

**Optimalisasi Peralatan Tambang dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di Pit 1 Penambangan Batubara Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu syarat  
dalam menyelesaikan program S-1 Teknik Pertambangan**



**Oleh:**

**Benti Jul Sosantri**

**2013/1302689**

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

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2018**

LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING  
TUGAS AKHIR

OPTIMALISASI PERALATAN TAMBANG DENGAN METODE OVERALL  
EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) DI PIT 1 PENAMBANGAN  
BATUBARA BANGKO BARAT PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK  
TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN

Nama : Benti Jul Sosantri  
NIM/BP : 130689/2013  
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Dedi Yulhendra, S.T., M.T.  
NIP. 19800915 200501 1 005

Pembimbing II



Heri Prabowo, S.T., M.T.  
NIP. 19781014 200312 1 002

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 : Beuti Jul Sosantri  
NIM/TM : 1302689/2013  
Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik

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






**Optimalisasi Peralatan Tambang dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* di Pit 1 Penambangan Batubara Bangko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan**

Padang, 06 Februari 2018

Tanda Tangan

Tim Penguji

1. Ketua : Dedi Yulhendra, S.T., M.T.
2. Sekretaris : Heri Prabowo, S.T., M.T.
3. Anggota : Drs. Sumarya, M.T.
4. Anggota : Ausosry, S.T., M.T.
5. Anggota : Mulya Gusman, S.T., M.T.

1.   
2.   
3.   
4.   
5. 



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Beni Jul Sosantri  
 NIM/TM : 1302689 / 2013  
 Program Studi : Teknik Pertambangan (Si)  
 Jurusan : Teknik Pertambangan  
 Fakultas : FT UNP

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

“ Optimalisasi Peralatan Tambang dengan Metode Overall Equipment Effectiveness di Pit 1 Penambangan Batubara PT Bukit Asam (Persero) Tbk, Tanjung Enim Sumatera Selatan ”

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, 0 Februari 2017.

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
 Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

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




Management System  
 ISO 9001:2008

www.tuv.com  
 49 9109046446

## BIODATA



### I. Data Diri

Nama Lengkap : Benti Jul Sosantri  
BP/NIM : 2013/1302689  
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Penuh, 8 Juli 1995  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Bapak : Adriadi  
Nama Ibu : Leni Fitri  
Jumlah Bersaudara : 2 (dua) orang  
Alamat Tetap : Perumnas Aurduri Blok C No 221 Kota Jambi  
Email : bentijls@gmail.com  
No. Handphone : 082281439746

### II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SDN 177/V Terjun Jaya  
Sekolah Menengah Pertama : SMPN 2 Betara  
Sekolah Menengah Atas : SMAN 10 Kota Jambi  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan  
Tanggal Penelitian : 22 Januari s.d. 22 Maret 2017  
Topik Studi Kasus : Optimalisasi Peralatan Tambang dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* di Pit 1 Penambangan Batubara Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan  
Tanggal Sidang Akhir : 6 Februari 2018

Padang, 08 Februari 2018

Benti Jul Sosantri

## ABSTRAK

### **Benti Jul Sosantri. 2018. “Optimalisasi Peralatan Tambang dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) di Pit 1 Penambangan Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan”**

Batubara merupakan salah satu sumber energi yang sangat potensial dalam pemanfaatannya. Batubara banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan produksi mulai dari industri kecil hingga besar dan sebagian besar batubara di Indonesia telah diekspor hampir ke seluruh dunia antara lain ke negara-negara Asia dan Eropa. Salah satu tambang batubara yang ada di Indonesia yaitu PT Bukit Asam (Persero) Tbk.

Proses produksi batubara PT Bukit Asam tepatnya pada Pit 1 Banko Barat menggunakan alat gali muat *excavator* Komatsu PC 400 LC serta alat angkut *dump truck* Scania P360 dengan tujuan untuk dapat meningkatkan hasil produksi yang maksimal secara konsisten, tetapi kondisi aktual dilapangan tidak tercapainya target produksi yang telah ditetapkan setiap bulannya karena disebabkan oleh beberapa faktor seperti manusia, lingkungan, peralatan, dan sistem, dengan demikian perlu dilakukannya peningkatan produksi dengan melakukan perbaikan terhadap beberapa faktor tersebut. Salah satu metoda yang bisa digunakan adalah metoda *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

