

TUGAS AKHIR

ANALISIS REGRESI MULTIVARIAT PARAMETER HAMBATAN PRODUKTIVITAS *CRUSHING PLANT* DALAM UPAYA PENINGKATAN TARGET PRODUKSI TAMBANG EMAS PT J RESOURCES BOLAANG MONGONDOW SITE BAKAN SULAWESI UTARA

*Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Pada Program S-1 Teknik Pertambangan*



Oleh:

Afrinal

1302661/2013

**Konsentrasi : Tambang Umum
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul

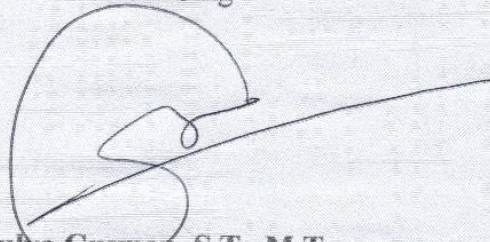
Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan Produktivitas *Crushing Plant* Dalam Upaya Peningkatan Target Produksi Tambang Emas PT J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan Sulawesi Utara

Nama : Afrinal
NIM/BP : 1302661/2013
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, September 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing



Mulya Gusman, S.T., M.T.
NIP. 19740808 200312 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



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

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

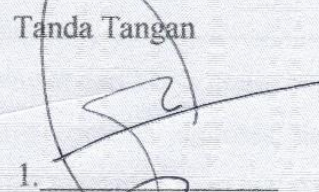
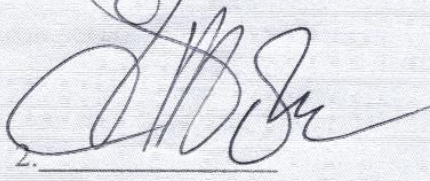
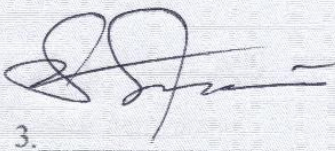
Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi S1 Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan
Produktivitas *Crushing Plant* Dalam Upaya Peningkatan
Target Produksi Tambang Emas PT J Resources Bolaang
Mongondow Site Bakan Sulawesi Utara

Nama : Afrinal
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Padang, Oktober 2018

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Mulya Gusman, S.T., M.T	1. 
2. Anggota	: Ansosry, S.T., M.T.	2. 
3. Anggota	: Dr. Rijal Abdullah, M.T.	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 : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aefinal
NIM/TM : 1302661
Program Studi : S-1
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

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

” Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan Produktivitas Crushing
Plant Dalam upaya Peningkatan Target Produksi Tambang Emas
PT. J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan Sulawesi Utara ”

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, 26 Oktober 2018

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

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



Aefinal (Aefinal)...



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA

I. Data Diri

Nama Lengkap : Afrinal
No. Buku Pokok : 2013 / 1302661
Tempat / Tanggal Lahir : Sungai Limau / 01 April 1994
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Bapak : Zaini
Nama Ibu : Dasima
Jumlah Bersaudara : 7 (Tujuh) orang
Alamat Tetap : Padang Dama, Jorong Lubuk Alung,
Kenagarian Bawan, Kecamatan Ampek
Nagari, Kabupaten Agam, Provinsi
Sumatera Barat
Email : 4frinal@gmail.com
Telp / HP : 0823-9151-9874



II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD N 13 Lubuk Alung
Sekolah Menengah Pertama : MTS S BPP Bawan
Sekolah Menengah Atas : SMK N 2 Lubuk Basung
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT J Resources Bolaang Mongondow
Site Bakan, Sulawesi Utara
Tanggal Penelitian : 16 Januari s.d 16 Maret 2017
Topik Studi Kasus : Analisis Regresi Multivariat Parameter
Hambatan Produktivitas *Crushing Plant*
Dalam Upaya Peningkatan Target
Produksi Tambang Emas PT J Resources
Bolaang Mongondow Site Bakan
Sulawesi Utara
Tanggal Sidang Akhir : 27 September 2018

Padang, 10 Oktober 2018

Afrinal
BP. 1302661/2013

ABSTRAK

Nama : Afrinal
Program Studi : S1-Teknik Pertambangan

Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan Produktivitas *Crushing Plant* Dalam Upaya Peningkatan Target Produksi Tambang Emas PT J Resources Bolaang Mongondow Site bakan Sulawesi Utara

