

## TUGAS AKHIR

**Perencanaan *Fleet* Menggunakan Metode Monte Carlo dengan  
Pendekatan *Cycle Time* di PT. ANTAM Tbk, UBP  
Bauksit Tayan, Kalimantan Barat**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Dalam Menyelesaikan Program S1 Teknik Pertambangan*



Oleh :

**RESI HUTRIAYU**  
TM/NIM : 2015/15137067

**Konsentrasi : Pertambangan Umum**  
**Program Studi : S1 Teknik Pertambangan**  
**Jurusan : Teknik Petambangan**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
PADANG  
2020**

**PERSETUJUAN PEMBIMBING  
TUGAS AKHIR**

Judul : Perencanaan *Fleet* Menggunakan Metode Monte Carlo  
dengan Pendekatan *Cycle Time* di PT. ANTAM Tbk, UBP  
Bauksit Tayan, Kalimantan Barat

Nama : Resi Hutriayu

NIM/TM : 15137067/2015

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2020

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 : Resi Hutriayu  
NIM : 15137067

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:

**Perencanaan *Fleet* Menggunakan Metode Monte Carlo  
dengan Pendekatan *Cycle Time* di PT. ANTAM Tbk, UBP  
Bauksit Tayan, Kalimantan Barat**

Padang, Februari 2020

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua	: Adree Octova, S.Si., M.T.	1. 
2. Anggota	: Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.	2. 
3. Anggota	: Dr. Fadhillah, S.Pd., M.Si.	3. 



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
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](mailto:mining@ft.unp.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RESI HUTRIAYU .....  
NIM/TM : 15137067 / 2015 .....  
Program Studi : SI- Teknik Pertambangan .....  
Jurusan : Teknik Pertambangan .....  
Fakultas : FT UNP .....

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :  
" Perencanaan Fleet Menggunakan Metode Monte Carlo dengan Pendekatan  
Cycle Time di PT. ANTAM Tbk, UBP Baukit Tayan, Kalimantan Barat "  
.....  
.....  
.....

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.

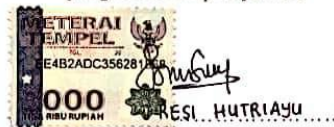
Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab  
sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, .... Februari 2020....

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

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



## **BIODATA**

### **I. Data Diri**

Nama Lengkap : Resi Hutriayu  
Tahun Masuk/NIM : 2015/15137067  
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Penuh/17 Agustus 1997  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Bapak : Yusrizal  
Nama Ibu : Netriwarnida  
Jumlah Saudara : 3 (Tiga)  
Alamat : Desa Gedang, Kecamatan Sungai Penuh,  
Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi  
Telp./Hp : 0822-8174-8832  
Email : [resihutriayu@gmail.com](mailto:resihutriayu@gmail.com)



### **II. Data Pendidikan**

Sekolah Dasar : SD Negeri 2 Pasar Baru, Sungai Penuh  
Sekolah Menengah Pertama : SMP Negeri 8 Sungai Penuh  
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 1 Sungai Penuh  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### **III. Praktek Lapangan Industri**

Tempat Penelitian : PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit  
Tanggal Penelitian : 1 Maret 2019 s.d 14 April 2019  
Judul Penelitian : Perencanaan *Fleet* Menggunakan Metode Monte Carlo dengan Pendekatan *Cycle Time* di PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan, Kalimantan Barat  
Tanggal Sidang : 06 Februari 2019

Padang, Februari 2020

**Resi Hutriayu**  
**2015/15137067**

## RINGKASAN

**Resi : Perencanaan *Fleet* Menggunakan Metode Monte Carlo dengan Pendekatan *Cycle Time* di PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan, Kalimantan Barat**

PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan, Kalimantan Barat melakukan eksplorasi dan eksploitasi mineral logam di Tayan Hilir, Kalimantan Barat. PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan melakukan penambangan bauksit yang salah satu kegiatan operasionalnya adalah pencucian *crude bauxite* (CBx) dari kegiatan penambangan untuk menghasilkan *wash bauxite* (WBx) dengan melakukan dua kegiatan dalam proses pengangkutan material ke area *washing plant*. PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan melakukan kegiatan penambangan di area Bukit 7B dengan target produksi 3.175.000 wmt dalam pemenuhan target produksi WBx direncanakan produksi penambangan CBx adalah 6.487.242 wmt pada 2019.

Berdasarkan pengamatan lapangan, target produksi di area Bukit 7B PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan masih belum tercapai, dan *fleet* yang digunakan saat ini tidak memadai untuk mencapai target produksi bulan April-Desember. Upaya untuk mengantisipasi tidak mencapai target produksi adalah dengan melakukan perencanaan *fleet* menggunakan metode Monte carlo dengan pendekatan *cycle time*. Perencanaan *fleet* berdasarkan target produksi dan jumlah alat yang akan digunakan oleh perusahaan dengan mempertimbangkan komposisi kerja, efektivitas, dan keserasian alat dalam dua rencana kerja tersebut untuk dapat meminimalkan pencapaian target produksi. Di mana nilai probabilitas 50% dan 100%.

