

TUGAS AKHIR

Optimalisasi Pengumpanan *Crusher* Dan Analisis Regresi Multivariat Terhadap Waktu Kerja Untuk Meminimalisir *Loss Time* Agar Tercapai Target Produksi 300.000 Ton/Bulan Pada Penambangan Batu Granit Di PT. Trimegah Perkasa Utama

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Dalam Menyelesaikan Program S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh:

ERSILA MAHARANI
TM/NIM : 2015 / 15137052

Konsentrasi : Tambang Umum
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019

**PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

Judul : Optimalisasi Pengumpanan *Crusher* dan Analisis Regresi Multivariat Terhadap Waktu Kerja Untuk Meminimalisir *Loss Time* Agar Tercapai Target Produksi 300.000 Ton/Bulan Pada Penambangan Batu Granit di PT. Trimegah Perkasa Utama

Nama : Ersila Maharani

NIM/TM : 15137052/2015

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, November 2019

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Adree Octova, S.Si., M.T.
NIP. 19861028 201212 1 003

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



Dr. Fadhillah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Ersila Maharani

NIM : 15137052

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji
Program Studi S1 Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Dengan Judul

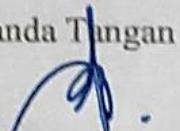
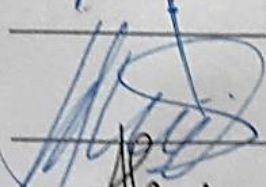

Optimalisasi Pengumpanan *Crusher* dan Analisis Regresi Multivariat Terhadap Waktu Kerja Untuk Meminimalisir *Loss Time* Agar Tercapai Target Produksi 300.000 Ton/Bulan Pada Penambangan Batu Granit di PT. Trimegah Perkasa Utama

Padang, November 2019

Tim Penguji

1. Ketua : Adree Octova, S.Si., M.T.
2. Anggota : Drs. Yunasril, M.Si.
3. Anggota : Heri Prabowo, S.T., M.T.

Tanda Tangan

1. 
2. 
3. 



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 : tambang@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ERSILA MAHARANI
NIM/TM : 2015 / 15139052
Program Studi : S1.
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :
" OPTIMALISASI PENGUMPANAN CRUSHER DAN ANALISIS REGRESI
MULTIVARIAT TERHADAP WAKTU KERJA UNTUK MEMINIMALISIR LOSSTIME
AGAR TERCAPAI TARGET PRODUKSI 300.000 TON/BULAN RADA PENAMBANGAN
BATU GRANIT DI PT. TRIMEGAH PERKASA UTAMA
....."

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, 4 November 2019

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001



ERSILA MAHARANI



Management System
ISO 9001:2008
www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA

A. Data Diri

Nama Lengkap : Ersila Maharani
No. Buku Pokok : 2015 / 15137052
Tempat / Tanggal Lahir : Pekanbaru / 8 November 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Nama Ayah : Azwendi
Nama Ibu : Fatimah Yelfinedra
Jumlah Bersaudara : 2 (dua)
Alamat : Jl. Kruing IX Blok B.41 No.3 Perumahan Pandau
Permai, Kabupaten Kampar, Riau
Telp./Hp : 081246577108
Email : maharaninov@gmail.com



B. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 020 Pekanbaru
Sekolah Menengah Pertama : SMPN 1 Pekanbaru
Sekolah Menengah Atas : SMAN 8 Pekanbaru
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

C. Praktek Lapangan Industri

Tempat Penelitian : PT. Trimegah Perkasa Utama
Tanggal Penelitian : 25 Maret s.d 9 Mei 2019
Judul Penelitian : Optimalisasi Pengumpanan *Crusher* dan Analisis Multivariat Terhadap Waktu Kerja Untuk Meminimalisir *Loss Time* Agar Tercapai Target Produksi 300.000 Ton/Bulan Pada Penambangan Batu Granit di PT. Trimegah Perkasa Utama
Tanggal Sidang : 30 Oktober 2019

Padang, November 2019

Ersila Maharani
Nim. 15137052

ABSTRAK

Ersila : Optimalisasi Pengumpanan *Crusher* dan Analisis Regresi Multivariat terhadap Waktu Kerja Untuk Meminimalisir *Losstime* Agar Tercapai Target Produksi 300.000 Ton/Bulan Pada Penambangan Batu Granit Di PT. Trimegah Perkasa Utama