Pengolahan material merupakan salah satu tahapan yang sangat penting dalam kegiatan penambangan. Dalam pengolahan material umumnya adalah mereduksi ukuran material/batuan (*comminution*) dengan menggunakan alat peremuk (*crusher*). Kominusi sebagai langkah pertama yang dapat dilakukan dalam pengolahan material bertujuan untuk memecahkan *boulder* berukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil. Proses peremukan harus dilakukan secara bertahap karena keterbatasan kemampuan alat untuk mereduksi ukuran material. Proses peremukan material dilakukan dari tahap primer (*primary crushing*), tahap sekunder (*secondary crushing*) sampai tahap tersier (*tertiary crushing*). Tetapi dalam aktualnya dilapangan menunjukkan adanya hambatan selama proses kegiatan peremukan berlangsung seperti hambatan *idle time*, *delay time* dan *breakdown* sehingga target produktivitas *crushing plant* 250 ton/jam dan jam kerja yang direncanakan 10 jam (*shift* siang) tidak tercapai. Studi kasus penelitian dilakukan di area *crushing plant* PT J Resources Bolaang Mongondow. Data penelitian ini terdiri dari data *working time*, *idle time*, *delay time*, *breakdown* dan data *bucket excavator*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai waktu tidak efektif masing-masing parameter hambatan, menganalisis nilai jam kerja efektif, produktivitas dan produksi yang dapat dicapai sehingga dapat menemukan persamaan regresi linier berganda dan mendapatkan nilai parameter hambatan yang tepat untuk memenuhi target produktivitas. Dari analisis data yang dilakukan maka didapatkan total waktu *working time* line 1 adalah 32,23 jam, line 2 yaitu 139,30 jam, line 3 sebesar 154,03 jam dan line 4 yaitu 154,71 jam. Dengan total hambatan line 1 untuk masing-masing *idle time* 253,34 jam, *delay time* 42,74 jam dan *breakdown* 31,69 jam. Total hambatan line 2 adalah *idle time* 139,30 jam, *delay time* 75,45 jam dan *breakdown* 24,55 jam. Total hambatan line 3 yaitu *idle time* 55,01 jam, *delay time* 68,55 jam dan *breakdown* 82,41 jam. Sedangkan total hambatan line 4 dengan *idle time* sebesar 53,59 jam, *delay time* 78,04 jam dan *breakdown* 73,66 jam.

Kata kunci: Multivariat, Produktivitas, *Idle time*, *Delay Time*, *Breakdown*

ABSTRACT

Nama : Afrinal
Program Studi : S1-Mining Engineering

Multivariate Regresion Analysis Parameters of Crushing Plant Productivity Obstacles in Efforts to Increase Production Gold Mining PT J Resources Bolaang Mongondow Site bakan Sulawesi Utara

Material processing is one of a very important stage in mining activities. In the processing of the material generally is the reduction of the size of the materials/rocks (comminution) by using the tool crushing. Comminution as a first step can be done in the processing of material aims to solve a large boulder into a smaller size. Crushing process should be done gradually because of limited ability to reduce the size of the tool material. The process of crushing material performed from the primary stage (primary crushing), secondary stage (secondary crushing) to tertiary stage (tertiary crushing). But in the actual field showed the existence of the obstacles during the process of crushing activities took place such as barriers to idle time, delay time and breakdown so that target productivity crushing plant 250 tons/hour and the planned working hours (10 hours the midday shift) is not achieved. Case study research conducted in the area of crushing plant PT J Resources Bolaang Mongondow. The research data consists of working time, idle time, delay time, breakdown and data excavator bucket. This research aims to get ineffective time value of each parameter of the obstacle, to analyze the value of effective working hours, productivity and production can be accomplished so that the linear regression equation can find multiple and get parameter values appropriate barriers to meet the target productivity. From the data analysis that is done then the obtained time total working time line 1 was 32.23 hours, line 2 i.e. 139.30 hours, line 3 of the 154.03 hours and line 4 i.e. 154.71 hours. With a total barrier line 1 for each of the idle time 253.34 hours, delay time, 42.74 hours and breakdown 31.69 hours. Total line resistance 2 is the idle time 139.30 hours, delay time 75.45 hours and breakdown 24.55 hours. Total resistance line 3 i.e. idle time 55.01 hours, delay time 68.55 hours and breakdown 82.41 hours. While the total resistance line 4 with the idle time of 53.59 hours, delay time 78.04 hours and breakdown 73.66 hours.