**Kata Kunci : *Crude Bauxite*, Produksi, *Fleet*, *Cycle Time* dan Metode Monte Carlo**

## ABSTRACT

**Resi : Planning of Fleet Using the Monte Carlo Method with a Cycle Time Approach at PT. ANTAM Tbk, UBP Bayanit Tayan, West Kalimantan**

PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan, West Kalimantan conducts exploration and exploitation of metal minerals in the Tayan Hilir, West Kalimantan. PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan is a bauxite mining which is one of the operational activities originating from the washing crude bauxite (CBx) from mining activities to produce wash bauxite (WBx) by doing two activities in the process of transporting material to washing plant area. PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan undertake mining activities at front of Bukit 7B with a production target of 3.175.000 wmt in the production target WBx the planned CBx mining production is 6,487,242 wmt in 2019.

Based on field observations, the production target in Bukit 7B area PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan has still not been reached, and the actual fleet used today is inadequate to achieve April-December production target. Efforts to produce not achieving production targets by planning using the Monte carlo method with a time cycle approach. Related to production targets and the number of tools that will be used by the company in fleet planning, work composition, effectiveness, and compatibility of the tools in the two work plans are able to minimize the achievement of production targets. Where the probability value of 50% and 100%.

**Kata Kunci : *Crude Bauxite, Production, Fleet, Cycle Time and The Monte Carlo Method***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Perencanaan Fleet Menggunakan Metode Monte Carlo dengan Pendekatan Cycle Time di PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan, Kalimantan Barat*”. Serta Shalawat dan Salam untuk Nabi besar Muhammad SAW. Adapun tujuan penyusunan Tugas Akhir ini yaitu untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan pada bulan Maret–April 2019. Dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini penulis telah mendapat dukungan dari berbagai pihak. Dan pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orangtua yang selama ini telah membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih sayang serta senantiasa mendukung dan mendo’akan penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Pertambangan UNP, Abang dan Adik serta seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan materil serta doa untuk kelancaran menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Adree Octova, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan arahan selama 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.
6. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T dan Ibu Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran terhadap tugas akhir ini.
7. Dosen (staf pengajar) dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Bapak Purwanto selaku *General Manager* dan Bapak Endry B. Nauval selaku *Mining Manager* PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan kegiatan penelitian.
9. Bapak Taufik K. Nurdaya selaku *Ass Manager Mine Plan & Development* dan Bapak Rohmat Mulyana selaku *Mine Plan Officer* sekaligus Pembimbing lapangan yang telah banyak memberikan dukungan selama penulis berada dilapangan
10. Bapak Gembong Suryo Wibowo Selaku *Ass Manager Washing Plant* dan Bapak Sukirno selaku *Mine Plan Officer* yang telah banyak membimbing dan memberikan dukungan, saran dalam penyelesaian laporan ini.
11. Seluruh Karyawan dan staff PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan, PT. Meta Estetika Graha, dan PT. MMNU yang telah bersedia membantu dan memberi arahan selama kegiatan penelitian.
12. Rika Yastavia selaku teman seperjuangan yang saling membantu selama melakukan kegiatan penelitian di PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan.

13. Adinda, Della Aulia Aidil, Ersila Maharani, Fitri Nadia, Najmi Hayati, Natasha Nur Ananda, Rika Yastavia, dan Siska Rahayu yang selalu mendukung, memberikan semangat, membantu dan mengapresiasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Seluruh teman–teman Teknik Pertambangan Fakultas Teknik UNP, khususnya S1 angkatan 2015.
15. Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Pertambangan FT UNP.
16. Serta semua pihak yang telah bersedia membantu penulis selama masa perkuliahan dan penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu baik secara langsung maupun tidak langsung.

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 perbaikan laporan dimasa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Padang, Februari 2020

Resi Hutaiyu

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Deskripsi Perusahaan .....	9
B. Kajian Teori .....	23
C. Penelitian Relevan .....	54
D. Kerangka Konseptual.....	59
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	60
B. Teknik Pengumpulan Data .....	61
C. Teknik Pengolahan Data .....	63

D. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	64
E. Diagram Alir Penelitian .....	65
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Data .....	66
B. Pembahasan .....	92
C. Analisa .....	131
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	136
B. Saran.....	138
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi PT. ANTAM Tbk. UBPB Tayan.....	15
Gambar 2. Peta IUP dan Blok Penambangan PT. ANTAM Tbk UBPB .....	16
Gambar 3. Peta Situasi Area Penambangan PT. ANTAM Tbk UBPB.....	17
Gambar 4. Profil Endapan Bauksit.....	21
Gambar 5. Ilustrasi Kurva Distribusi Data yang <i>Positive Skewed</i> dan <i>Negative Skewed</i> .....	43
Gambar 6. Ilustrasi Kurva Distribusi dengan Keadaan Kurtosis yang berbeda	44
Gambar 7. Ilustrasi input data minimum dan maksimum .....	50
Gambar 8. Sampel dari model simulasi yang menunjukkan tujuh iterasi pertama.....	51
Gambar 9. Ilustrasi kurva <i>probability distribution fuction</i> dan <i>cumulative distribution function</i> .....	53
Gambar 10. Kerangka Konseptual Penelitian .....	59
Gambar 11. Diagram Alir Penelitian .....	65
Gambar 12. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> Pada Kegiatan <i>Digging</i> .....	74
Gambar 13. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> Pada Kegiatan <i>Swing Loaded</i> .....	75
Gambar 14. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> Pada Kegiatan <i>Dumping</i> .....	75
Gambar 15. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> Pada Kegiatan <i>Swing Empty</i> .....	76
Gambar 16. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i> Pada Kegiatan <i>Loading</i> .....	77
Gambar 17. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i> Pada Kegiatan <i>Raise Time</i> .....	78
Gambar 18. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i> Pada Kegiatan <i>Dumping</i> .....	79
Gambar 19. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i> Pada Kegiatan <i>Lower Time</i> .....	79

