

**ANALISIS KEBUTUHAN ALAT *LOAD HAUL DUMP* (LHD) SERTA
PENGATURAN LOKASI KERJA PADA LEVEL PRODUKSI
TAMBANG BAWAH TANAH *DEEP ORE ZONE* (DOZ)
PT FREEPORT INDONESIA**



SKRIPSI UTAMA

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

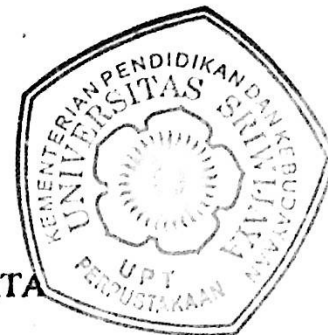
**Dedy Kurniawan
03081002025**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK**

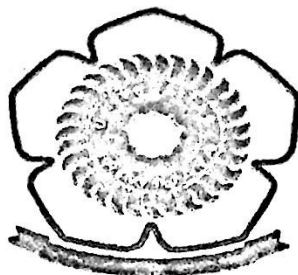
2013

622
Ded
8
2013

23575/24126



**ANALISIS KEBUTUHAN ALAT *LOAD HAUL DUMP* (LHD) SERTA
PENGATURAN LOKASI KERJA PADA LEVEL PRODUKSI
TAMBANG BAWAH TANAH *DEEP ORE ZONE* (DOZ)
PT FREEPORT INDONESIA**



SKRIPSI UTAMA

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

**Dedy Kurniawan
03081002025**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2013**

ANALISIS KEBUTUHAN ALAT *LOAD HAUL DUMP* (LHD) SERTA
PENGATURAN LOKASI KERJA PADA LEVEL PRODUKSI
TAMBANG BAWAH TANAH *DEEP ORE ZONE* (DOZ)
PT FREEPORT INDONESIA

SKRIPSI UTAMA



Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh :
Pembimbing I

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Edy Sutriyono'.

Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.
NIP. 195812261983111001



Pembimbing II

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mukiat'.

Ir. Mukiat, MS.
NIP. 195811221986021002

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PERSEMBAHAN

"Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum, sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri" (Ar Ra'da : 11)

"Impian dan kenyataan dapat dikerelasikan dengan cara menaruh impian dalam kenyataan hidup dan merencanakan impian sesuatu yang bertanggal serta sempitkan tanggal tersebut dengan konsep hidup yang direncanakan, agar impian tersebut dapat menjadi nyata" (Mario Teguh)

Hidupku dalam takdir-Mu Ya Rob, Rencana indah yang telah Kau siapkan, Untuk masa depanku yang penuh harapan, Harapan kesuksesan terpangit di pundak, Sebagai janji kepada Kedua Orangtuaku, Untuk Mama sosok yang pertama dari tujuan hidupku dan selalu membangkitkan disaat ku terpuruk dari masalahku. Untuk Papa (Alm) yang selalu menjadi panutanaku dan mengajarkanku arti dari hidup yang penuh suka dan duka ketika belia masih ada...

Terimakasih kepada Keluarga Kecilku yaitu Kakak ku (Yenita K) dan Adek ku (Yulita K) serta Abang Beni dan si kecil keponakanku yang memberikan keceriaan baru didalam keluarga Azhira Nurfadhila...

Kepada seluruh keluarga besarku yang telah banyak memberikan bantuan moral dan materil, Kakek ku (Inyik) Payakumbuh, Ibuk (Nenek) Tembok. Kepada Om Feri, Om Son, Om Ef Papua, Om Budi, Om Koko Batam, dan Ante Dewi, Ante Titi, Ante Linda dan seluruh anak - anak dari Om dan Ante...

Dosen pembimbing skripsi ku bapak Prof.Dr.Ir.Edy Sutriyono, M.Sc dan bapak Ir.Mukiat, MS serta tidak lupa kepada pihak dimana saya melakukan penelitian ini kepada Kak Maria Kemong, Pak Billy Wanggai, Pak Birat Setyoko, Pak Yoyo, Mas Adi, Bg Ampang, Mas Adit, Mbak Pita, Mbak Novi, Mbak Irianti, Bg Dede, Pak Toni, Bang Syukriyadi, Uda Harry, Bg Andrian, Bg Ergo, Pak Anuran, Bg Dodi, Bg Ade, Bg Hansen, Bg Ali, Uda Perry, Uni Try, Bg Riko, Mbak Ditha Serta Seluruh LATSRI PT Freeport Indonesia...