*Overall Equipment Effectiveness* adalah metoda pengukuran efektivitas penggunaan suatu peralatan. OEE dikenal sebagai salah satu aplikasi program total *productive maintenance* kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus merupakan faktor utama metode ini. Metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan di dunia. Pada penelitian kali ini perhitungan yang dilakukan adalah menghitung produktivitas tanpa metoda OEE selanjutnya dengan metoda OEE. Objek penelitian adalah alat gali muat *excavator* Komatsu PC 400 LC dan alat angkut *dump truck* Scania P360. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai OEE masing-masing peralatan masih < 85% belum mencapai nilai OEE kelas dunia >85%, dapat disimpulkan bahwa keadaan peralatan kurang baik. Sebaiknya dilakukan perbaikan terhadap waktu *standby* dan *breakdown* alat.

Kata kunci: Optimalisasi, Peralatan Tambang, *Overall Equipment Effectiveness*

## ABSTRACT

**Benti Jul Sosantri. 2018. “Optimalisasi Peralatan Tambang dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di Pit 1 Penambangan Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan”**

*Coal is one of the most potential sources of energy in its utilization. Coal is widely used for various purposes ranging from small to large industries and most of the coal in Indonesia has been exported almost to the whole world, among others to Asian countries and Europe. One of the existing coal mines in Indonesia is PT Bukit Asam (Persero) Tbk.*

*The coal production process of PT Bukit Asam precisely in Pit 1 Banko Barat using excavator Komatsu PC 400 LC and Scania dump truck P360 with the aim to increase the maximum production directly, and the actual condition of the field did not reach the production target that has been determined every month because it is caused by several factors such as human, environment, equipment, and system, with the company need to increase production by making improvements to some of these factors. One method that can be used is the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method.*

*Overall Equipment Effectiveness is a measurement method. OEE is known as one of the total productive application maintenance program its ability at all. This method is applied by many companies in the world. In this research the calculation of productivity without OEE method then with OEE method. The research tool is a excavator Komatsu 400 LC and Scania dump truck P360 transport equipment. From OEE calculation result, each equipment is still <85% has not reached the world class OEE value > 85%, it can be concluded that the equipment condition is not good. Should be improved over standby time and tool breakdown.*

*Keywords: optimalitation, mining equipment, overall equipment effectiveness.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis utarakan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “*Optimalisasi Peralatan Tambang dengan Metoda Overall Equipment Effectiveness (OEE) di Pit 1 Penambangan Banko Barat PT Bukit Asam (Persero) Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan*” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi S-1 Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat stimulan, baik berupa moril dan materil dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Teristimewa kepada kedua Orang tua yang selalu bersemangat, tidak pernah bosan, dan lelah memberikan dukungan, dorongan serta doa yang ikhlas kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dedi Yulhendra, S.T., M.T. dan Bapak Heri Prabowo, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing Penelitian yang telah mengarahkan penulis sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Devi Darwis sebagai Manager Penambangan Banko Barat.
4. Ibu Marlina Saputri sebagai pembimbing lapangan.
5. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

6. Teman-teman yang telah membantu dan memberikan penulis saran dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Teman seperjuangan Milia Putri, S.T., Roro Rasi Putra, S.T., Stella Putri Pratama yang selalu memberi support dalam penulisan Tugas Akhir ini, serta teman-teman seperjuangan Teknik Pertambangan angkatan 2013
8. Calon masa depan Widian Heldi, S.Km yang selalu memberi semangat dan nasihat selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekurangan. Maka dari itu Penulis menerima saran dan kritikan dari berbagai pihak demi perbaiki di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis sendiri.