PT. Trimegah Perkasa Utama merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang kontraktor penambangan batu granit. Dalam proses penambangannya PT. Trimegah Perkasa Utama menargetkan produksi sebesar 300.000 ton perbulannya. Namun berdasarkan data aktual produksi pada bulan Januari – Maret 2019 target produksi tersebut belum dapat tercapai. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan di temukan salah satu faktor penyebab tidak tercapainya target produksi ini adalah banyaknya hambatan yang terjadi pada alat muat alat angkut dan unit *primary crusher*. Oleh karena itu digunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* untuk melakukan optimalisasi pengumpanan pada *crusher* dan metode Analisis Multivariat untuk mendapatkan waktu *optimum losstime*.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan model persamaan waktu produksi dari kegiatan *loading hauling*, *Nordberg primary crusher* dan *Jaques primary crusher* terhadap total produksi batu granit adalah $Y = -326,865 + 34,28567 X1 + 564,6184 X2 + 748,8142 X3$. Dengan nilai umpan hasil optimalisasi produksi dengan metode *OEE* adalah sebesar 404.607,805 ton dan model persamaan dari *idle time* dan *delay time* terhadap produksi batu granit dari masing masing unit *primary crusher* adalah $Y = 10115,19 - 259,22 X1 - 296,443 X2$. Pada unit *jaques* dan $Y = 7873,46 - 60,069 X1 - 283,198 X2$ pada unit *nodberg*

Kata Kunci : Batu Granit, *Jaques Primary Crusher*, Multivariat, *Nordberg Primary Crusher* Optimalisasi Produksi

ABSTRACT

Ersila : Optimization of Crusher Feeding and Multivariate Regression Analysis of Work Time to Minimize Losstime to Achieve 300,000 Tons / Month Production Target in Granite Mining at PT. Trimegah Perkasa Utama

PT. Trimegah Perkasa Utama is one private company engaged in the contracting of granite mining. In the mining process, PT. Trimegah Perkasa Utama aims to produce 300,000 tons in a month. However, based on actual production data in January - March 2019 the production target has not been achieved. Based on the results of field observations, it was found that one of the factors which causing the production target has not be achieved is the number of obstacles that occur in loading hauling equipment and primary crusher units. Therefore, the Overall Equipment Effectiveness method is used to optimize the crusher feed and the Multivariate Analysis method to get the optimum time of losstime.

Based on the research results obtained the equation model of time production loading hauling activities, Nordberg primary crusher and Jaques primary crusher for the production of granite are $Y = -326,865 + 34.28567 X1 + 564.6184 X2 + 748.8142 X3$. With the feed value production by optimization with the OEE method is 404,607,805 tons and the equation model of the idle time and delay time for the production of granite from each unit of the primary crusher is $Y = 10115,19 - 259.22 X1 - 296,443 X2$. In jaques and Y units = $7873,46 - 60,069 X1 - 283,198 X2$ in nodberg units

Kata Kunci : Granite, Jaques Primary Crusher, Multivariate, Nordberg Primary Crusher, Optimization of Production

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Optimalisasi Pengumpanan Crusher dan Analisis Regresi Multivariat Terhadap Waktu Kerja Untuk Meminimalisir Losstime Agar Tercapai Target Produksi 300.000 Ton/Bulan Pada Penambangan Batu Granit di PT Trimegah Perkasa Utama*”. Adapun tujuan penyusunan Tugas Akhir ini yaitu untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan program Strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Tugas Akhir ini disusun berdasarkan penelitian penulis yang di laksanakan di PT. Trimegah Perkasa Utama pada bulan Maret – Mei 2019, dan telah mendapat dukungan dari banyak pihak yang terlibat. Dan pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih atas semua fasilitas, bantuan, bimbingan dan saran yang telah diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih tersebut penulis tujukan kepada:

1. Kedua orang tua, Adek dan seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan materil serta doa untuk kelancaran penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Adree Octova, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah banyak memberikan arahan terhadap penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T selaku Kepala Unit Hubungan Industri Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
5. Bapak Dedi Yulhendra, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik Peneliti.
6. Bapak Drs. Yunasril. M.Si dan Bapak Heri Prabowo, S.T., M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran terhadap Tugas Akhir Penulis
7. Bapak Ir. Jenedi Selaku Kepala Sarana PT. Trimegah Perkasa Utama dan sekaligus Pembimbing lapangan I, yang telah banyak memberikan dukungan dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan ini.
8. Bapak Rahmi Anzi Selaku Kepala Departemen Crusher PT. Trimegah Perkasa Utama dan sekaligus Pembimbing lapangan II, yang telah banyak memberikan dukungan dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan ini.
9. Bapak Muharam Rahmad selaku *Safety Officer* yang telah banyak membimbing dan memberikan saran selama penulis berada di lapangan.
10. Bapak Toni Sopiandi selaku *Senior Manager Quarry* PT. Trimegah Perkasa Utama telah banyak memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan ini.
11. Bapak Zuchri Hidayat Lubis, selaku *Human Resource Development* PT. Trimegah Perkasa Utama yang telah banyak memberikan nasehat dan saran kepada penulis selama penulis berada di lapangan.
12. Bapak Junaedi Tuhulele selaku *Mine Engineer*, Bapak Doni Chaniago selaku *Surveyor* Bapak Riswandi Selaku Kepala *Workshop* PT. Trimegah Perkasa Utama yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