Untuk sahabat - sahabatku yang seperjuangan di teknik pertambangan UNSRI terkhususnya Miner'08 Riki, Ismail, Ilham, Yoga, Yogi, Sandy (urang awak), Heri, Rendra, Okto, Titus, Robby (ISMC 8th), Sugi, Ican, Zaky, Anin, Nia, Eva, Linda, Almi (wong Sunsel), Sapri, Isep, Anggun, Harri (wong Jambi) dan seluruh anggota Permata dan Permato Unsri yang tak mungkin disebutkan satu persatu...

Kepada Wiwilya Yolanda yang InsyaAllah selalu sabar, tabah, memberikan motivasi, semangat dan mendo'akan ku serta mengerti akan banyak kekurangan ku selama ini...

Seluruh sahabat ku di Padang, Cory, Bayu, Uut, Uncu, Kombek, Ryan, Riko, Fikri, Aci, Endah, Tika serta teman - teman yang seperjuangan dibangku sekolah SMP dan SMA serta semua orang yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu...

Akhir kata, Sujud syukurku padaMu Ya Rob, karena tiada apa-apa diriku tanpa kehadiran mereka... ☺

Alhamdulillahirobbil'amin...

ABSTRAK

ANALISIS KEBUTUHAN ALAT *LOAD HAUL DUMP* (LHD) SERTA PENGATURAN LOKASI KERJA PADA LEVEL PRODUKSI TAMBANG BAWAH TANAH *DEEP ORE ZONE* (DOZ)

PT FREEPORT INDONESIA

(Dedy Kurniawan, 03081002025, 2013, 99 halaman)

PT Freeport Indonesia merupakan perusahaan tambang yang berada di Indonesia yang bergerak dalam penambangan emas dan tembaga. Salah satu sistem penambangan yang digunakan yaitu tambang bawah tanah (underground mine). Tambang bawah tanah yang sekarang beroperasi adalah daerah Deep Ore Zone (DOZ) dengan metode penambangan block caving.

Terdapat berbagai level pada tambang bawah tanah Deep Ore Zone (DOZ) salah satunya level produksi. Level produksi merupakan lubang bukaan yang berada tepat di bawah level undercut berfungsi sebagai tempat penarikan bijih hasil ambrukan (broken ore) dari level undercut. Pada level produksi, bijih yang harus diambil dari drawpoint direncanakan dalam suatu bentuk rencana produksi. Rencana produksi ini dapat berubah – ubah setiap bulan dan dapat juga tidak berubah. Berdasarkan hal tersebut, maka perhitungan kebutuhan alat pada level produksi perlu dilakukan untuk pencapaian target produksi. Dalam menghitung jumlah alat yang dibutuhkan digunakan 2 metode, yakni metode pemrograman linier dan metode simulasi waktu edar. Kedua metode tersebut memberikan hasil yang mendekati sama.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah LHD R1700 manual yang tersedia sebanyak 13 unit, LHD R1600 minegem sebanyak 4 unit dan LHD R1600 teleremote sebanyak 3 unit dibutuhkan penambahan 1 (satu) unit setiap jenis LHD tersebut untuk memenuhi target produksi sebesar 107.412 ton/hari pada bulan Juli sampai November 2012, serta jumlah alat yang tersedia cukup untuk memenuhi target produksi 99.195 ton/hari dengan hanya penambahan 1 (satu) unit LHD R1600 teleremote pada bulan Desember 2012 dengan pengaturan lokasi kerja alat yang efektif setiap panel.

Kata kunci : LHD, lokasi kerja, pemrograman linear, simulasi waktu edar, target produksi, tambang bawah tanah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu mencurahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar.

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1 Juli 2012 sampai dengan 30 September 2012 dengan judul “Analisis kebutuhan alat *Load Haul Dump* (LHD) serta pengaturan lokasi kerja pada level produksi tambang bawah tanah *Deep Ore Zone* (DOZ) PT Freeport Indonesia”.