Padang, 8 Februari 2018

Benti Jul Sosantri

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</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 TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	3
E. Tujuan Penelitian .....	4
<b>BAB II TOPIK BAHASAN</b>	
A. Deskripsi Umum Perusahaan	
1. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	5
2. Wilayah Penambangan.....	6
3. Keadaan Topografi.....	9
4. Geologi dan Stratigrafi.....	9

B. Pengertian Batubara .....	23
C. Pembentukan Batubara.....	23
D. Kegiatan Penambangan .....	24
E. Peralatan Penambangan .....	24
F. Produksi Alat Berat .....	39
G. Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> .....	59
H. Penelitian yang Relevan.....	60
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian.....	81
B. Objek Penelitian .....	85
C. Lokasi Penelitian.....	85
D. Instrumen Penelitian.....	85
E. Tahapan Penelitian .....	85
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
A. Data .....	85
B. Perhitungan Produktivitas Peralatan Tambang .....	114
C. Pembahasan.....	129
D. Diagram <i>Fishbone</i> .....	134
E. Perhitungan Produksi dengan Metoda OEE.....	138
F. Perhitungan Produksi dengan Metoda OEE setelah perbaikan .....	147
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	156
B. Saran.....	158
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>159</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>161</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Spesifikasi Batubara Pt. Bukit Asam (Persero), Tbk. UPTE Berdasarkan Permintaan Konsumen.....	20
Tabel 2. Penggolongan Kualitas Batubara PT. Bukit Asam (Persero), Tbk (ASTM) .....	21
Tabel 3. Mine Brand PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim .....	22
Tabel 4. Faktor Pengembangan Berbagai Material.....	43
Tabel 5. <i>Bucket Fill Factor</i> .....	44
Tabel 6. <i>Bucket Fill Factor</i> .....	51
Tabel 7. Rencana Jadwal Kerja PT Bukit Asam (Persero) Tbk.....	85
Tabel 8. Data Jam Kerja <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 401 Bulan Januari 2017 .....	87
Tabel 9. MA, PA, UA,EU <i>Excavator</i> Komatsu 401 bulan Januari.....	88
Tabel 10. Data Jam Kerja <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 401 Bulan Februari 2017 ...	88
Tabel 11. MA, PA, UA,EU <i>Excavator</i> Komatsu 401 Bulan Februari 2017 .....	89
Tabel 12. Data Waktu Edar <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC .....	90
Tabel 13. Jam Kerja DT Scania P360 301-305 Bulan Januari .....	90
Tabel 14. MA, PA, UA, EU <i>Dump Truck</i> Scania P360 301-305 bulan Januari 2017 .....	93
Tabel 15. Jam Kerja DT Scania P360 Bulan Februari 2017 .....	94
Tabel 16. Data MA,UA,PA,EU <i>Dump Truck</i> Scania P360 bulan Februari 2017 .....	95
Tabel 17. Waktu edar DT Scania P360 DT 301-305 .....	96
Tabel 18. Data Jam Kerja <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 402 Bulan Januari 2017.....	96
Tabel 19. Data MA, UA, PA, EU <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 402 Bulan Januari 2017 .....	97
Tabel 20. Data Jam Kerja <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 402 Bulan Januari 2017.....	98
Tabel 21. Data MA, UA, PA, EU <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 402 Bulan Februari 2017 .....	99
Tabel 22. Data Waktu Edar <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC.....	99

Tabel 23. Jam Kerja DT Scania P360 306-310 Bulan Januari .....	100
Tabel 24. Data MA, UA, PA, EU <i>Dump Truck</i> Scania P360 306-310 Bulan Januari 2017.....	101
Tabel 25. Jam Kerja DT Scania P360 306-310 Bulan Februari 2017.....	102
Tabel 26. Data MA, UA, PA, EU <i>Dump Truck</i> Scania P360 306-310 Bulan Februari 2017.....	103
Tabel 27. Waktu edar DT Scania P360 DT 306-310 .....	104
Tabel 28. Waktu Kerja <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC NO 403 Bulan Januari 2017 ...	104
Tabel 29. Data MA, UA, PA, EU <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 403 Bulan Januari 2017.....	105
Tabel 30. Waktu Kerja <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC NO 403 Bulan Februari 2017 .....	106
Tabel 31. Data MA, UA, PA, EU <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 403 Bulan Februari 2017 .....	107
Tabel 32. Data Waktu Edar <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC .....	107
Tabel 33. Jam Kerja DT Scania P360 nomor 311-315 Bulan Januari .....	108
Tabel 34. Data MA, UA, PA, EU <i>Dump Truck</i> Scania P360 311-315 bulan Januari 2017.....	109
Tabel 35. Jam Kerja DT Scania P360 nomor 311-315 Bulan Februari 2017 .....	110
Tabel 36. Data MA, UA, PA, EU DT Scania P360 311-315 bulan Februari 2017.....	111
Tabel 37. Waktu edar DT Scania P360 DT 311-315 .....	111
Tabel 38. Data Jam Kerja <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 401, 402, 403 Bulan Januari-Februari 2017 .....	112
Tabel 39. Data Jam Kerja <i>Dump Truck</i> Scania P360 301-315 Bulan Januari-Februari 2017 .....	113
Tabel 40. Hasil Produksi <i>Excavator</i> Komatsu PC 400LC 401 bulan Januari 2017.....	115
Tabel 41. Hasil Produksi <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 401 bulan Januari 2017.....	116
Tabel 42. Hasil Produksi <i>Dump Truck</i> Scania P360 301-305 bulan Januari 2017 .....	118
Tabel 43. Hasil Produksi <i>Dump Truck</i> Scania P360 301-305 bulan Februari 2017 .....	119
Tabel 44. Hasil Produksi <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 402 bulan Januari 2017.....	120