Gambar 20. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Manuver Loading</i> .....	80
Gambar 21. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Loading</i> .....	82
Gambar 22. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Hauling Loaded (Front-Hopper dan Front-ETO)</i> .....	83
Gambar 23. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Hauling Loaded (ETO-Hopper)</i>	83
Gambar 24. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Manuver Dumping</i> .....	84
Gambar 25. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Dumping (Front-Hopper)</i> .....	86
Gambar 26. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Dumping (Front-ETO)</i> .....	86
Gambar 27. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Dumping (ETO-Hopper)</i> .....	87
Gambar 28. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Dumping (Front-Hopper dan Front-ETO)</i> .....	88
Gambar 29. Kurva Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Dumping (ETO-Hopper)</i> .....	88
Gambar 30. Kurva <i>probability distribution fuction</i> dan <i>cumulative distribution function</i> dari hasil simulasi <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> .....	102
Gambar 31. Kurva <i>probability distribution fuction</i> dan <i>cumulative distribution function</i> dari hasil simulasi <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J,CWA (Front-Hopper)</i> .....	109
Gambar 32. Kurva <i>probability distribution fuction</i> dan <i>cumulative distribution function</i> dari hasil simulasi <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J,CWA (Front-ETO)</i> .....	116

Gambar 33. Kurva <i>probability distribution function</i> dan <i>cumulative distribution function</i> dari hasil simulasi <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i> .....	123
Gambar 34. Kurva <i>probability distribution function</i> dan <i>cumulative distribution function</i> dari hasil simulasi <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J, CWA (ETO-Hopper)</i> .....	130

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Curah Hujan Bulanan PT. ANTAM Tbk, UBPB Tayan .....	18
Tabel 2. Klasifikasi Kadar Bauksit di PT. ANTAM Tbk, UBPB Tayan .....	22
Tabel 3. Nilai <i>Swell factor</i> dan <i>Density Insitu</i> untuk berbagai macam material.	30
Tabel 4. Faktor Pengisian <i>Bucket</i> .....	31
Tabel 5. <i>Time Frame</i> Penelitian. ....	64
Tabel 6. Rencana Penambangan Produksi Bauksit Tahun 2019 .....	66
Tabel 7. Rencana Penambangan Setelah Penurunan Target Produksi (Bulan Januari-Maret).....	67
Tabel 8. Hasil Rekapitulasi Produksi Aktual <i>Crude Bauxite</i> (Bulan Januari-Maret).....	67
Tabel 9. Rencana Hari dan Jam Kerja PT. ANTAM Tbk UBPB Tayan .....	68
Tabel 10. Jadwal Kerja Pada Hari Senin, Selasa, Rabu, Kamis dan Sabtu.....	69
Tabel 11. Jadwal Kerja Pada Hari Jum'at.....	69
Tabel 12. Jadwal Kerja Pada Hari Minggu .....	69
Tabel 13. Kapasitas Penggunaan Alat.....	70
Tabel 14. Rencana Penggunaan Alat Pada Ore getting.....	70
Tabel 15. Aktual Penggunaan Alat Pada Kegiatan <i>Ore getting</i> Bulan Maret 2019.....	71
Tabel 16. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> Pada Kegiatan <i>Digging</i> .....	74
Tabel 17. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> Pada Kegiatan <i>Swing Loaded</i> .....	74
Tabel 18. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> Pada Kegiatan <i>Dumping</i> .....	75
Tabel 19. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> Pada Kegiatan <i>Swing Empty</i> .....	76
Tabel 20. Data <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> .....	76
Tabel 21. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i> Pada Kegiatan <i>Loading</i> .....	77
Tabel 22. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i>	

Pada Kegiatan <i>Raise Time</i> .....	78
Tabel 23. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i>	
Pada Kegiatan <i>Dumping</i> .....	78
Tabel 24. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i>	
Pada Kegiatan <i>Lower Time</i> .....	79
Tabel 25. Data <i>Cycle Time</i> Alat Muat <i>Wheel Loader CLG 856</i> . .....	80
Tabel 26. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Manuver Loading</i> .....	80
Tabel 27. Waktu Hasil Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Manuver Loading</i> .....	81
Tabel 28. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Loading</i> .....	81
Tabel 29. Waktu Hasil Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck</i>	
<i>Hino FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Loading</i> .....	82
Tabel 30. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Hauling Loaded (Front-Hopper</i>	
<i>Dan Front-ETO)</i> .....	82
Tabel 31. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Hauling Loaded (ETO-Hopper)</i> .....	83
Tabel 32. Waktu Hasil Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Hauling Loaded</i> .....	84
Tabel 33. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Manuver Dumping</i> .....	84
Tabel 34. Waktu Hasil Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Manuver Dumping</i> .....	85
Tabel 35. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Dumping (Front-Hopper)</i> .....	85
Tabel 36. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Dumping (Front-ETO)</i> .....	85
Tabel 37. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino</i>	
<i>FM-260J, CWA</i> Pada Kegiatan <i>Dumping (ETO-Hopper)</i> .....	86