Keywords: Multivariate, Productivity, Idle Time, Delay Time, Breakdown

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan Produktivitas *Crushing Plant* Dalam Upaya Peningkatan Target Produksi Tambang Emas PT J Resources Bolaang Mongondow Site Bakan Sulawesi Utara**”.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, pengarahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Teristimewa kepada Orangtua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, serta pengarahan sehingga penulis bersemangat dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini
2. Bapak Mulya Gusman, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik
3. Bapak Erik Wibisana Barnas selaku *Superintendent Engineering* di PT J Resources Bolaang Mongondow Sulawesi Utara yang banyak memberikan pengarahan dan nasehat selama kegiatan penelitian di perusahaan
4. Bapak Edios Merah selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan masukan dan pengarahan selama melakukan kegiatan penelitian di PT J Resources Bolaang Mongondow
5. Milia Putri, S.T., Jeremy Pandiangan, Fernando Mario dan Richy Kantu selaku teman penulis selama melakukan kegiatan pengambilan data di perusahaan

6. Seluruh karyawan PT J Resources Bolaang Mongondow yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, berdiskusi, serta memberikan arahan dan ilmunya kepada penulis selama pengambilan data di lapangan.
7. Roro Rasi Putra, S.T., Helky Sandra, Sarul Ramadana, Yuli Asri, Alfi Rahman, Nanda Purnawarman, Andrian Eka Putra, Rian Saputra, Nadia Anggraini dan seluruh rekan-rekan S1 Teknik Pertambangan 2013.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Padang, Oktober 2018

Afrinal

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Umum Perusahaan.....	5

1. Lokasi Kesampaian Daerah	5
2. Wilayah Penambangan	6
3. Keadaan Geologi Daerah Penelitian	7
B. Teori Dasar	14
1. Analisis	14
2. Produktivitas <i>Crushing Plant</i>	15
3. Analisis Regresi Linier Berganda	17
4. Kondisi Penggunaan Alat <i>Crushing Plant</i>	19
5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Peremukan.....	21
6. Gaya-gaya yang Bekerja Pada <i>Crusher</i>	22
7. Peralatan Pendukung <i>Crushing Plant</i>	23
8. <i>Crushing Plant</i>	25
9. Bagian-bagian Alat <i>Crushing Plant</i>	26
10. Efisiensi Kerja.....	32
C. Penelitian yang Relevan.....	33

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	39
B. Objek Penelitian.....	40
C. Lokasi Penelitian.....	40
D. Instrumen Penelitian	40
E. Tahapan Penelitian.....	40
F. Kerangka Konseptual.....	45
G. Alur Penelitian	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Line 1 <i>Crushing Plant</i>	47
B. Line 2 <i>Crushing Plant</i>	54
C. Line 3 <i>Crushing Plant</i>	63
D. Line 4 <i>Crushing Plant</i>	70
E. Analisis Statistik Pengaruh Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas <i>Crushing Plant</i>	78

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan	89
B. Saran	90

DAFTAR PUSTAKA	91
-----------------------------	----

LAMPIRAN	93
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Tipe Endapan Daerah Bakan.....	14
Tabel 2. Efisiensi Operator	32
Tabel 3. Ketersediaan Waktu dan Kondisi Alat <i>Crushing Plant</i> Line 1	48
Tabel 4. Parameter Hambatan <i>Idle Time</i> Line 1	50
Tabel 5. Parameter Hambatan <i>Delay Time</i> Line 1	51
Tabel 6. Parameter Hambatan <i>Breakdown</i> Line 1	52
Tabel 7. Hubungan <i>Working Time</i> , Produktivitas dan Produksi Line 1.....	53
Tabel 8. Ketersediaan Waktu Produktivitas dan Kondisi Alat Line 2	55
Tabel 9. Parameter Hambatan <i>Idle Time</i> Line 2 Crusher.....	57
Tabel 10. Parameter Hambatan <i>Delay Time</i> Line 2	58
Tabel 11. Parameter Hambatan <i>Breakdown</i> Line 2	60
Tabel 12. Hubungan <i>Working Time</i> , Produktivitas dan Produksi Line 2	61
Tabel 13. Ketersediaan Waktu dan Kondisi Alat <i>Crushing Plant</i> Line 3.....	63
Tabel 14. Parameter Hambatan <i>Idle Time</i> Line 3	65
Tabel 15. Parameter Hambatan <i>Delay Time</i> Line 3	66
Tabel 16. Parameter Hambatan <i>Breakdown</i> Line 3 <i>Crushing Plant</i>	68
Tabel 17. Hubungan <i>Working Time</i> , Produktivitas dan Produksi Line	68
Tabel 18. Ketersediaan Waktu dan Kondisi Alat <i>Crushing Plant</i> Line 4.....	70
Tabel 19. Parameter Hambatan <i>Idle Time</i> Line 4	72
Tabel 20. Parameter Hambatan <i>Delay Time</i> Line 4	74
Tabel 21. Parameter Hambatan <i>Breakdown</i> Line 4	75