Tabel 45. Hasil Produksi <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 402 bulan Februari 2017 .....	121
Tabel 46. Hasil Produksi <i>Dump Truck</i> Scania P360 306-310 bulan Januari 2017 .....	122
Tabel 47. Hasil Produksi <i>Dump Truck</i> Scania P360 306-310 bulan Februari 2017 .....	124
Tabel 48. Hasil Produksi <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 403 bulan Januari 2017 .....	125
Tabel 49. Hasil Produksi <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 403 bulan Februari 2017 .....	126
Tabel 50. Hasil Produksi <i>Dump Truck</i> Scania P360 311-315 bulan Januari 2017 .....	127
Tabel 51. Hasil Produksi <i>Dump Truck</i> Scania P360 310-315 bulan Februari 2017 .....	128
Tabel 52. Data keterangan <i>Repair, Breakdown dan Standby Excavator</i> Komatsu PC 400 LC401, 402, 403 Januari 2017 .....	130
Tabel 53. Data keterangan <i>Repair, Breakdown dan Standby Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 401, 402, 403 Februari 2017 .....	131
Tabel 54. Data keterangan <i>Repair, Breakdown dan Standby</i> <i>Dump Truck</i> Scania P360 301-315 Januari 2017 .....	132
Tabel 55. Data keterangan <i>Repair, Breakdown dan Standby</i> <i>Dump Truck</i> Scania P360 301-315 Februari 2017 .....	133
Tabel 56. Hasil Perhitungan OEE <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 401 Januari 2017 .....	140
Tabel 57. Hasil Perhitungan OEE <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 401 Februari 2017 .....	140
Tabel 58. Hasil Perhitungan OEE <i>Dump Truck</i> Scania P360 301-305 Januari 2017 .....	141
Tabel 59. Hasil Perhitungan OEE <i>Dump Truck</i> Scania P360 301-305 Februari .....	141
Tabel 60. Hasil Perhitungan OEE <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 402 Januari 2017 .....	142
Tabel 61. Hasil Perhitungan OEE <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 402 Februari 2017 .....	143
Tabel 62. Hasil Perhitungan OEE <i>Dump Truck</i> Scania P360 306-310 Januari 2017 .....	143

Tabel 63. Hasil Perhitungan OEE <i>Dump Truck</i>	
Scania P360 306-310 Februari 2017 .....	144
Tabel 64. Hasil Perhitungan OEE <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 403 Januari 2017 .....	145
Tabel 65. Hasil Perhitungan OEE <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 403 Februari 2017 .....	145
Tabel 66. Hasil Perhitungan OEE <i>Dump Truck</i>	
Scania P360 311-315 Januari 2017 .....	146
Tabel 67. Hasil Perhitungan OEE <i>Dump Truck</i>	
Scania P360 311-315 Februari 2017 .....	147
Tabel 68. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 401 Januari 2017 .....	148
Tabel 69. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 401 Februari 2017 .....	148
Tabel 70. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Dump Truck</i>	
Scania P360 301-305 Januari 2017 .....	149
Tabel 71. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Dump Truck</i>	
Scania P360 301-305 Februari 2017 .....	149
Tabel 72. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 402 Januari 2017 .....	150
Tabel 73. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 402 Februari 2017 .....	151
Tabel 74. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Dump Truck</i>	
Scania P360 306-310 Januari 2017 .....	151
Tabel 75. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan Perbaikan	
<i>Dump Truck</i> Scania P360 306-310 Februari 2017 .....	152
Tabel 76. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 403 Januari 2017 .....	153