Tabel 38. Waktu Hasil Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Dumping</i> .....	87
Tabel 39. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Hauling Empty (Front-Hopper dan Front-ETO)</i> .....	87
Tabel 40. Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Alat Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Hauling Empty (ETO-Hopper)</i> .....	88
Tabel 41. Waktu Hasil Distribusi Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Pada Kegiatan <i>Hauling Empty</i> .....	89
Tabel 42. Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Front Menuju <i>Hoppe</i> .....	89
Tabel 43. Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA Front Menuju <i>ETO</i> .....	89
Tabel 44. Data <i>Cycle Time</i> Angkut <i>Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA <i>ETO</i> Menuju <i>Hopper</i> .....	90
Tabel 45. Rencana PA, MA, UA, EU Alat Gali-Muat dan Alat Angkut .....	90
Tabel 46. Nilai Min dan Max <i>Cycle Time Excavator Volvo EC330Blc</i> .....	97
Tabel 47. Hasil Angka Random Iterasi-1 Alat Gali-Muat dengan Menggunakan Rumus pada <i>Multiplicative Congruential Method</i> ..	98
Tabel 48. Hasil Waktu Random Dari Simulasi Yang Menunjukkan Sepuluh Iterasi Pertama <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> .....	99
Tabel 49. Nilai Harapan <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> .....	101
Tabel 50. Nilai Probabilitas Dari Simulasi <i>Cycle Time</i> Alat Gali-Muat <i>Excavator Volvo EC330Blc</i> .....	102
Tabel 51. Nilai Min dan Maks <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J</i> , CWA ( <i>Front-Hopper</i> ) .....	103
Tabel 52. Hasil Angka Random Iterasi-1 Alat Angkut ( <i>Front-Hopper</i> ) dengan Menggunakan Rumus pada <i>Multiplicative Congruential Method</i> .....	105

Tabel 53. Hasil Waktu Random Dari Simulasi Yang Menunjukkan Sepuluh Iterasi Pertama <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J,</i> <i>CWA (Front-Hopper)</i> .....	106
Tabel 54. Nilai Harapan <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J, CWA</i> <i>(Front-Hopper)</i> .....	108
Tabel 55. Nilai Probabilitas Dari Simulasi <i>Cycle Time Dump Truck Hino</i> <i>FM-260J, CWA (Front-Hopper)</i> .....	109
Tabel 56. Nilai Min dan Maks <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J,</i> <i>CWA (Front-ETO)</i> .....	111
Tabel 57. Hasil Angka Random Iterasi-1 Alat Angkut ( <i>Front-ETO</i> ) dengan Menggunakan Rumus pada <i>Multiplicative Congruential</i> <i>Method</i> .....	112
Tabel 58. Hasil Waktu Random Dari Simulasi Yang Menunjukkan Sepuluh Iterasi Pertama <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J, CWA</i> <i>(Front-ETO)</i> .....	113
Tabel 59. Nilai Harapan <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J, CWA</i> <i>(Front-ETO)</i> .....	115
Tabel 60. Nilai Probabilitas Dari Simulasi <i>Cycle Time Dump Truck Hino</i> <i>FM-260J, CWA (Front-ETO)</i> .....	117
Tabel 61. Nilai Min dan Max <i>Cycle Time Wheel Loader CLG 856</i> .....	118
Tabel 62. Hasil Angka Random Iterasi-1 Alat Gali Muat dengan Menggunakan Rumus pada <i>Multiplicative Congruential Method</i> .. .	119
Tabel 63. Hasil Waktu Random Dari Simulasi Yang Menunjukkan Sepuluh Iterasi Pertama <i>Cycle Time Alat Muat Wheel Loader CLG 856</i> .....	120
Tabel 64. Nilai Harapan <i>Cycle Time Alat Gali Muat Wheel Loader CLG 856</i>	122
Tabel 65. Nilai Probabilitas Dari Simulasi <i>Cycle Time Alat Muat Wheel</i> <i>Loader CLG 856</i> .....	123
Tabel 66. Nilai Min dan Maks <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J,</i> <i>CWA (ETO-Hopper)</i> .....	124
Tabel 67. Hasil Angka Random Iterasi-1 Alat Angkut ( <i>ETO-Hopper</i> ) dengan Menggunakan Rumus pada <i>Multiplicative Congruential</i>	