Terima kasih Penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc., pembimbing pertama dan Ir. Mukiat, MS., pembimbing kedua Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini, Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Badia Parizade, M.B.A, Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. H. Taufik Toha, DEA, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS dan Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST, MT, Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT., Dosen Pembimbing Akademik Penulis.
5. Para dosen dan staf karyawan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan yang telah memberikan banyak ilmu selama menempuh pendidikan di kampus.
6. Pimpinan Perusahaan beserta seluruh staf dan karyawan PT Freeport Indonesia, khususnya pada pembimbing lapangan Desrizal, ST dan Ronald Sahusilawane, ST. Departemen *Dispatch System and Automation*.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kemajuan bersama.

Indralaya, Februari 2013

Penulis.

DAFTAR ISI



	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB	
I. PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar belakang.....	I-1
1.2. Perumusan masalah.....	I-2
1.3. Pembatasan masalah.....	I-2
1.4. Tujuan penelitian.....	I-3
1.5. Metodologi penelitian	I-3
II. TINJAUAN UMUM	II-1
2.1. Sejarah singkat PT.Freeport Indonesia	II-1
2.2. Lokasi dan kesampaian daerah.....	II-2
2.3. Iklim dan curah hujan.....	II-5
2.4. Keadaan morfologi dan geologi	II-5
2.5. Cadangan bijih tambang bawah tanah DOZ	II-11
2.6. Metode penambangan DOZ	II-12

III. DASAR TEORI	III-1
3.1. Alat Load Haul Dump (LHD).....	III-1
3.2. Waktu edar alat	III-3
3.3. <i>Avaibility</i> dan <i>Utilisasi</i> alat	III-9
3.4. Pemrograman linear	III-11
3.5. <i>Schedule time</i> LHD	III-12
3.6. Waktu kerja LHD	III-17
3.7. <i>Underground dispatch system</i>	III-19
3.8. <i>Underground automation</i>	III-25
IV. HASIL DAN PENGOLAHAN DATA.....	IV-1
4.1. Kondisi daerah penelitian	IV-1
4.2. Karakteristik alat LHD.....	IV-5
4.3. Jam kerja dan tingkat ketersediaan alat LHD	IV-6
4.4. Penentuan jumlah LHD menggunakan program linear.....	IV-10
4.5. Penentuan jumlah LHD menggunakan simulasi waktu edar	IV-19
4.6. Pengaturan lokasi kerja LHD.....	IV-30
V. PEMBAHASAN	V-1
5.1. Analisis kebutuhan alat	V-1
5.2. Analisis tingkat ketersediaan alat.....	V-4
5.3. Analisis waktu edar alat	V-7
5.4. Pengaruh jam kerja efektif terhadap kebutuhan alat.....	V-8
5.5. Simulasi peletakan alat	V-11
VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran.....	VI-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Pertahapan dalam penelitian	I-5
2.1 Peta lokasi kontrak karya PT Freeport Indonesia	II-4
2.2 Zona – zona tambang PT Freeport Indonesia	II-7
2.3 Stratigrafi daerah penelitian	II-8
2.4 Kegiatan penambangan pada <i>block caving method</i>	II-13
2.5 <i>Drawpoint</i>	II-14
2.6 Panel.....	II-15
2.7 Alur <i>Ore</i> dari <i>open pit</i> dan <i>underground mine</i>	II-17
3.1 Pembagian waktu kerja berdasarkan status alat.....	III-18
3.2 Sistem komunikasi dispatch.....	III-23
3.3 Operasi teleremote jarak jauh.....	III-26
3.4 Operasi minegem jarak jauh di <i>control room DOZ</i>	III-27
4.1 Peta level produksi	IV-2
4.2 Kondisi panel	IV-20
4.3 Skema simulasi waktu edar secara teoritis.....	IV-22
5.1 Kebutuhan LHD menggunakan program linear.....	V-1
5.2 Kebutuhan LHD menggunakan simulasi waktu edar.....	V-2
C.1 Spesifikasi LHD R1700.....	C-3
C.2 Spesifikasi LHD R1600.....	C-6
L.1 Lokasi kerja dan jenis batuan level produksi DOZ	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Deskripsi jenis batuan di tambang bawah tanah DOZ	II-10
II.2 Kadar dan jumlah cadangan bijih di PTFI.....	II-12
III.1 Klasifikasi <i>drawpoint</i> dan jenis loader yang digunakan	III-2
III.2 Faktor koefisien traksi.....	III-6
III.3 Tahanan gulir ban.....	III-7
III.4 <i>Time Category</i> alat LHD.....	III-13
III.5 Pembagian waktu kerja	III-19
IV.1 Waktu memuat material.....	IV-4
IV.2 Total jam kerja dan ketersediaan alat LHD	IV-9
IV.3 Target produksi tambang bawah tanah DOZ.....	IV-11
IV.4 Perhitungan produktivitas LHD.....	IV-12
IV.5 Kebutuhan LHD bulan Juli sampai November 2012.....	IV-17
IV.6 Kebutuhan LHD bulan Desember 2012.....	IV-19
IV.7 Pengelompokkan panel	IV-21
IV.8 Jam kerja rata-rata per hari bulan Agustus 2012	IV-25
IV.9 Hasil perhitungan kebutuhan LHD manual	IV-26
IV.10 Hasil perhitungan kebutuhan LHD minegem	IV-28
IV.11 Hasil perhitungan kebutuhan LHD teleremote	IV-29
IV.12 Pola peletakan LHD manual Juli-Agustus-Oktober 2012	IV-34
IV.13 Pola peletakan LHD minegem Juli-Agustus-Oktober 2012	IV-35
IV.14 Pola peletakan LHD teleremote Juli-Agustus-Oktober 2012	IV-36
V.1 Total waktu PM dan perbaikan LHD Agusrtus 2012.....	V-5