13. Seluruh Karyawan PT. Trimegah Perkasa Utama. yang telah banyak memberikan bantuan dan saran kepada penulis saat berada dilapangan.
14. Muhammad Dian, Rika Yastavia, Della Aulia Aidil, Siska Rahayu, Natasha Nur Ananda, Resi Hutri Ayu, Fitri Nadia, Adinda, dan Najmi Hayati yang selalu mendukung, memberikan semangat, membantu dan mengapresiasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
15. Rugbia Natasya, Monika Wulan Sari dan Melinda Adelina Sipayung selaku teman–teman sesama magang periode April 2019 yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan moril selama kegiatan
16. Seluruh teman–teman teknik pertambangan, khususnya S1 angkatan 2015
17. Serta seluruh pihak yang terlibat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Padang, November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI..... | iii |
| LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | iv |
| BIODATA | v |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 5 |
| C. Batasan Masalah | 6 |
| D. Rumusan Masalah | 6 |
| E. Tujuan Penelitian | 7 |
| F. Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | |
| A. Deskripsi Perusahaan | 9 |
| B. Kajian Teoritis | 23 |
| C. Penelitian Relevan | 63 |
| D. Kerangka Konseptual | 74 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| A. Jenis Penelitian | 77 |
| B. Objek Penelitian | 78 |
| C. Lokasi Penelitian | 78 |