<i>Method</i> .....	125
Tabel 68. Hasil Waktu Random Dari Simulasi Yang Menunjukkan Sepuluh Iterasi Pertama <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J, CWA (ETO-Hopper)</i> .....	127
Tabel 69. Nilai Harapan <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J, CWA (ETO-Hopper)</i> .....	129
Tabel 70. Nilai Probabilitas Dari Simulasi <i>Cycle Time Dump Truck Hino FM-260J, CWA (ETO-Hopper)</i> .....	130
Tabel 71. Rencana <i>Fleet</i> dengan <i>Probability</i> 50% dan Hasil Produksi untuk <i>Feeding (Front-Hopper)</i> .....	132
Tabel 72. Rencana <i>Fleet</i> dengan <i>probability</i> 50% dan Hasil Produksi untuk <i>Stock (Front-ETO)</i> .....	132
Tabel 73. Rencana <i>Fleet</i> dengan <i>probability</i> 50% dan Hasil Produksi untuk <i>Feeding</i> Ketika Terjadi Waktu Tunggu ( <i>ETO-Hopper</i> ) .....	132
Tabel 74. Rencana <i>Fleet</i> dengan <i>probability</i> 100% dan Hasil Produksi untuk <i>Feeding (Front-Hopper)</i> .....	133
Tabel 75. Rencana <i>Fleet</i> dengan <i>probability</i> 100% dan Hasil Produksi untuk <i>Stock (Front-ETO)</i> .....	134
Tabel 76. Rencana <i>Fleet</i> dengan <i>probability</i> 100% dan Hasil Produksi untuk <i>Feeding</i> Ketika Terjadi Waktu Tunggu ( <i>ETO-Hopper</i> ) .....	134
Tabel 77. Perbandingan Hasil Produksi dengan <i>Probability</i> 50% dan 100%..	135

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Struktur Organisasi PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan
- Lampiran 2. Data Curah Hujan
- Lampiran 3. Peta Sirkulasi Hauling *Crude Bauxite*
- Lampiran 4. Peta Geologi Regional PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan
- Lampiran 5. Spesifikasi *Excavator Volvo EC330Blc*
- Lampiran 6. Spesifikasi *Wheel Loader CLG 856*
- Lampiran 7. Spesifikasi *Dump Truck Hino FM 260JD*
- Lampiran 8. *Cycle Time Excavator Volvo EC330Blc*
- Lampiran 9. *Cycle Time Wheel Loader CLG 856*
- Lampiran 10. *Cycle Time Dump Truck Hino FM 260JD (front-hopper)*
- Lampiran 11. *Cycle Time Dump Truck Hino FM 260JD (front-stockyard ETO)*
- Lampiran 12. *Cycle Time Truck Hino FM 260JD (stockyard ETO-hopper)*
- Lampiran 13. Rencana Penambangan Bauksit Tahun 2019
- Lampiran 14. Rencana Hari Kerja dan Jam Kerja Tahun 2019
- Lampiran 15. Daftar Peralatan (Penambangan, Pengangkutan, dan Penunjang)
- Lampiran 16. Rekapitulasi Produksi Tahun 2019
- Lampiran 17. Surat Selesai Penelitian

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pertambangan dan energi merupakan salah satu industri yang strategis dan berperan penting bagi sektor pembangunan Indonesia. Salah satu potensi tambang yang dimiliki Indonesia adalah sumberdaya dan cadangan bauksit yang terdapat di Provinsi Kepulauan Riau, Provinsi Bangka Belitung dan Provinsi Kalimantan Barat. Cadangan terbesar bauksit terdapat di Provinsi Kalimantan Barat dengan jumlah cadangan sebesar 0,84 milyar ton dari total cadangan nasional yaitu 1,26 milyar ton. Dengan demikian 66,77 % cadangan bauksit nasional ada di Kalimantan Barat.

Salah satu perusahaan pertambangan bauksit yang terletak di Provinsi Kalimantan Barat adalah PT. ANTAM Tbk. yang merupakan perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang memiliki Izin Usaha Pertambangan untuk melakukan kegiatan eksplorasi dan eksploitasi bauksit dengan luas wilayah 34.360 Ha yang terdapat di 3 Kecamatan, yaitu Kecamatan Tayan Hilir, Toba dan Meliau, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Untuk saat ini wilayah yang sedang dilakukan kegiatan penambangan berada di Kecamatan Tayan Hilir.

Proses Penambangan bauksit yang dilakukan oleh PT. ANTAM Tbk, UBPB Tayan menggunakan Metode Tambang Terbuka dengan Sistem *Open Cast Mining*. Pada saat ini PT. ANTAM Tbk UBP Bauksit Tayan melakukan kegiatan penambangan pada area Bukit 7 dan 13 dengan melakukan dua kegiatan kerja untuk menghasilkan produk *Wash Bauxite* (WBx). Kegiatan

yang dilakukan yaitu pengangkutan material dari *front* menuju *hopper* dan *front* menuju *stockyard ETO* yang kemudian dari *stockyard ETO* material bauksit diangkut menuju *hopper* pada *washing plant*. Peralatan mekanis pada operasi penambangan merupakan salah satu sarana produksi yang penting untuk menunjang sasaran produksi akhir yang telah ditentukan perusahaan. Pada kegiatan penambangan PT. ANTAM Tbk, UBPB Tayan menggunakan peralatan utama alat gali-muat yaitu *excavator* dan *wheel loader* serta alat angkut yaitu *dumpruck*.

