- Indonesia.com. 17 juni 2016).

Guna memenuhi kebutuhan bahan baku utama pembuatan semen maka PT. Semen Padang melakukan penambangan batu kapur di Karang Putih, Kecamatan Lubuk Kilangan, Indarung. Pada awal kegiatan penambangan dilakukan pembongkaran batuan, batuan yang sudah di bongkar selanjutnya di angkut dari *front* penambangan menuju *mosher* ataupun *crusher* untuk dilakukan reduksi ukuran menjadi lebih kecil sesuai yang dibutuhkan oleh pabrik.

Adapun lokasi penelitian yang diteliti penulis yaitu pada area Eksisting 206. Pada area tersebut terdapat satu *fleet* dan dua area *dumping*. Area *dumping* batu kapur yaitu pada *Hummer crusher* LSC III A dan III B dan *Hummer crusher* LSC II .

Alat gali muat yang digunakan adalah *excavator caterpillar* 6030 yang melayani 6 alat angkut *dump truck Komatsu HD 785-7* dengan area

*dumping* masing-masing *dump truck* yaitu 4 *dump truck* di LSC IIIA dan IIIB dan 2 *dump truck* di LSC II.

Adapun target produksi dan realisasi area eksisting 206 PT. Semen Padang (Persero) Tbk periode mei tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Target dan Realisasi Produksi area eksisting 206 Periode Mei.

Unit/Alat	Target Produksi	Realisasi Produksi
Dump Truck HD 785-7	320 Ton/ jam	300,1 Ton/jam

Sumber: Laporan bulan mei 2017 PT. Semen Padang (Persero) Tbk

Pada tabel diatas, target produksi *dump truck* belum tercapai karena jam hambatan alat terlalu besar atau jam *stanby* yang terlalu besar. Berdasarkan pengamatan dilapangan, pada area *front* kerja eksisting 206 terdapat alat angkut *dump truck HD 785-7* yang mengantri untuk dilayani *excavator caterpillar 6030* serta terjadi antrian pada area *dumping*. adapun nilai *match factor* yang didapatkan pada *front* kerja eksisting 206 adalah 1.18.

Supaya target produksi dapat berjalan secara optimal dan efisien serta dapat meminimalisir pemakaian jumlah *dump truck* yang berlebihan, untuk itu perlu dilakukan upaya memaksimalkan jam kerja alat dan mengkaji kebutuhan alat angkut supaya tidak terjadi antrian pada *front* kerja dan area *dumping*. Penentuan kebutuhan angkut dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu berdasarkan metode antrian. Oleh karena itu penulis mengangkat judul “**Analisis Teknis Kebutuhan**

**Alat Gali Muat dan Alat Angkut Menggunakan simulasi Teori Antrian Pada Produksi Batu Kapur Area Eksisting 206 PT. Semen Padang (Persero) Tbk”.**

**B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut

1. Produksi periode bulan mei 2017 belum mencapai sasaran.
2. Jam hambatan terlalu besar.
3. Kombinasi alat gali muat dan angkut tidak serasi sehingga terjadi antrian pada alat angkut di *front* penambangan dan area *dumping*

**C. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini penulis membatasi masalah penelitian pada:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada area eksisting 206 PT. Semen Padang (Persero) Tbk.
2. Penentuan kebutuhan alat gali muat dan alat angkut pada bulan mei 2017.
3. Data target produksi yang digunakan yaitu data target produksi pada bulan mei 2017 yang telah ditetapkan PT. Semen Padang (Persero) Tbk.
4. Alat gali muat dan alat angkut yang digunakan yaitu *excavator caterpillar 6030* dan *dump truck komatsu HD 785-7*.
5. Untuk penentuan kebutuhan alat gali muat dan alat angkut berdasarkan teori antrian.

#### **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa jam hambatan aktual dan jam hambatan kajian periode mei 2017 ?
2. Berapa Produktivitas *dump truck* eksisting 206 berdasarkan aktual dan kajian periode mei 2017 ?
3. Berapa kebutuhan *dump truck* eksisting 206 berdasarkan produktivitas periode mei 2017 ?
4. Berapa kebutuhan *dump truck* eksisting 206 periode mei 2017 berdasarkan teori antrian ?