| | |
|---|-----|
| D. Jadwal Penelitian | 79 |
| E. Tahapan Penelitian | 80 |
| F. Diagram Alir Penelitian | 85 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Data | 87 |
| B. Pembahasan | 92 |
| C. Simulasi Produksi Berdasarkan Umpan Dari Metode Optimalisasi . | 118 |
| D. Analisa Statistik | 130 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan..... | 139 |
| B. Saran..... | 140 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-----|
| Gambar 1. Logo PT. Trimegah Perkasa Utama | 10 |
| Gambar 2. Struktur Organisasi PT. Trimegah Perkasa Utama | 11 |
| Gambar 3. Peta Pulau Karimun | 13 |
| Gambar 4. Peta Kesampaian Daerah Pulau Karimun | 15 |
| Gambar 5. Peta Geologi Pulau Karimun | 19 |
| Gambar 6. Peta Topografi PT. Trimegah Perkasa Utama | 22 |
| Gambar 7. Grafik Curah Hujan di <i>Quarry</i> Tahun 2018 | 23 |
| Gambar 8. <i>Top Loading</i> | 30 |
| Gambar 9. <i>Bottom Loading</i> | 31 |
| Gambar 10. <i>Hopper</i> | 49 |
| Gambar 11. Penampang <i>Hopper</i> | 50 |
| Gambar 12. <i>Feeder</i> | 51 |
| Gambar 13. <i>Grizzly</i> | 52 |
| Gambar 14. <i>Vibrating Screen</i> | 52 |
| Gambar 15. <i>Belt Conveyor</i> | 53 |
| Gambar 16. Kerangka Konseptual | 76 |
| Gambar 17. Peta Pulau Karimun | 79 |
| Gambar 18. Diagram Alir | 86 |
| Gambar 19. <i>Lay Out Crusher</i> | 91 |
| Gambar 20. Alur Penanganan Pengumpanan Umpan Pada <i>Jaques Primary Crusher</i> | 105 |
| Gambar 21. Diagram Pai Distribusi Waktu Kerja <i>Jaques Primary Crusher</i> . | 109 |
| Gambar 22. Distribusi Waktu <i>Idle Jaques Primary Crusher</i> | 110 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 23. Dsitribusi Waktu <i>Delay Jaques Primary Crusher</i> | 111 |
| Gambar 24. Alur Penanganan Umpan Pada <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 112 |
| Gambar 25. Diagram Pai Distribusi Waktu Kerja <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 116 |
| Gambar 26. Distribusi Waktu <i>Idle Nordberg Primary Crusher</i> | 117 |
| Gambar 27. Distribusi Waktu <i>Delay Nordberg Primary Crusher</i> | 118 |
| Gambar 28. Regresi Linear <i>Losstime</i> Unit <i>Jaques Primary Crusher</i> | 133 |
| Gambar 29. Regresi Linear <i>Losstime</i> Unit <i>Jaques Primary Crusher</i> | 134 |
| Gambar 30. Regresi Linear <i>Losstime</i> Unit <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 137 |
| Gambar 31. Regresi Linear <i>Losstime</i> Unit <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 138 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----|
| Tabel 1. Effisiensi Kerja | 34 |
| Tabel 2. Jadwal Penelitan | 79 |
| Tabel 3. Jadwal Kerja Harian Pada Hari Minggu | 87 |
| Tabel 4. Jadwal Kerja Harian Pada Hari Jumat | 87 |
| Tabel 5. Jadwal Kerja Harian Pada Hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Sabtu | 88 |
| Tabel 6. Jumlah Peralatan Utama Pada PT. Trimegah Perkasa Utama | 88 |
| Tabel 7. Distribusi Waktu Kerja <i>Excavator</i> | 89 |
| Tabel 8. Distribusi Waktu Kerja <i>Articulated Dumptruck</i> | 89 |
| Tabel 9. Waktu Edar <i>Excavator</i> Volvo EC 700 CL | 89 |
| Tabel 10. Waktu Edar <i>Articulated Dumptruck</i> CAT 740 | 89 |
| Tabel 11. Rekap Jam Kerja Jaques Primary Crusher | 90 |
| Tabel 12. Rekap Jam Kerja Nordberg Primary Crusher | 90 |
| Tabel 13. Data Produksi (Ton), Waktu Idle(Jam) dan Waktu Delay (Jam) .. | 92 |
| Tabel 14. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Ketersediaan Alat Pada Bulan April 2019 | 98 |
| Tabel 15. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Produktivitas Alat | 101 |
| Tabel 16. <i>Available Time</i> , <i>Cycle Time</i> dan Kapasitas <i>Bucket</i> Rencana dan Aktual | 104 |
| Tabel 17. Hasil Perhitungan OEE <i>Articulated Dump Truck</i> CAT 740 | 104 |
| Tabel 18. Rekapitulasi ketersediaan alat pada <i>Jaques Primary Crusher</i> | 107 |
| Tabel 19. Distribusi Waktu Kerja <i>Jaques Primary Crusher</i> | 107 |
| Tabel 20. Distribusi Waktu <i>Idle</i> pada <i>Jaques Primary Crusher</i> | 110 |
| Tabel 21. Distribusi Waktu <i>Delay</i> <i>Jaques Primary Crusher</i> | 111 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 22. Rekapitulasi Ketersediaan Alat <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 114 |
| Tabel 23. Distribusi Waktu Kerja <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 114 |
| Tabel 24. Distribusi Waktu <i>Idle</i> Pada <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 116 |
| Tabel 25. Distribusi Waktu <i>Delay</i> <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 117 |
| Tabel 26. Rekapitulasi Kondisi Aktual Dan Simulasi Pada Unit <i>Jaques</i> | 122 |
| Tabel 27. Distribusi Waktu Kerja Unit <i>Jaques</i> Setelah Simulasi | 123 |
| Tabel 28. Rekapitulasi Ketersediaan Alat <i>Jaques Primary Crusher</i> | 125 |
| Tabel 29. Rekapitulasi Kondisi Aktual Dan Simulasi Pada Unit <i>Nordberg</i> | 127 |
| Tabel 30. Distribusi Waktu Kerja Unit <i>Nordberg</i> Setelah Simulasi | 128 |
| Tabel 31. Rekapitulasi Ketersediaan Alat <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 130 |
| Tabel 32. Data Produksi (Ton), Waktu <i>Idle</i> (Jam) dan Waktu <i>Delay</i> (Jam) ... | 130 |
| Tabel 33. <i>Losstime</i> Maksimal Unit <i>Jaques Primary Crusher</i> | 133 |
| Tabel 34. Simulasi Waktu Optimum <i>Idle</i> Dan <i>Delay</i> <i>Jaques Primary Crusher</i> | 133 |
| Tabel 35. Data Produksi (Ton), Waktu <i>Idle</i> (Jam) dan Waktu <i>Delay</i> (Jam) ... | 135 |
| Tabel 36. <i>Losstime</i> Maksimal Unit <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 137 |
| Tabel 37. Simulasi Waktu Optimum <i>Idle</i> Dan <i>Delay</i> <i>Nordberg Primary Crusher</i> | 138 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Efisiensi Alat Gali Dan Alat Muat
- Lampiran 2. Efisiensi Unit *Primary Crusher*
- Lampiran 3. Skema Alir Pengangkutan Material
- Lampiran 4. *Lay Out Crusher*
- Lampiran 5. Peta Topografi PT. Trimegah Perkasa Utama
- Lampiran 6. Peta Geologi Kabupaten Karimun
- Lampiran 7. Curah Hujan Kabupaten Karimun Tahun 2008 – 2018
- Lampiran 8. *Cycle Time Excavator Volvo EC 700 CL*
- Lampiran 9. *Cycle Time Articulated Dump Truck CAT 740*
- Lampiran 10. Spesifikasi *Excavator Volvo EC 700 CL*
- Lampiran 11. Spesifikasi *Articulated Dumptruck CAT 740*
- Lampiran 12. *Bucket Fill Factor*
- Lampiran 13. Jam Kerja Efektif *Articulated Dump Truck* Pada Bulan April 2019
- Lampiran 14. Total Umpan *Crusher* Pada Bulan April 2019
- Lampiran 15. Jam Kerja Aktual Unit *Primary Crusher* Pada Bulan April 2019
- Lampiran 16. Total Produksi Unit *Primary Crusher* Tahun 2019
- Lampiran 17. Spesifikasi Unit *Jaques Primary Crusher*
- Lampiran 18. Perhitungan Optimalisasi Produksi Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*
- Lampiran 19. Distribusi Waktu Kerja *Primary Crusher* Setelah Simulasi
- Lampiran 20. Analisis Regresi Linear Berganda Unit *Jaques Primary Crusher*
- Lampiran 21. Analisis Regresi Linear Berganda Unit *Nordberg Primary Crusher*
- Lampiran 22. Analisis Regresi Linear Berganda Waktu Kerja *Loading Hauling Material, Jaques Primary Crusher* dan *Nordberg Primary Crusher*
- Lampiran 23. Surat Selesai Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Granit adalah jenis batuan beku intrusif yang terbentuk karena pendinginan dan pengerasan magma yang terjadi didalam permukaan bumi. Batu ini umumnya berwarna keabu-abuan dengan butiran relatif kasar dan seragam serta memiliki tingkat kepadatan yang tinggi. Karena sifat batu granit yang padat dan keras, batu granit banyak dimanfaatkan sebagai bahan agregat pengganti kerikil dan pasir.