Berdasarkan RKAP tahun 2019, target produksi ditetapkan sebesar 3.175.000 wmt WBx dengan target penjualan sebesar 3.226.125 wmt WBx yang terbagi menjadi target penjualan ke PT. ICA sebesar 311.125 wmt WBx dan Ekspor sebesar 2.915.000 wmt WBx, dalam pemenuhan target produksi tersebut maka produksi penambangan CBx yang direncanakan adalah sebesar 6.487.242 wmt CBx. Dalam kegiatan penambangan, tercapainya target produksi dari jumlah yang telah direncanakan merupakan salah satu hal yang paling utama. Target produksi akan tercapai jika proses eksploitasi dilakukan secara efektif dan efisien serta implementasi yang baik dilapangan.

Dalam proses produksi bauksit di PT. ANTAM Tbk, UBPB Tayan diketahui bahwa pada awal tahun 2019 perusahaan belum mendapatkan perpanjangan persetujuan ekspor bijih bauksit tercuci, sedangkan hasil produksi bauksit tercuci sebagian besar untuk di ekspor. Oleh sebab itu, perusahaan melakukan penurunan target produksi pada bulan Januari 45%, bulan Februari 40%, dan bulan Maret 54% dari rencana awal, dengan rincian

rencana produksi bulan Januari 440.000 wmt CBx menjadi 200.000 wmt CBx, rencana produksi bulan Februari 552.000 wmt CBx menjadi 220.000 wmt CBx, dan rencana produksi bulan Maret 596.000 wmt CBx menjadi 320.000 wmt CBx. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir terjadinya penumpukan material bauksit pada area stockpile yang melebihi kapasitas. Penurunan target produksi pada bulan Januari-Maret ini berdampak terhadap jumlah produksi yang harus dipenuhi pada bulan April-Desember yaitu 5.747.242 wmt CBx agar target produksi tahun 2019 tetap tercapai.

Berdasarkan data realisasi pencapaian target produksi CBx pada bulan Januari hanya sebesar 89% dengan jumlah produksi 178.370 wmt CBx, bulan Februari 88% dengan jumlah produksi 194.696 wmt CBx, dan bulan Maret 64% dengan jumlah produksi 183.853 wmt CBx dari target produksi yang sudah dilakukan *breakdown*. Secara keseluruhan pencapaian target produksi masih 9% dari total target produksi CBx tahun 2019. Dapat dilihat dari data realisasi produksi tersebut pada bulan Januari hingga bulan Maret produksi CBx tidak tercapai. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain keadaan cuaca yang apabila terjadi waktu tunggu (*idle hours*) kegiatan penambangan dari *front* diberhentikan sedangkan belum ada manajemen yang baik untuk *stockyard* ETO, waktu kerja yang digunakan masih belum optimal yaitu 8 jam/shift dari waktu kerja tersedia 11 jam/shift, terjadinya waktu tunggu untuk alat gali-muat di *front* penambangan sehingga alat gali-muat tidak bekerja secara optimal, faktor-faktor tersebut mengakibatkan turunnya produktivitas alat.

Berdasarkan kondisi aktualnya *Fleet* yang digunakan saat ini tidak memadai untuk tercapainya target produksi, untuk itu perlu adanya suatu upaya mengantisipasi ketidaktercapaian target produksi pada bulan April hingga bulan Desember dengan cara melakukan perencanaan *fleet* menggunakan analisis probabilitas dengan pendekatan nilai *cycle time* (waktu edar). Dari fluktuasi nilai *cycle time* (waktu edar) dapat dilihat kemungkinan atau peluang yang akan terjadi menggunakan simulasi metode monte carlo.

Proses simulasi metode monte carlo merupakan metode dimana menghasilkan banyak percobaan untuk mendapatkan nilai harapan dan solusi dari suatu nilai acak. Metode ini mampu menganalisa sistem yang mengandung resiko dan ketidakpastian dengan menghasilkan nilai probabilitas. Fluktuasi nilai *cycle time* digunakan sebagai variabel data untuk menghasilkan nilai acak dari suatu distribusi awal yang telah ditentukan. Dari nilai acak *cycle time* dapat dihitung nilai produktivitasnya, sehingga bisa dilakukan strategi perencanaan *fleet* untuk mendapatkan hasil produksi yang sesuai dengan target. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul **“Perencanaan *Fleet* Menggunakan Metode Monte Carlo dengan Pendekatan *Cycle Time* di PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan, Kalimantan Barat”**

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas maka didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Perusahaan melakukan penurunan target produksi dari rencana awal padabulan Januari 45%, bulan Februari 40%, dan bulan Maret 54%

sehingga berdampak terhadap jumlah produksi yang harus dipenuhi pada bulan April hingga Desember.

2. Realisasi produksi pada bulan Januari-Maret 2019 tidak mencapai target produksi yang telah direncanakan.
3. Belum ada manajemen yang baik untuk *stockyard* ETO ketika terjadi waktu tunggu (*idle hours*).
4. Terjadinya waktu tunggu alat gali-muat di *front* penambangan sehingga alat gali-muat tidak bekerja secara optimal.
5. *Fleet* yang digunakan saat ini tidak memadai untuk tercapainya target produksi, untuk itu perlu adanya suatu upaya mengantisipasi ketidaktercapaian target produksi pada bulan April hingga bulan Desember dengan cara melakukan perencanaan *fleet*.