Tabel 77. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan	
<i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 403 Februari 2017.....	153
Tabel 78. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan	
<i>Dump Truck</i> Scania P360 311-315 Januari 2017 .....	154
Tabel 79. Hasil Perhitungan OEE Perbaikan <i>Dump Truck</i>	
Scania P360 311-315 Februari 2017.....	154

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Peta Lokasi dan Kesampaian Daerah PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.....	5
Gambar 2. Peta Lokasi Kuasa Penambangan(Kp) Pt.Ba-Up .....	6
Gambar 3. Peta Geologi Regional Daerah .....	13
Gambar 4. Peta Geologi Regional Tanjung Enim Berdasarkan Deformasi Batuan .....	13
Gambar 5 . Penampang Litologi Daerah Tambang Banko Barat.....	18
Gambar 6. <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC.....	31
Gambar 7. <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC.....	31
Gambar 8. <i>Dump Truck</i> Scania P360.....	33
Gambar 9. <i>Dump Truck</i> Scania P360.....	34
Gambar 10. <i>Hauling</i> Batubara dengam menggunakan DT Scania P360 .....	34
Gambar 11. <i>Bulldozer</i> Komatsu D 375 A .....	35
Gambar 12. <i>Bulldozer</i> Komatsu D 155 A .....	36
Gambar 13. <i>Motor Grader</i> .....	37
Gambar 14. <i>Water Tank</i> .....	38
Gambar 15. <i>Compactor</i> .....	39
Gambar 16. Pola Pemuatan <i>Top Loading</i> dan <i>Bottom Loading</i> .....	49
Gambar 17. Cara Pemuatan Material.....	50

Gambar 18. Konsep OEE menurut Nakajima.....	65
Gambar 19. Komponen OEE .....	70
Gambar 20. Desain atau Kerangka Penelitian .....	82
Gambar 21. Kerangka Konseptual .....	83
Gambar 22. Diagram Data Jam Kerja <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 401 Januari 2017 .....	87
Gambar 23. Data Jam Kerja <i>Excavator</i> PC 400 LC 401 Bulan Januari 2017.....	89
Gambar 24. Diagram Waktu Dump Truck Scania P360	
301-305 Bulan Januari 2017.....	91
Gambar 25. Diagram Waktu Kerja Dump Truck Scania	
P360 301-305 Bulan Februari 2017 .....	95
Gambar 26. Diagram Data Jam Kerja <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 402 Bulan Januari 2017.....	97
Gambar 27. Diagram Data Jam Komatsu <i>Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 402 Bulan Februari 2017.....	98
Gambar 28. Diagram Data Jam Kerja <i>Dump Truck</i>	
Scania P360 306-310 Bulan Januari 2017.....	100
Gambar 29. Diagram Data Jam Kerja Dump Truck	
Scania P360 306-310 Bulan Februari 2017.....	102
Gambar 30. Diagram Jam Kerja <i>Excavator</i> Komatsu	
PC 400 LC 403 Bulan Januari 2017 .....	105
Gambar 31. Diagram Data Jam Kerja Excavator Komatsu	
PC 400 LC 403 Bulan Februari 2017 .....	106
Gambar 32. Diagram Data Jam Kerja <i>Dump Truck</i> Scania	
P360 311-315 Bulan Januari 2017 .....	108

Gambar 33. Diagram Data Jam Kerja <i>Dump Truck Scania</i>	
P360 311-315 Bulan Februari 2017 .....	110
Gambar 34. Diagram Data Jam Kerja <i>Excavator Komatsu</i>	
PC 400 LC 401, 402, 403 Bulan Januari–Februari.....	112
Gambar 35. Diagram Data Jam Kerja <i>Dump Truck Scania P360 301-315</i>	
Bulan Januari-Februari 2017 .....	113
Gambar 36. Diagram Keterangan <i>Repair &amp; Breakdown Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 401,402,403 Januari 2017 .....	130
Gambar 37. Diagram Keterangan <i>Repair dan Breakdown Excavator</i>	
Komatsu PC 400 LC 401, 402, 403 Februari 2017 .....	131
Gambar 38. Diagram Keterangan <i>Repair dan Breakdown</i>	
<i>Dump Truck Scania P360 301-315</i> Januari 2017 .....	132
Gambar 39. Diagram Keterangan <i>Repair dan Breakdown</i>	
<i>Dump Truck Scania P360 301-315</i> Februari .....	133
Gambar 40. Diagram <i>Fishbone Dump Truck Scania P360</i> .....	136
Gambar 41. Diagram <i>Fishbone Excavator Komatsu PC 400 LC</i> .....	137