Salah satu kawasan di Indonesia yang banyak memproduksi granit sebagai bahan agregat adalah Kabupaten Karimun Kepulauan Riau. PT. Trimegah Perkasa Utama adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang kontraktor penambangan batu granit dan bekerja sama dengan PT. Riaualam Anugrah Indonesia sebagai pemilik lokasi penambangan sejak tahun 2006. PT. Trimegah Perkasa Utama menggunakan metode penambangan terbuka dengan sistem penambangan *quarry*.

Sebelum dapat dimanfaatkan sebagai bahan agregat, batu granit harus melalui tahap pengolahan terlebih dahulu. Pada tahap pengolahan ini, PT. Trimegah Perkasa Utama menggunakan alat peremuk (*crusher*) untuk mereduksi ukuran material batu granit hasil peledakan menjadi material dengan ukuran 5 inch – 8 inch. Proses peremukan harus dilakukan secara bertahap karena keterbatasan kemampuan alat untuk mereduksi material berukuran besar hasil dari kegiatan peledakan sampai menjadi ukuran yang dikehendaki. Proses

peremukan batuan dilakukan dari tahap primer (*primary crushing*), tahap sekunder (*secondary crushing*) sampai tahap tersier (*tertiary crushing*).

PT. Trimegah Perkasa Utama Memiliki 4 unit *crushing plant*, yang terdiri dari 2 unit *primary crushing plant* yaitu unit *jaques primary crushing plant* dan *Nordberg primary crushing plant* yang masing-masing dilengkapi dengan 1 unit *jaw crusher*, dan juga 2 unit *secondary crushing plant* yaitu *jaques secondary crushing plant* dan *Nordberg secondary crushing plant* yang masing-masingnya dilengkapi dengan 1 unit *gyratory crusher* yang berfungsi sebagai *secondary crusher* dan 2 unit *cone crusher* yang berfungsi sebagai *tersery crusher*.

Akan tetapi, unit *primary crushing plant* tersebut belum mampu untuk memenuhi target produksi perusahaan sebesar 300.000 ton/bulan. Terbukti dengan pencapaian produksi aktual pada tahun 2019 pada bulan januari hingga maret yang tidak pernah mencapai target produksi. Hal ini ditunjukkan pada produksi di bulan Januari sebesar 254.961 ton, bulan Februari sebesar 235.593,90 ton dan pada bulan Maret sebesar 264.012 ton.

Hasil pengamatan dilapangan menunjukkan bahwa faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi ini adalah banyaknya hambatan yang terjadi selama proses peremukan berlangsung. Salah satu hambatan yang ditemukan adalah hambatan pada alat muat dan alat angkut. Dimana efisiensi alat angkut pada bulan April 2019 hanya sebesar 51.11% dengan waktu kerja rata-rata 245,3077 jam dari 480 jam yang tersedia (Lampiran 1B) .