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan Identifikasi masalah di atas, agar penelitian ini lebih terstruktur dan terarah maka penulis melakukan pembatasan masalah pada:

1. Lokasi penelitian dilakukan pada area *front* penambangan Bukit 7 dan area *washing plant* PT. ANTAM Tbk, UBPB Tayan, Kalimantan Barat.
2. Penelitian dilakukan pada alat *excavator* Volvo EC330 BLC, *wheel loader* CLG 856 dan *dumptruck* Hino Ranger FM260TI pada kegiatan penambangan CBx di *front* penambangan menuju area *washing plant*.
3. Perencanaan *Fleet* berdasarkan target produksi yang akan dicapai dengan menggunakan analisis probabilitas metode monte carlo.
4. Penelitian tidak melibatkan aspek ekonomis dalam analisisnya.

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

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapa target produksi dan waktu kerja produktif pada bulan April hingga Desember untuk dapat memenuhi target produksi tahun 2019?
2. Berapa nilai minimum dan maksimum pada aktivitas *cycle time* berdasarkan *fluktuasi* aktual pada kedua kegiatan kerja?
3. Bagaimana simulasi metode monte carlo untuk perencanaan *fleet* dengan pendekatan *cycle time* berdasarkan analisis probabilitas?
4. Bagaimana tingkat keserasian alat gali muat dengan alat angkut berdasarkan kondisi dilapangan dengan tingkat keserasian setelah dilakukan perencanaan *fleet*?
5. Berapa hasil produksi setelah dilakukan perencanaan *fleet* untuk mengantisipasi ketidaktercapaian target produksi secara teoritis?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendapatkan jumlah produksi yang harus dicapai dan waktu kerja produktif pada bulan April hingga Desember sehingga target produksi tahun 2019 bisa terpenuhi..
2. Memperoleh nilai minimum dan maksimum pada aktivitas *cycle time* berdasarkan *fluktuasi* aktual pada kedua kegiatan kerja
3. Menerapkan metode monte carlo pada alat gali-muat dan alat angkut dalam perencanaan *fleet* dengan menggunakan analisis nilai probabilitas, sehingga diperoleh perencanaan *fleet* yang sesuai dengan target produksi.

4. Menganalisis tingkat keserasian alat gali muat dengan alat angkut berdasarkan kondisi dilapangan dengan tingkat keserasian setelah dilakukan perencanaan *fleet*
5. Memperoleh hasil produksi setelah dilakukan perencanaan *fleet* secara teoritis.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Setelah penelitian ini dilakukan diharapkan dapat memberi manfaat bagi perusahaan maupun bagi peneliti. Berikut manfaat yang dapat di peroleh dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi Perusahaan
  - a. Dapat menjadi patokan untuk rencana *improvement* bagi perusahaan.
  - b. Memberikan saran bagi perusahaan dalam meningkatkan target produksi dengan merencanakan *fleet* sesuai dengan analisis menggunakan pendekatan *cycle time* alat gali-muat dan alat angkut
2. Bagi Lembaga
  - a. Sebagai referensi dan tambahan bahan bacaan.
  - b. Sebagai bahan pengembangan ilmu untuk penelitian selanjutnya bagi mahasiswa .
3. Bagi Peneliti
  - a. Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah dipelajari pada saat perkuliahan.
  - b. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata satu dan memperoleh gelar sarjana teknik.

- c. Menambah ilmu dan wawasan di lapangan agar dapat menjadi bekal untuk diaplikasikan nantinya di dunia kerja.
- d. Sebagai sarana untuk menambah wawasan penulis dalam mengungkapkan, mengkaji, dan merencanakan *improvement* dengan metode-metode analisa data yang telah digunakan

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan dan pembahasan dari studi kasus, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Produksi yang harus dicapai oleh perusahaan pada bulan April-Desember untuk dapat memenuhi target produksi tahun 2019 sebesar 3.175.000 wmt *wash bauxite* dengan produksi penambangan *crude bauxite* sebesar 6.487.242 wmt WBx yaitu dengan rencana produksi *crude bauxite* dari *front* 1.300,874 wmt/jam dengan total jam kerja 4961 jam, rencana *feeding crude bauxite* 1.219,738 wmt/jam dengan total jam kerja 5291 jam.
2. Nilai *cycle time* alat gali muat dan alat angkut digunakan sebagai variabel penting dalam simulasi metode monte carlo pada kedua rencana kerja dengan hasil distribusi data diperoleh nilai minimum dan maksimum. Pada area *front* digunakan alat gali-muat *Excavator Volvo EC330Blc* dengan nilai minimum *cycle time* 13 detik, nilai maksimum 35 detik pada area *stockpile* ETO digunakan alat gali-muat *Wheel Loader CLG 856* dengan nilai minimum *cycle time* 25 detik dan nilai maksimum 55 detik. Untuk *hauling* digunakan alat angkut *Dump Truck Hino FM-260J, CWA*, pada kegiatan *front-hopper* diperoleh nilai minimum 479 detik, nilai maksimum 1461 detik, kegiatan *front-stockyard ETO* diperoleh nilai minimum 604 detik, nilai maksimum 1068 detik dan pada kegiatan *stockyard ETO-hopper* diperoleh nilai minimum 249 detik, nilai maksimum 704 detik.