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran A. Spesifikasi Alat Muat <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC.....	161
Lampiran B. Standar <i>Cycle time</i> for <i>Backhoe</i> and <i>Excavator</i> .....	162
Lampiran C. <i>Faktor Bucket (Bucket Fill Facktor)</i> .....	163
Lampiran D. <i>Swell Factor</i> .....	164
Lampiran E. Jam kerja <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC 401, 402, 402 Januari-Februari 2017 .....	165
Lampiran F. <i>Cycle Time</i> Alat Angkut DT Scania P360 dan <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC .....	171
Lampiran G. <i>Lay Out</i> Penambangan Pit 1 Banko barat .....	175
Lampiran H. Jam Kerja <i>Dump Truck</i> Scania P360 Januari-Februari 2017.....	176
Lampiran I. Perhitungan Produksi per <i>fleet</i> Alat Gali Muat <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC dan Alat Angkut <i>Dump</i> <i>Truck</i> Scania P360 .....	206
Lampiran J. Perhitungan Produksi per <i>fleet</i> Alat Gali Muat <i>Excavator</i> Komatsu PC 400 LC dan Alat Angkut <i>Dump Truck</i> Scania P360 dengan Metoda OEE .....	218
Lampiran K. Data Curah Hujan .....	227

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Batubara merupakan salah satu sumber energi yang sangat potensial dalam pemanfaatannya. Batubara banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan produksi mulai dari industri kecil hingga besar dan sebagian besar batubara di Indonesia telah diekspor hampir ke seluruh dunia antara lain ke negara-negara Asia dan Eropa, sehingga menimbulkan banyak perusahaan-perusahaan tambang batubara di Indonesia baik dari kalangan BUMN, BUMD, swasta, maupun swasta asing. Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki potensi cadangan batubara yaitu Sumatera Selatan dan salah satunya adalah daerah Tanjung Enim yang salah satu penambangannya dikelola oleh PT Bukit Asam (Persero) Tbk.

PT Bukit Asam (Persero) Tbk merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam industri pertambangan batubara dibawah naungan Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral yang berpusat di Tanjung Enim, Sumatera Selatan. PT Bukit Asam (Persero) Tbk memiliki tiga lokasi penambangan pada Unit Penambangan Tanjung Enim (UPTE) yaitu Tambang Air Laya (TAL), Muara Tiga Besar (MTB), dan Penambangan Banko Barat (PBB). Lokasi penelitian terletak di *Pit 1* Penambangan Banko Barat. Proses penambangan yang dilakukan yaitu pengupasan *overburden* dan penambangan batubara. Penelitian ini difokuskan pada penambangan batubara.

Proses produksi batubara PT Bukit Asam tepatnya pada Pit 1 Banko Barat menggunakan alat gali muat *excavator* Komatsu PC 400 LC serta alat angkut *dump truck* Scania P360 dengan tujuan untuk dapat meningkatkan hasil produksi yang maksimal secara konsisten. Data produksi pada bulan Desember menunjukkan bahwa ketercapaian produksi hanya 39 % yaitu 275.000 ton dari target produksi 700.000 ton dan pada bulan Januari ketercapaian 30% yaitu 200.000 ton dari target produksi 660.000 ton. Dari data tersebut terlihat bahwa target produksi untuk batubara belum tercapai. Ketidaktercapaian target produksi tersebut disebabkan oleh *breakdown* dan *delay* alat gali muat dan angkut serta kondisi jalan yang kurang baik.

Kondisi ideal dalam proses pemuatan dan pengangkutan batubara sangat sulit dicapai. Akan tetapi hal tersebut dapat diupayakan dengan melakukan optimalisasi terhadap alat gali muat dan alat angkut khususnya *excavator* Komatsu PC 400 LC dan *dump truck* Scania P360. Salah satu metode yang digunakan adalah dengan metoda *Overall Equipment Effectiveness*.