Tabel

Halaman

V.2	Pengaruh kebutuhan LHD dan jarak angkut	V-8
V.3	Jam kerja LHD rata-rata per shift Agustus 2012	V-9
V.4	Nilai <i>ready hour</i> LHD setelah ditingkatkan	V-10
V.5	Jam kerja LHD rata-rata per shift setelah ditingkatkan	V-11
A.1	Curah hujan Januari – September 2012.....	A-1
B.1	Jumlah LHD UG DOZ <i>Production</i> Agustus 2012	B-1
D.1	Perhitungan waktu <i>mucking</i> batuan endoskarn dan forsiterite.....	D-1
D.2	Perhitungan waktu <i>mucking</i> batuan marble dan diorite	D-2
E.1	Data <i>grade resistance</i> pergerakan LHD minegem.....	E-2
E.2	Data <i>grade resistance</i> pergerakan LHD teleremote.....	E-4
E.3	Data <i>grade resistance</i> pergerakan LHD manual.....	E-7
F.1	Rekap komponen waktu berjalan kosong ke arah utara Panel 2S ..	F-3
F.2	Rekap waktu berjalan kosong ke arah utara Panel 2S	F-4
F.3	Rekap komponen waktu berjalan isi dari arah utara Panel 2S.....	F-6
F.4	Rekap waktu berjalan isi dari arah utara Panel 2S.....	F-7
F.5	Rekap komponen waktu berjalan kosong ke arah selatan Panel 2S	F-9
F.6	Rekap waktu berjalan kosong ke arah selatan Panel 2S	F-10
F.7	Rekap komponen waktu berjalan isi dari arah selatan Panel 2S.....	F-12
F.8	Rekap waktu berjalan isi dari arah selatan Panel 2S.....	F-13
F.9	Rekap <i>cycle time</i> Panel 2S	F-14
F.10	Rekap <i>cycle time</i> Panel 1AS	F-15
F.11	Rekap <i>cycle time</i> Panel 1BS	F-15
F.12	Rekap <i>cycle time</i> Panel 1CS	F-16
F.13	Rekap <i>cycle time</i> Panel 1DS	F-16
F.14	Rekap <i>cycle time</i> Panel 1ES.....	F-17