Pada tahap pengangkutan bahan galian ini batu granit di angkut menuju 4 lokasi berbeda. Pertama, batu granit hasil peledakan yang akan langsung dijual

diangkut menuju *jetty* (pelabuhan tongkang). Kedua, batu granit dengan ukuran yang terlalu besar dan dianggap sebagai *boulder* akan diletakan di bagian *quarry inventory*. Ketiga, batu granit yang akan di reduksi ukurannya akan diangkut menuju *hopper crusher* dan keempat, batu granit akan diangkut menuju *stockroom* untuk kemudian di angkut ke *hopper crusher*. Sehingga, batu granit yang akan menjadi umpan untuk *crusher* adalah batu granit yang diangkut langsung dari *quarry* ke *hopper* dan batu granit dari *stockroom* yang diangkut ke *hopper crusher*. Dimana pada bulan April 2019 jumlah umpan yang tersedia adalah sebesar 230.300 ton. Untuk lebih jelasnya, skema alir pengangkutan bahan galian dapat dilihat pada lampiran 3.

Karena belum tercapainya jumlah umpan yang sesuai untuk *primary crusher*, diperlukan upaya optimalisasi produksi pada tahap pemuatan dan pengangkutan material batu granit ini. Salah satu metode optimalisasi produksi yang umum digunakan pada pertambangan adalah metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* merupakan alat pengukuran performa proses produksi yang dapat mengukur bermacam macam *losses* produksi dan mengidentifikasi potensi *improvement*.

Selain hambatan pada proses pengangkutan material, terdapat juga hambatan lain pada *crusher* yang turut mempengaruhi tingkat produktivitas. Hal ini dibuktikan dengan nilai efisiensi unit *crusher* pada bulan April 2019 yang hanya 30,217% pada *Jaques primary crusher* dan 31,62% pada *Nordberg primary crusher*, dimana waktu kerja *crusher* pada unit *Jaques Primary Crusher* adalah 169,82 jam dari total 562 jam yang tersedia dan pada unit *Nordberg*

Primary Crusher adalah 178,95 jam dari total 566 jam yang tersedia (Lampiran 2). Hambatan-hambatan yang terjadi antara lain seperti kemacetan pada proses peremukan akibat kondisi material umpan yang masuk kedalam *crusher* tidak sesuai, waktu tunggu material, dan *maintenance* awal shift yang melebihi waktu yang ditetapkan.

Berdasarkan masalah diatas perlu dilakukan tindakan terhadap faktor yang menyebabkan produksi pada unit *crushser* tidak terpenuhi. Salah satu analisis yang dapat dilakukan dari permasalahan diatas adalah analisis multivariat. Analisis multivariat digunakan karena dapat menghitung dan menganalisis lebih dari dua variabel bersamaan. Dimana, pada persamaan multivariat ini terdapat 2 variabel yaitu, variabel bebas dan variabel terikat yang diduga memiliki korelasi antara satu sama lain. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menyebabkan terjadinya perubahan pada variable terikat. Sehingga faktor inilah yang nantinya akan diukur dan diamati oleh penulis.

Dari penjelasan latar belakang diatas, penulis mengangkat penelitian ini dengan judul **“Optimalisasi Pengumpanan *Crusher* Dan Analisis Multivariat Terhadap Waktu Kerja Untuk Meminimalisir *Loss Time* Agar Tercapai Target Produksi 300.000 Ton/Bulan Pada Penambangan Batu Granit Di PT. Trimegah Perkasa Utama ”**

B. Identifikasi Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian, identifikasi masalah bertujuan untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan masalah yang di temukan dilapangan. Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Produksi aktual pada awal tahun 2019 yang tidak mencapai target produksi 300.000 ton/bulan yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini ditunjukan oleh total produksi pada bulan Januari sebesar 254.961 ton, pada february sebesar 235.593,90 ton dan pada bulan maret sebesar 264.012 ton.
2. Efisiensi alat angkut pada bulan April 2019 hanya sebesar 51.11% dengan waktu kerja rata-rata 245,3077 jam dari 480 jam yang tersedia pada 1 bulan.
3. Jumlah umpan *crusher* yang tersedia pada bulan April 2019 sebesar 230.300 ton.
4. Efisiensi *crusher* pada bulan April 2019 yang hanya 30,217% pada *Jaques primary crusher* dan 31,62% pada *Nordberg primary crusher*. Dimana waktu kerja *crusher* pada unit *Jaques Primary Crusher* adalah 169,82 jam dari total 562 jam yang tersedia dan pada unit *Nordberg Primary Crusher* adalah 178,95 jam dari total 566 jam yang tersedia
5. Hambatan-hambatan yang terjadi antara lain seperti kemacetan pada proses peremukan akibat kondisi material umpan yang masuk kedalam *crusher* lebih besar dari pada bukaan *crusher* (>1,5 meter), waktu tunggu material, dan *maintenance* awal shift yang melebihi waktu yang ditetapkan.