*Overall Equipment Effectiveness* (OEE) merupakan alat pengukuran performa proses produksi yang dapat mengukur bermacam macam *losses* produksi dan mengidentifikasi potensi *improvement*. OEE adalah sebuah metode yang telah diterima oleh universal untuk mengukur *level* sebuah perusahaan dan potensi *improvent* dari sebuah proses produksi. Nakajima mengatakan bahwa standar kelas dunia untuk nilai OEE adalah sebesar 85% dengan standar nilai *availability* 90%, nilai *performance rate* 95%, dan nilai *quality rate* 99,9%. Penelitian ini menjelaskan penggunaan metode OEE untuk

mengoptimalkan peralatan tambang dalam mencapai target produksi batubara.

## **B. Identifikasi Masalah**

Adapun permasalahan yang diangkat pada proposal ini adalah:

1. Turunnya produktivitas alat gali muat dan alat angkut
2. Kurang optimalnya penggunaan peralatan tambang untuk alat gali muat dan alat angkut
3. Banyak waktu terbuang pada saat pemuatan *dump truck*
4. Sering terjadinya *breakdown* alat gali muat sehingga mempengaruhi proses produksi

## **C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada *Pit 1* Banko Barat PT Bukit Asam
2. Peralatan tambang yang digunakan untuk penelitian adalah 3 unit *excavator* Komatsu PC 400 LC dan 15 unit alat angkut Scania P360
3. Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Februari 2017

## **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa penyebab sering terjadinya *breakdown* alat?
2. Bagaimana cara menghitung nilai OEE alat gali muat dan alat angkut?
3. Bagaimana cara mengoptimalkan alat gali muat dan alat angkut?

### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ini dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi terjadinya *breakdown* alat
2. Mengetahui nilai OEE alat gali muat dan alat angkut
3. Mengoptimalkan alat gali muat dan alat angkut

### **F. Manfaat Penelitian**

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

1. Bagi penulis

Dapat mengaplikasikan teori-teori yang telah dipelajari pada saat perkuliahan dan meningkatkan kemampuan serta keterampilan dalam menganalisis suatu masalah serta dapat menuangkan ide-ide kritis dalam bentuk karya tulis ilmiah.

2. Bagi Mahasiswa

Dapat menjadi data dalam melakukan penelitian selanjutnya serta menjadi referensi penulisan

3. Bagi Perusahaan

Dapat menjadi evaluasi bagi perusahaan sebagai metoda untuk meningkatkan produksi.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Untuk efektivitas alat mekanis yaitu:
  - a. bisa dikatakan persentasi *Mechanical Availability* masing-masing alat angkut dan alat muat masih rendah.
  - b. bisa dikatakan persentase *Use Availabilty* masing-masing alat angkut dan alat muat masih rendah
  - c. bisa dikatakan persentase *Efectivity Utilization* masing-masing alat angkut dan alat muat masih rendah
2. Dari hasil perhitungan produksi alat gali muat *exavator* Komatsu PC 400 LC dan alat angkut *dump truck* Scania P360 pada bulan Januari, Februari 2017 diperoleh hasil seperti berikut ini
  - a. Hasil produksi *excavator* Komatsu PC 400 LC bulan Januari adalah 362.694,2 ton dari target produksi sebesar 660.000 ton.
  - b. Hasil produksi *excavator* Komatsu PC 400 LC bulan Februari adalah 232.054,74 ton dari target produksi sebesar 240.000 ton.
  - c. Hasil produksi *dump truck* Scania P360 bulan Januari adalah 218.157,79 ton dari target produksi sebesar 660.000 ton.
  - d. Hasil produksi *dump truck* Scania P360 bulan Februari adalah 95.618,52 ton dari target produksi sebesar 240.000 ton.