Tabel

Halaman

F.15 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1FS	F-17
F.16 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1S	F-18
F.17 Rekap <i>cycle time</i> Panel 3S	F-18
F.18 Rekap <i>cycle time</i> Panel 4S	F-19
F.19 Rekap <i>cycle time</i> Panel 5S	F-19
F.20 Rekap <i>cycle time</i> Panel 6S	F-20
F.21 Rekap <i>cycle time</i> Panel 7S	F-20
F.22 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1AN.....	F-21
F.23 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1N	F-21
F.24 Rekap <i>cycle time</i> Panel 2N	F-22
F.25 Rekap <i>cycle time</i> Panel 3N	F-22
F.26 Rekap <i>cycle time</i> Panel 7N	F-23
F.27 Rekap <i>cycle time</i> Panel 8N	F-23
F.28 Rekap <i>cycle time</i> Panel 9N	F-24
F.29 Rekap <i>cycle time</i> Panel 10N	F-24
F.30 Rekap <i>cycle time</i> Panel 11N	F-25
F.31 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1B N.....	F-26
F.32 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1C N.....	F-26
F.33 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1D N.....	F-27
F.34 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1E N	F-27
F.35 Rekap <i>cycle time</i> Panel 1F N	F-28
F.36 Rekap <i>cycle time</i> Panel 4 N	F-28
F.37 Rekap <i>cycle time</i> Panel 5 N	F-29
F.38 Rekap <i>cycle time</i> Panel 6 N	F-29
G.1 Pengolahan data kapasitas LHD manual	G-1

Tabel	Halaman
G.2 Pengolahan data kapasitas LHD minegem dan teleremote	G-2
H.1 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 7S.....	H-1
H.2 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 6S.....	H-2
H.3 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 5S.....	H-3
H.4 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 4S.....	H-4
H.5 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 3S.....	H-5
H.6 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 2S.....	H-6
H.7 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 1S.....	H-7
H.8 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 1AS.....	H-8
H.9 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 1BS	H-9
H.10 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 1CS	H-10
H.11 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 1DS.....	H-11
H.12 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 1ES	H-12
H.13 Perhitungan kebutuhan LHD manual Panel 1FS.....	H-13
H.14 Rekap kebutuhan LHD manual September dan November 2012 ..	H-14
H.15 Rekap kebutuhan LHD manual Desember 2012.....	H-15
I.1 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 11N.....	I-1
I.2 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 10N.....	I-2
I.3 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 9N.....	I-3
I.4 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 8N.....	I-4
I.5 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 7N.....	I-5
I.6 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 3N.....	I-6
I.7 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 2N.....	I-7
I.8 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 1N.....	I-8
I.9 Perhitungan kebutuhan LHD minegem Panel 1AN.....	I-9

Tabel

Halaman

I.10 Rekap kebutuhan LHD minegem September dan November 2012.	I-10
I.11 Rekap kebutuhan LHD minegem Desember 2012	I-11
J.1 Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Panel 6N	J-1
J.2 Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Panel 5N	J-2
J.3 Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Panel 4N	J-3
J.4 Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Panel 1BN.....	J-4
J.5 Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Panel 1CN.....	J-5
J.6 Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Panel 1DN	J-6
J.7 Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Panel 1EN	J-7
J.8 Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Panel 1FN	J-8
J.9 Rekap kebutuhan LHD teleremot September dan November 2012 .	J-9
J.10 Rekap kebutuhan LHD teleremote Desember 2012.....	J-10
K.1 Pola peletakan LHD manual September dan November 2012.....	K-1
K.2 Pola peletakan LHD manual Desember 2012	K-2
K.3 Pola peletakan LHD minegem September dan November 2012....	K-3
K.4 Pola peletakan LHD minegem Desember 2012	K-4
K.5 Pola peletakan LHD teleremote September dan November 2012..	K-5
K.6 Pola peletakan LHD teleremote Desember 2012	K-6

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data curah hujan	A-1
B. Jumlah <i>Load Haul Dump</i> (LHD)	B-1
C. Spesifikasi <i>Load Haul Dump</i> (LHD)	C-1
D. Waktu <i>mucking</i> teoritis LHD	D-1
E. Perhitungan <i>grade resistance</i> <i>grizzly</i> utara dan selatan.....	E-1
F. Perhitungan <i>cycle time</i> teoritis LHD	F-1
G. Pengolahan data kapasitas <i>Load Haul Dump</i> (LHD).....	G-1
H. Perhitungan kebutuhan LHD manual Juli – Desember 2012.....	H-1
I. Perhitungan kebutuhan LHD minegem Juli – Desember 2012.....	I-1
J. Perhitungan kebutuhan LHD teleremote Juli – Desember 2012...	J-1
K. Pola peletakan LHD	K-1
L. Lokasi kerja dan jenis batuan level produksi DOZ	L-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

PT Freeport Indonesia merupakan perusahaan tambang yang berada di Indonesia yang bergerak dalam penambangan emas dan tembaga. Salah satu sistem penambangan yang digunakan adalah tambang bawah tanah (*underground mine*), dan yang sekarang beroperasi adalah *Deep Ore Zone* (DOZ) dengan metode penambangan *block caving*.