C. Batasan Masalah

Untuk lebih fokus dalam penulisan penelitian ini maka penulis membatasi batasan masalah sebagai berikut :

1. Produksi *loading hauling* yang diperhitungkan adalah material yang diangkut oleh *articulated dumptruck* CAT 740 dari *quarry-hopper* dan *stockpile-hopper* pada bulan April 2019
2. Waktu efektif produksi dan waktu hambatan yang terjadi pada masing-masing unit *primary crusher* didasarkan pada data bulan april 2019.
3. *Crushing Plant* yang akan dibahas adalah unit *primary crusher* yang terdiri dari *Jaques Primary Crushing Plant* dan *Nordberg Primary Crushing Plant*
4. Analisis multivariat *primary crusher* dibuat berdasarkan waktu *idle* dan *delay crusher* terhadap total produksi material batu granit
5. Penelitian tidak memperhitungkan faktor biaya dan kemampuan operator.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana persamaan multivariat yang dihasilkan dari hubungan waktu kerja efektif *loading hauling* dan *primary crusher* terhadap produksi batu granit?
2. Bagaimana efisiensi penggunaan alat pada alat gali muat dan alat angkut pada penambangan batu granit?
3. Bagaimana ketersediaan umpan *crusher* sebelum dan sesudah optimalisasi produktivitas alat angkut?
4. Bagaimana efisiensi penggunaan alat pada tiap-tiap unit *primary crusher*?

5. Bagaimana persamaan multivariat yang dihasilkan dari hubungan waktu *idle* dan *delay primary crusher* terhadap produksi *primary crusher*?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan persamaan persamaan multivariat yang dihasilkan dari hubungan parameter waktu kerja efektif *loading-hauling* dan *primary crusher* terhadap produksi material
2. Mendapatkan efisiensi penggunaan alat dari alat gali muat dan alat angkut pada kegiatan produksi batu granit
3. Mendapatkan ketersediaan umpan yang optimal untuk *primary crusher*
4. Mendapatkan efisiensi penggunaan alat pada tiap-tiap unit *primary crusher* terhadap produksi *primary crusher*
5. Mendapatkan persamaan multivariat yang dihasilkan dari hubungan waktu *idle* dan *delay primary crusher* terhadap produksi batu granit

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian penulis ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis
 - a. Meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam menganalisis suatu masalah dan menuangkan ide-ide kritis dalam bentuk karya tulis ilmiah
 - b. Sebagai sarana mengaplikasikan ilmu yang di dapat selama kuliah di perusahaan tambang

c. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu di bidang teknik pertambangan

2. Bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang

Diharapkan melalui penelitian ini dapat bermanfaat sebagai bahan referensi atau bahan untuk menambah wawasan serta pemikiran bagi penulis sebagai bahan pengembangan ilmu untuk penelitian selanjutnya bagi mahasiswa.

3. Bagi Perusahaan

Penelitian yang dilakukan oleh penulis dapat menjadi pertimbangan untuk rencana teknis dalam optimalisasi produksi pada tahap pengangkutan dan *crushing* material.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang optimalisasi produksi pengumpanan *crusher* dan analisis multivariate waktu kerja untuk mengurangi *losstime* didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Persamaan multivariat yang dihasilkan dari hubungan waktu kerja efektif *loading hauling*(X1), *Nordberg primary crusher* (X2) dan *jaques primary crusher* (X3) terhadap total produksi waktu granit (Y) adalah $Y = -326,865 + 34,28567 X1 + 564,6184 X2 + 748,8142 X3$ dan dari persamaan dapat ditarik kesimpulan bahwasannya *jaques primary crusher* paling dominan diantara variabel lain.
2. Effisiensi aktual dari penggunaan alat gali muat yang didapatkan adalah sebagai berikut: MA= 87,72% PA= 88,17% UA= 95,8% dan Eut= 84,48%. Sedangkan effisiensi alat angkut yang didapatkan adalah sebagai berikut: MA= 77,13% PA= 88,17% UA= 60,23% dan Eut= 51,11%
3. Ketersediaan umpan *crusher* dengan perhitungan produktivitas alat adalah sebesar 227.595,16 ton dengan total umpan aktual adalah 230.300 ton dan setelah dilakukannya perhitungan menggunakan metode OEE didapatkan nilai poduksi sebesar 404.607,805 ton
4. Effisiensi aktual dari penggunaan alat pada unit *Jaques Primary Crusher* adalah sebagai berikut: MA= 72,5% PA= 88,54% UA= 34,127% dan Eut= 30,217% Sedangkan effisiensi penggunaan alat pada *Nordberg Primary Crusher* adalah: MA= 78,23% PA= 91,295% UA= 34,665% Eut= 31,62%