- e. Dari data hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa perolehan hasil produksi masing-masing alat pada bulan Januari, Februari belum mencapai target.
3. Setelah dilakukan perhitungan dengan metoda *Overall Equipment Effectiveness* OEE diperoleh hasil produksi sebagai berikut:
    - a. Hasil produksi *excavator* Komatsu PC 400 LC bulan Januari adalah 737.676,9 ton dari target produksi sebesar 660.000 ton.
    - b. Hasil produksi *excavator* Komatsu PC 400 LC bulan Februari adalah 591.022,7 ton dari target produksi sebesar 240.000 ton
    - c. Hasil produksi *dump truck* Scania P360 bulan Januari adalah 433.693,08 ton dari target produksi sebesar 660.000 ton
    - d. Hasil produksi *dump truck* Scania P360 bulan Februari adalah 238.508,64 ton dari target produksi sebesar 240.000 ton
    - e. Dari data hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa perolehan hasil produksi masing-masing alat dengan metoda OEE pada bulan Januari, Februari mengalami peningkatan jumlah produksi.
  4. Hasil perhitungan produksi diperoleh setelah dilakukannya perbaikan waktu kerja dengan mengurangi waktu *standby* masing-masing alat dan meningkatkan jam operasi maka diperoleh produksi sebagai berikut:
    - a. Hasil produksi *excavator* Komatsu PC 400 LC bulan Januari adalah 815.724,71 ton dari target produksi sebesar 660.000 ton.
    - b. Hasil produksi *dump truck* Scania P360 bulan Februari adalah 796.842,15 ton dari target produksi sebesar 240.000 ton

- c. Hasil produksi *dump truck* Scania P360 bulan Januari adalah 108.773,43 ton dari target produksi sebesar 660.000 ton
  - d. Hasil produksi *dump truck* Scania P360 bulan Februari adalah 912.997,28 ton dari target produksi sebesar 240.000 ton
  - e. Dari data hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa perolehan hasil produksi masing-masing alat pada bulan Januari, Februari telah melebihi target mengalami peningkatan produksi yang cukup tinggi.
5. Nilai OEE masing-masing alat masih sangat rendah yang rata-rata berkisar dibawah 50% ini artinya nilai OEE masing-masing alat belum mencapai nilai OEE standar kelas dunia yaitu 85%, dapat disimpulkan bahwa keadaan masing-masing alat kuraang baik.

## **B. Saran**

1. Perlunya meminimalisir jam *standby* dan *breakdown*, untuk meningkatkan EU masing-masing alat.
2. Perlunya meminimalisir waktu *standby* dan *repair* yang disebabkan dari segi peralatan pada alat gali muat *excavator* Komatsu PC 400 LC.
3. Perlunya meminimalisir waktu *standby* dari segi lingkungan agar dapat meningkatkan produksi pada masing-masing alat angkut Scania P360.
4. Perlu dilakukannya perbaikan sedini mungkin pada beberapa peralatan tambang yang sering mengalami kerusakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012. *"Spesification & Aplication Handbook Edisi 28"*. Japan: Komatsu
- Arif, Irwandy. 2014. *Batubara Indonesia*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Betrianis, Robby. 2005. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness sebagai Dasar Usaha Perbaikan Proses Manufaktur pada Lini Produks*. Jurnal Teknik Industri. Vol.7, NO. 2, Desember 2005: 91-100
- Hermanto. 2016. *Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness pada Divisi Painting di PT AIM*. Jurnal Metris, 17 (2016): 97-106.
- Ida Nursanti dkk. 2014. *Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Packing untuk Meningkatkan Nilai Availability Mesin*. Jurnal Ilmiah Teknik Industri , Vol.13, No. 1, Juni 2014.
- Kuntjojo. 2009. *Metodologi Penelitian*.
- Mohammadi, Mousa. 2017. *Performance Evaluation of Bucket Based Excavating, Loading and Transport (Belt) Equipment-An OEE Approach*. DOI 10.1515/amsc-2017-0008.
- Mohammadi M., Rai P., 2015. *Improving Performance of Mining Equipment Through Enhancement of Speed Factor-a case study*. International Jurnal of Engineering (IJE) 28, 9, 343-352.
- Mr. Girish R, dkk. 2015. *Simulation Model for Overall Equipment Effectiveness of a Generic Production Line*. IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE) e-ISSN: 2278-1684, p-ISSN: 2320-334X, Volume 12, Issue 5 Ver. III (Sep.-Oct. 2015), PP 52-63
- Nakajima, S. 1988. *Introduction to Total Productive Maintenance*. Productivity Press Inc. Portland, p. 21
- Partanto Prodjosumarto. 1995. *"Pemindahan Tanah Mekanis"*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Rochmanhadi, 1992. *"Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat"*. Jakarta: KMKO Sipil Unhas.