Tabel 22. Hubungan <i>Working Time</i> , Produktivitas dan Produksi Line 4	76
Tabel 23. Hasil Analisis Korelasi Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas Line 1 <i>Crushing Plant</i>	79
Tabel 24. Hasil Analisis Korelasi Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas Line 2 <i>Crushing Plant</i>	79
Tabel 25. Hasil Analisis Korelasi Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas Line 3 <i>Crushing Plant</i>	80
Tabel 26. Hasil Analisis Korelasi Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas Line 4 <i>Crushing Plant</i>	80
Tabel 27. Hasil Analisis Hubungan Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas Line 1 <i>Crushing Plant</i>	83
Tabel 28. Hasil Analisis Hubungan Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas Line 2 <i>Crushing Plant</i>	83
Tabel 29. Hasil Analisis Hubungan Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas Line 3 <i>Crushing Plant</i>	84
Tabel 30. Hasil Analisis Hubungan Parameter Hambatan Terhadap Produktivitas Line 4 <i>Crushing Plant</i>	84
Tabel 31. Rekomendasi Parameter Hambatan Untuk Memenuhi Target Produktivitas Line 1	86
Tabel 32. Rekomendasi Parameter Hambatan Untuk Memenuhi Target Produktivitas Line 2	86
Tabel 33. Rekomendasi Parameter Hambatan Untuk Memenuhi Target Produktivitas Line 3	87

Tabel 34. Rekomendasi Parameter Hambatan Untuk Memenuhi Target

Produktivitas Line 4.....	88
---------------------------	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah.....	6
Gambar 2. Peta <i>Layout</i> Penambangan Site Bakan PT JRBM.....	6
Gambar 3. Peta Tektonik Dan <i>Terrane</i> Sulawesi Utara (<i>Modified after Wilson and Moss, 1999</i>).....	8
Gambar 4. Geologi Regional Sulawesi Utara Dan Lokasi Proyek Bakan	8
Gambar 5. Lokasi Lubang Bor Pada Peta Geologi Distrik Bakan.....	10
Gambar 6. Kolom Stratigrafi Bakan	11
Gambar 7. <i>Excavator Volvo EC480DL</i>	24
Gambar 8. <i>Wheel Loader Komatsu WA500-3</i>	25
Gambar 9. <i>Mobile Jaw Crusher GT125</i>	28
Gambar 10. <i>Cone Crusher PC 21</i>	30
Gambar 11. <i>Mobile Screen GT165</i>	31
Gambar 12. Kerangka Konseptual Penelitian	45
Gambar 13. Diagram Alir Penelitian	46
Gambar 14. Rangkaian <i>Crushing Plant</i> Line 1	47
Gambar 16. Total Ketersediaan Waktu Produktivitas Line 1 <i>Crusher</i>	49
Gambar 17. Parameter Hambatan <i>Idle Time</i> Line 1.....	50
Gambar 18. Parameter Hambatan <i>Delay Time</i> Line 1	51
Gambar 19. Parameter Hambatan <i>Breakdown</i> Line 1.....	52
Gambar 20. Hubungan <i>Working Time</i> , Produktivitas dan Produksi Line 1.....	54
Gambar 21 . Rangkaian <i>Crushing Plant</i> Line 2.....	55