5. Persamaan multivariate yang dihasilkan dari hubungan waktu *idle* (X1) dan waktu *delay* (X2) terhadap produksi batu granit unit *Primary Crusher* (Y) pada unit *Jaques* adalah $Y = 10115,19 - 259,22 X1 - 296,443 X2$. Sedangkan pada unit *Nordberg* didapatkan persamaan sebagai berikut:
- $$Y = 7873,46 - 60,069 X1 - 283,198 X2$$

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan terkait dengan pengoptimalan pengumpanan *crusher* dan minimalisir *loss time* adalah sebagai berikut :

1. Perlunya pengawasan yang lebih baik terhadap para operator *articulated dump truck* agar dapat tercapai efisiensi kerja yang lebih baik.
2. Diperlukanya pengaturan terhadap ritase *articulated dump truck* untuk mengurangi *waiting equiptment* pada *crusher*
3. Perlu dilakukannya kajian teknis yang lebih baik dalam bidang peledakan agar dapat meminimalisir hambatan *stone block* pada *crusher*

DAFTAR PUSTAKA

- Afrinal dan Mulya Gusman 2018. *Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan Produktivitas Crushing Plant Dalam Upaya Peningkatan Target Produksi Tambang Ems PT J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan Sulawesi Utara*. Jurnal Bina Tambang, Vol 3 No 4, Desember 2018. 1630 – 1643. ISSN : 2302-3333
- Agung Wijaya dan Ansosry. 2018. *Evaluasi dan Optimalisasi Kinerja Crusher Lsc VI Dalam Upaya Memenuhi Kebutuhan Batu Gamping pada Storage Indarung VI , PT Semen Padang*. Jurnal Bina Tambang. Vol 3 No 4, Desember 2018. 1556 – 1565. ISSN : 2302-3333
- Ali Ihsyan Harahap dkk. 2014. *Kajian Kominusi Limestone Pada Area Penambangan Pt. Semen Padang (Pesero) Tbk Bukit Karang Putih Indarung Sumatera Barat*. Jurnal Ilmu Teknik. Vol 2 No 2. ISSN 2338-7459
- Andy Aditya Fauzie, dkk. 2014. *Upaya Peningkatan Target Produksi Batu Kapur 33.400 Ton/Hari Pada Pengolahan Dan Pengangkutan Area Depan Di Pt.Semen Padang Sumatera Barat (Persero) Tbk*. Jurnal Ilmu Teknik. Vol 2 No 1. ISSN 2338-7459
- Angga Nugraha,. 2018. Skripsi, *Kajian Teknis Produksi Alat Muat dan Alat Angkut Pada Penambangan Granit di PT. Riaualam Anugrah Indonesia, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau*. Yogyakarta. Universitas Pembangunan Nasional Veteran
- Anonim. 2009. *Handbook Komatsu Edisi 30*. Japan
- Benti Jul Sosantri, Dedi Yulhendra dan Heri Prabowo. 2018. *Optimalisasi Peralatan Tambang Dengan Metoda Overall Equipment Effectiveness (Oee) Di Pit 1 Penambangan Batubara Banko Barat Pt Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan*. Jurnal Bina Tambang. Vol 3 No 2. 2 – 17. Juni 2018. ISSN : 2302-3333
- Getrisman Helim, Bambang Heriyadi dan Yoszi Mingsi Anaperta. 2015. Skripsi, *Analisis Perbandingan Biaya Penggunaan Alat Muat Excavator Caterpillar 375 Dengan Wheel Loader Caterpillar 988 Pada Penambangan Batu Granit PT. Trimegah Perkasa Utama*. Padang. Universitas Negeri Padang.
- Iqbal Hasan. 2003. *Pokok-pokok Materi Statistik 2(Statistik Interferensif)*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Luluk Kholisoh. *Statistika Dan Probabilitas*. Jakarta. Penerbit Gunadarma
- Maira Triana Putri, Dedi Yulhendra dan Adree Octova. 2016. Tuga Akhir, *Analisis Multivariat Untuk Mengetahui Ratio Bahan Bakar Komatsu HD 465-7 Dan HD 785-7 Pada Kemajuan Penambangoverburdendi Pit Rawa Seribu Timur PT. Mandala Karya Prima Kalimantan Utara*. Padang. Universitas Negeri Padang