#### **E. Tujuan penelitian**

Adapun tujuan penelitian ialah sebagai berikut:

1. Menentukan jam hambatan aktual dan jam hambatan kajian periode mei 2017.
2. Menghitung Produktivitas *dump truck* eksisting 206 berdasarkan aktual dan kajian periode mei 2017.
3. Menghitung kebutuhan *dump truck* eksisting 206 berdasarkan produktivitas periode mei 2017.
4. Menghitung kebutuhan *dump truck* eksisting 206 periode mei 2017 berdasarkan teori antrian.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan mata perkuliahan yang di pelajari di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Sebagai referensi dan tambahan bahan bacaan pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Sebagai masukan Departemen Tambang PT Semen Padang dalam memenuhi target produksi dan penentuan kebutuhan alat angkut.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan analisis dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan analisis jam hambatan aktual berdasarkan data operasional PT. Semen Padang (persero) Tbk. Rata-rata jam hambatan kerja excavator 7.15 jam/hari dan *dump truck* 7.46 jam/hari. Setelah dilakukan kajian rata-rata jam hambatan kerja alat gali muat dan alat angkut menjadi 5.97 jam/hari.
2. Berdasarkan target produksi PT. Semen Padang (persero) Tbk, menetapkan target produksi untuk 1 unit *dump truck* yaitu 320 ton/jam. Setelah dilakukan analisis perhitungan, produksi *dump truck* aktual yaitu 282.31 ton/jam, sedangkan berdasarkan kajian produktivitas *dump truck* yaitu 363.58 ton/jam.
3. Berdasarkan produktivitas, kebutuhan *dump truck* untuk area eksisting 206 yaitu 5 unit *dump truck*
4. Berdasarkan area eksisting 206 jumlah *dump truck* dilapangan yaitu 6 unit *dump truck*. Setelah dilakukan kajian berdasarkan teori antrian didapatkan kebutuhan *dump truck* yaitu sebanyak 5 unit

**B. Saran**

1. Sebaiknya PT. Semen Padang mengoptimalkan jam efektif kerja supaya tidak banyak waktu kerja yang terbuang sehingga produktivitas dapat tercapai.
2. Berdasarkan pengamatan di lapangan alat angkut dilapangan masih mengantri, maka penulis menyarankan penentuan kebutuhan alat angkut dapat digunakan perhitungan berdasarkan produktivitas.
3. Untuk mengurangi antrian, penulis menyarankan PT. Semen Padang dapat mencoba menggunakan teori antrian dalam penentuan kebutuhan alat angkut, sehingga dapat mengurangi proses terjadi antrian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009 . “*Specification Dumtruck Komatsu HD 785-7* ” .Jepang: Komatsu.
- Anonim. 2013. “*Specification 6030 Hydraulic Shovel*”. California: Caterpillar
- Anaviroh. 2011. “*Model Antrian Satu Server dengan Pola Kedatangan Berkelompok*”. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ercelebi S.G dan Bascetin. 2009. “*Optimization of Shovel-Truck System for Surface Mining. “The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy”*”.
- <https://caranecom.blogspot.com/2018/01/faktor-efisiensi-alat-excavator-fa.html>  
Diakses pada tanggal 27 september 2018
- <http://toghar-wwwtoghar.blogspot.com/2011/04/menentukan-swell-factor.html>  
Di Akses 27 september 2018
- <http://umarcivilengineering.blogspot.com/> Di Akses 27 september 2018
- Idham ,Ikhwan. 2017. “ *Pembuatan Program Hitung Produksi Menggunakan Bahasa Pemograman Visual Basic Net Untuk Menghitung Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Tambang Gamping PT. Semen Padang*”. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Indonesianto, Yanto. 2010. “*Pemindahan Tanah Mekanis*”. Yogyakarta: UPN Veteran Yogyakarta.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014 “*Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*”. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Kuntjojo. 2009. “*Metodologi Penelitia*.Kediri.
- Nabar Darmansyah, Drs, 1998, “*Pemindahaan Tanah Mekanis dan Alat Berat*”. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Partanto Prodjosumarto. (1996).”*Pemindahan Tanah Mekanis*”. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Riki, Rizki Ilahi,dkk.2013. “ *Kajian Produktivitas Alat gali Muat dan Alat Angkut Pada pengupasan Tanah Penutup Pit 3 Bangko Barat PT. Bukit Asam (persero) TBK UPTE*”. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Rochmanhadi. 1983. “*Alat Berat dan Penggunaanya*” Jakarta: Departemen Perkejaan Umum.