Gambar 22. Ketersediaan Waktu Produktivitas Line 2 <i>Crusher</i>	56
Gambar 23. Total Ketersediaan Waktu Produktivitas Line 2 <i>Crusher</i>	56
Gambar 24. Parameter Hambatan <i>Idle Time</i> Line 2.....	57
Gambar 25. Parameter Hambatan <i>Delay Time</i> Line 2	59
Gambar 26. Parameter Hambatan <i>Breakdown</i> Line 2.....	60
Gambar 27. Hubungan <i>Working Time</i> , Produktivitas dan Produksi Line 2.....	62
Gambar 28. Ketersediaan Waktu Produktivitas Line 3.....	64
Gambar 29. Total Ketersediaan Waktu Produktivitas Line 3	65
Gambar 30. Parameter Hambatan <i>Idle Time</i> Line 3.....	66
Gambar 31. Total Parameter Hambatan <i>Del ay Time</i> Line 3.....	67
Gambar 32. Hubungan <i>Working Time</i> , Produktivitas dan Produksi Line 3.....	69
Gambar 33. Ketersediaan Waktu Produktivitas Line 4.....	71
Gambar 34. Rangkaian <i>Crushing Plant</i> Line 4.....	71
Gambar 35. Total Ketersedian Waktu Produktivitas Line 4	72
Gambar 36. Parameter Hambatan <i>Idle Time</i> Line 4.....	73
Gambar 37. Parameter Hambatan <i>Delay Time</i> Line 4	74
Gambar 38. Parameter Hambatan <i>Breakdown</i> Line 4.....	75
Gambar 39. Hubungan <i>Working Time</i> , Produktivitas dan Produksi Line 4.....	77
Gambar 40. Peta <i>Layout</i> Penambangan Site Bakan PT JRBM.....	93
Gambar 41. Geomorfologi Pulau Sulawesi Tahun 2011	93
Gambar 42. Hambatan Produktivitas Line 1	94
Gambar 43. Hambatan Produktivitas Line 2.....	95
Gambar 44. Hambatan Produktivitas Line 3.....	95

Gambar 45. Hambatan Produktivitas Line 4.....	96
Gambar 46. Data Parameter Hambatan Produktivitas di SPSS	97
Gambar 47. Analisis Korelasi Parameter Hambatan Produktivitas	98
Gambar 48. Hasil Analisis Korelasi Parameter Hambatan Produktivitas.....	98
Gambar 49. Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan Produktivitas..	99
Gambar 50. Pengolahan Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan Produktivitas.....	99
Gambar 51. Hasil Analisis Regresi Multivariat Parameter Hambatan	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Gambar Hambatan Produktivitas <i>Crushing Plant</i>	93
Lampiran 2. Analisis Regresi Linier Berganda Parameter Hambatan Produktivitas <i>Crusher</i> Menggunakan Software SPSS	96
Lampiran 3. Data Line 1 <i>Crushing Plant</i>	104
Lampiran 4. Data Line 2 <i>Crushing Plant</i>	134
Lampiran 5. Data Line 3 <i>Crushing Plant</i>	164
Lampiran 6. Data Line 4 <i>Crushing Plant</i>	194

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dalam industri pertambangan pengolahan emas yang dilakukan pada penambangan emas umumnya adalah mereduksi ukuran material dengan peremukan. Tetapi dalam aktualnya banyak kendala yang dihadapi pada saat proses peremukan, salah satunya adalah sering terjadinya kemacetan material pada saat proses peremukan, ukuran material yang masuk tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan, sehingga pada akhirnya target produksi yang diharapkan tidak dapat terpenuhi.

PT J Resources Bolaang Mongondow merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang penambangan emas sistem terbuka dengan metode penambangan *open pit*. Pengolahan material/batuan yang mengandung emas oleh PT J Resources Bolaang Mongondow adalah mereduksi ukuran material/batuan (*comminution*) terlebih dahulu dengan menggunakan alat peremuk (*crusher*).

Kominusi adalah sebagai langkah pertama yang bisa dilakukan dalam pengolahan material yang bertujuan untuk memecahkan *boulder* yang berukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil.

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*).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan menunjukkan adanya hambatan selama proses kegiatan peremukan berlangsung. Hambatan disebabkan adanya faktor yang mempengaruhinya yaitu, kapasitas mesin adalah kemampuan alat unit *crusher* untuk melakukan peremukan yang seharusnya dapat dicapai, jam kerja efektif adalah banyaknya jam kerja pada unit pengolahan sesungguhnya dibandingkan dengan jam kerja yang seharusnya dapat dicapai dan hambatan-hambatan lain seperti sering terjadi kemacetan pada saat peremukan yang disebabkan oleh kondisi material, adanya kegiatan pembersihan yang rutin dilakukan, ukuran material umpan yang masuk kedalam *crusher*, ketersediaan *stock* material yang kurang, dan lain-lain. Sehingga target produktivitas *crushing plant* 250 ton/jam, waktu kerja *crushing plant* 10 jam (*shift* siang), dan *Physical Availability* 85% yang direncanakan tidak sesuai aktualnya dilapangan.