3. Simulasi metode monte carlo untuk perencanaan *fleet* dengan pendekatan *cycle time* menggunakan probabilitas 50% dan 100% pada dua rencana kerja. Nilai *fluktuasi cycle time* digunakan sebagai variabel penting dalam proses simulasi dengan distribusi data minimum dan maksimum. Dengan menggunakan metode ini dapat membantu perusahaan dalam mengetahui informasi berupa prediksi *cycle time* dengan nilai probabilitas 50% dan 100%. Dari nilai probabilitas dapat ditentukan nilai *cycle time* masing-masing alat, sehingga dapat diperhitungkan nilai produktivitas alat. Dalam analisis perencanaan *fleet* digunakan nilai produktivitas untuk dapat menghitung jumlah unit pada setiap *fleet*.
4. Tingkat keserasian alat atau nilai *match factor* berdasarkan aktual dilapangan di PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan pada kegiatan *direct feeding* sebesar 0,506, pada kegiatan *stock crude bauxite* 0,569, pada kegiatan *feeding crude bauxite* dari *stockyard ETO* 0,545 Setelah dilakukan perencanaan *fleet* dengan probability 50% dan 100% maka diperoleh nilai MF pada kegiatan *direct feeding* sebesar 0,87 dan 0,95 pada kegiatan *stock crude bauxite* 1,01 dan 0,94 serta pada kegiatan *feeding crude bauxite* dari *stockyard ETO* 1,005 dan 1,006.
5. Hasil akhir produksi dan *feeding crude bauxite* setelah dilakukannya perencanaan *fleet* pada kegiatan *ore getting* (produksi *crude bauxite* di area *front*) diperoleh produksi sebesar 6489147,246 wmt (*probability 50%*), 6484063,162 wmt (*probability 100%*), dan pada kegiatan *feeding* diperoleh produksi sebesar 6495059,573 wmt (*probability 50%*),

6469624,964 wmt (*probability 100%*). Dari hasil akhir produksi dapat dilihat bahwa produksi akhir yang diperoleh dapat tercapai dari target sebesar 6453636 wmt. Dengan demikian, perencanaan *fleet* menggunakan metode monte carlo dengan pendekatan *cycle time* berguna dalam mencari solusi dalam meminimalisir ketidaktercapaian target produksi.

## **B. Saran**

Dari hasil pengamatan di lapangan maka diperoleh beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk mencapai target produksi maka pekerja harus bekerja sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan dan diperlukan adanya pengawasan yang lebih tegas untuk mencegah hambatan yang terjadi.
2. Perusahaan diharapkan melakukan perawatan alat berkala agar tidak terjadi kerusakan pada alat saat sedang bekerja yang bisa mengganggu waktu kerja produktif yang berpengaruh terhadap produktivitas alat.
3. Melakukan control disetiap *fleet* agar hasil produksi sesuai dengan jumlah alat dan produktivitas alat yang digunakan.
4. Untuk dapat mencapai target produksi maka perusahaan dapat menggunakan perencanaan *fleet* dengan dua rencana kerja berdasarkan *probability 50%* dan *100%*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2018. *Rencana Penambangan PT. ANTAM Tbk, Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Tayan*. Dokumen, PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan.
- Anonim. 2019. *Laporan Departement Mine Production PT. ANTAM Tbk, Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Tayan*. Dokumen, PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan.
- Anonim. 2019. *Deskripsi Umum PT. ANTAM Tbk, Unit Bisnis Pertambangan Bauksit Tayan*. Dokumen, PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan.
- Rika, Florentina. Fathur. 2016. *Laporan Kegiatan Kerja Praktik di PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan, Tayan* : PT. ANTAM Tbk, UBP Bauksit Tayan.
- Amri, Nirwan Famias. 2016. *Analisis Rencana Kebutuhan Alat Untuk Penambangan pada Area Bukit Tujuh Pit-B Pada Bulan Agustus – Desember 2017 Secara Single Handling di PT. ANTAM (Persero), TbkUBPB Tayan*”. Laporan Praktek Lapangan Industri, Program Studi D-3 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
- Tanriajeng, A. T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jakarta : Gunadarma.
- Indonesianto, Yanto. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*, Yogyakarta : Teknik Pertambangan Universitas.
- Prodjosumanto, Partanto. 1996. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung : Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung.
- Sumarya. 2014. *Peralatan Tambang dan Penanganan Material*. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Tarsito, S. 2014. *Metode penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Saleh, Fajri Ramadhan. 2010. *Perancangan Model dan Analisis Opportunity Cost Proyek Pemindahan Jalan Nasional Untuk Perluasan Area Pertambangan Perusahaan Batubara Menggunakan Simulasi Monte Carlo*. Skripsi, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Siregar, Amrina Aulia. 2018. *Studi Analisis dan Simulasi Peningkatan Produktivitas Excavator Hitachi EX1900-6 Dalam Pengupasan Overburden Pada Tambang Batubara PT. Mandala Karya Prima Jobsite PT. Mandiri Intiperkasa Provinsi Kalimantan Utara*. Tugas Akhir, Program Studik Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.