Oleh karena itu, jika permasalahan dapat dihilangkan atau dilakukan usaha-usaha untuk mengurangi permasalahan yang ada sehingga produksi yang diharapkan dapat terpenuhi.

B. Identifikasi Masalah

1. Masih banyak terdapat material berukuran *boulder* yang masuk ke dalam *hopper* sehingga akan mempengaruhi kinerja dari *crusher*.
2. Kurangnya ketersediaan *stock* material pada saat tertentu dan harus menunggu *loading* material dari *pit*.
3. Adanya pembersihan pada unit *crusher* disebabkan material banyak mengandung *clay* sehingga akan menurunkan produktivitas *crushing plant*.

4. Kondisi alat unit *crusher* yang sering rusak, sehingga dibutuhkan *maintenance* dan perbaikan secara berkala.
5. Adanya tumpukan material *boulder* >50 cm dari *pit* di *stockpile crusher* sehingga menambah pekerjaan *excavator feeding*.

C. Batasan Masalah

1. Alat *crushing plant* yang digunakan PT J Resources Bolaang Mongondow.
2. Penelitian produktivitas *crushing plant* hanya dilakukan pada *shift* siang.
3. Penelitian tidak memperhatikan kemampuan operator.
4. Perhitungan tidak melibatkan faktor biaya.
5. Data produktivitas *crusher* bersumber dari kapasitas desain dan kapasitas nyata.

D. Rumusan Masalah

1. Berapakah nilai waktu tidak efektif berdasarkan pengaruh parameter hambatan yang sering terjadi berdasarkan klasifikasi *idle time*, *delay time* dan *breakdown* ?
2. Berapakah nilai PA, UA dan UE yang didapatkan sehingga dapat melihat kondisi mekanis dan efektivitas penggunaan alat *crushing plant* ?
3. Berapakah nilai aktual jam kerja efektif, produktivitas dan produksi *crusher* untuk melihat hubungan ketidakcapaian target produktivitas *crushing plant*?
4. Bagaimana mendapatkan persamaan regresi multivariat pengaruh parameter hambatan terhadap produktivitas *crusher* ?

5. Bagaimana mendapatkan nilai parameter-parameter hambatan yang tepat untuk memenuhi target produktivitas berdasarkan persamaan regresi multivariat ?

E. Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan nilai waktu tidak efektif masing-masing parameter hambatan *idle time*, *delay time* dan *breakdown*.
2. Membandingkan nilai PA, UA dan UE yang didapatkan untuk melihat kondisi mekanis dan efektivitas penggunaan alat *crushing plant*.
3. Menganalisis nilai jam kerja efektif, produktivitas dan produksi yang dapat dicapai oleh masing-masing unit *crushing plant*.
4. Menemukan persamaan regresi multivariat pengaruh parameter hambatan terhadap produktivitas *crushing plant*.
5. Mendapatkan nilai parameter-parameter hambatan yang tepat untuk memenuhi target produksi berdasarkan persamaan regresi multivariat terhadap upaya perbaikan produktivitas *crushing plant*.

6. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi besarnya pengaruh hambatan terhadap target produksi unit *crushing plant*.
2. Memberi masukan kepada perusahaan mengenai hasil penelitian yang diperoleh, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan proses selanjutnya.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Total waktu hambatan *idle time* line 1 adalah 253,34 jam, *delay time* line 1 adalah 42,74 jam dan *breakdown time* line 1 adalah 31,69 jam. Rata-rata PA yang didapatkan adalah 91%, UA adalah 23% dan rata-rata UE yaitu 43%. Berdasarkan analisis regresi multivariat maka didapatkan persamaan line 1 $Y_1 = -43,324X_1 - 29,779X_2 - 32,967X_3 + 550,639$.
2. Berdasarkan hasil pembahasan line 2 maka total waktu hambatan *idle time* line 2 adalah 121,37 jam, *delay time* line 2 adalah 75,45 jam dan *breakdown* line 2 adalah 24,55 jam. Rata-rata PA yang didapatkan adalah 93%, UA adalah 64% dan rata-rata UE yaitu 65%. Berdasarkan analisis regresi multivariat maka didapatkan persamaan $Y_2 = -8,299X_1 + 18,134X_2 + 19,314X_3 + 137,697$.
3. Dari hasil pembahasan line 3 maka didapatkan total waktu hambatan *idle time* line 3 adalah 55,01 jam, *delay time* sebesar 68,55 jam, *breakdown* yaitu 82,41 jam. Rata-rata PA yang didapatkan adalah 77%, UA 80% dan rata-rata UE yaitu 69%. Berdasarkan analisis regresi multivariat maka didapatkan persamaan $Y_3 = -0,090X_1 + 1,120X_2 - 11,107X_3 + 267,050$.
4. Berdasarkan hasil pembahasan line 4 maka dapat disimpulkan bahwa total waktu hambatan *idle time* line 4 adalah 53,59 jam, *delay time* yaitu 78,04 jam dan *breakdown* sebesar 73,66 jam. Rata-rata PA yang didapatkan

adalah 80%, UA adalah 81% dan rata-rata UE yaitu 66%. Berdasarkan analisis regresi multivariat maka didapatkan persamaan $Y_4 = 25,461X_1 + 26,464X_2 + 112,035$.

B. Saran

1. Agar rencana target produktivitas *crushing plant* dapat tercapai maka dapat diterapkan rekomendasi hasil estimasi persamaan analisis regresi multivariat pengaruh parameter hambatan terhadap produktivitas dari masing-masing line *crushing plant*.
2. Operator *excavator feeding* harus memperhatikan pemilihan material yang akan dimasukkan ke dalam *crusher* agar tidak terjadi kemacetan material pada saat pengolahan material dengan *crusher*.
3. Material hasil peledakan sebaiknya dilakukan pemisahan *boulder* yang bisa masuk ke dalam unit *crusher* agar tidak menambah pekerjaan dari *excavator feeding* di ROM supaya unit *crusher* tidak menunggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiar, Syam. 2015. *Kajian Kerja Alat Crushing Plant Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Di PT Nan Riang*. Laporan Tugas Akhir. UNISBA.
- Buchari, Alma. 2012. *Pengantar Statistika Sosial*. Bandung. ALFABETA
- Dahni, Uyu Saismana dkk., 2016. *Evaluasi Kinerja Alat Crushing Plant Dan Alat Muat Dalam Rangka Peningkatan Target Produksi Batubara Pada PT Mandiri Citra Bersama*. Jurnal Himasapta, Vol. 1. No. 3, Desember 2016 74-78.
- Damanik, Romansius Lombang., Nurhakim., Riswan dkk., 2016. *Evaluasi Sistem Belt Conveyor Dan Analisis Sistem Crushing Pada Coal Crushing Plant*. Jurnal Geosapta Vol. 2, No. 1 Januari 2016.
- Dergibson Siagian Sugiarto. 2002. *Metode Statistika*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzie, Andy Aditya., Komar, Syamsul., Mukiat., 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 UNSRI Vol 2, No. 1 (2014).
- Imam., Triantoro, Agus dkk., 2017. *Evaluasi Crushing Plant Dan Alat Support Untuk Pengoptimalan Hasil Produksi Di PT Binuang Mitra Bersama Desa Pualam Sari, Kecamatan Binuang*. Jurnal Himasapta, Vol. 2, No. 2, Agustus 2017 : 21 – 26.
- Ma, Yanjun., Fan, Xiumin., He, Qichang. 2016. *Prediction of Cone Crusher Performance Considering Liner Wear*. School Mechanical Engineering Shanghai JiaoTong University Appl.Sci. 2016, 6, 404
- Mali, A.V., Morey, N.N., P. Khtri, Atul. 2016. *Improvement in the efficiency of the Stone Crusher*. International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR) Vol. 5 Issue 6 (2016) ISSN: 2278 -7798.
- Normansya., Pulungan, Linda., Nasrudin, Dudi., 2016. *Optimalisasi Alat Crushing Plant Untuk Memenuhi Target Produksi Andesit di PT. Ansar Terang Crushindo, Kecamatan Pangkalan Kota Baru, Kabupaten Lima*