Metode penambangan tersebut mencakup kegiatan pengembangan (*development*), persiapan produksi (*pre-production*), dan produksi (*production*). Kegiatan produksi pada tambang DOZ berlangsung pada level produksi (*production level*), level truk (*truck haulage level*) dan level conveyor (*conveyor level*). Penelitian ini dilakukan pada level produksi.

Peralatan yang akan diteliti pada level produksi adalah *Load Haul Dump* (LHD). Jumlah LHD bulan Agustus 2012 yaitu 13 unit LHD R1700 manual, 4 unit LHD R1600 minegem dan 3 unit LHD R1600 teleremote.

Jumlah batuan yang harus diambil pada level produksi dari *drawpoint* direncanakan dalam suatu bentuk rencana produksi. Rencana produksi ini dapat berubah-ubah setiap bulan dan dapat juga tidak berubah dikarenakan kondisi setiap panel, efektifitas waktu kerja serta kondisi peralatan. Berdasarkan hal tersebut, maka perhitungan kebutuhan alat pada level produksi perlu dilakukan untuk pencapaian target produksi.

Dalam menghitung jumlah alat yang dibutuhkan untuk mencapai target produksi, akan digunakan 2 metode yakni pemrograman linear dan cara aljabar.



(*trial and error*) dan simulasi waktu edar. Pemrograman linear dengan cara aljabar (*trial and error*) mampu memberikan hasil perhitungan dalam waktu yang lebih singkat dan menggambarkan kondisi kebutuhan alat dengan mempertimbangkan tiga variabel yakni target produksi, jam kerja serta produktivitas alat. Terdapat 2 metode lain seperti metode grafis yang hanya mampu mempertimbangkan dua variabel dan metode simpleks yang mempertimbangkan lebih dari dua variabel tetapi memiliki waktu yang lebih lama untuk memberikan hasil perhitungannya. Untuk simulasi waktu edar lebih mendekati kondisi yang sebenarnya di lapangan dengan mempertimbangkan lokasi kerja, kondisi jalan tiap panel dan jenis alat yang digunakan dibandingkan dengan perhitungan secara aktual di lapangan.

1.2. Perumusan masalah

Permasalahan yang diteliti pada tugas akhir ini, yaitu :

1. Bagaimana menentukan jumlah kebutuhan LHD yang berada pada level produksi dalam mencapai target sesuai dengan rencana yang terkadang berubah-ubah?
2. Bagaimana kondisi lapangan pekerjaan yang mempengaruhi kemampuan produksi LHD?
3. Bagaimana nilai ketersediaan (*availability*) dan efektifitas (*utilisasi*) tiap jenis LHD?
4. Bagaimana pengaturan lokasi kerja LHD pada level produksi untuk tiap jenis LHD?

1.3. Pembatasan masalah

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada :

1. Perhitungan kebutuhan alat hanya menggunakan metode pemrograman linear dan simulasi waktu edar untuk LHD R1700 manual dan LHD R1600 (minegem dan teleremote).

2. Data-data yang digunakan adalah hasil pengamatan periode 01 Agustus - 31 Agustus 2012 pada level produksi.
3. Daerah pengamatan adalah level produksi area tambang bawah tanah *Deep Ore Zone* PT Freeport Indonesia.

1.4. Tujuan penelitian

Berdasarkan hal-hal yang menjadi rumusan masalah, dapat dibuat tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan kebutuhan alat pada level produksi untuk mencapai target sesuai dengan rencana yang terkadang berubah-ubah dengan menggunakan metode pemrograman linear dan simulasi waktu edar.
2. Mengetahui kondisi lapangan pekerjaan yang mempengaruhi kemampuan produksi LHD.
3. Mengkaji nilai ketersediaan (*availability*) dan efektifitas (*utilisasi*) tiap jenis LHD.
4. Pengaturan lokasi kerja LHD pada level produksi untuk tiap jenis LHD.

1.5. Metodologi penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini (Gambar 1.1) adalah :

1. Studi literatur

Tahap studi literatur dilakukan dengan pengumpulan sumber informasi yang berasal dari referensi maupun data perusahaan yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Studi literatur ini dilakukan sebelum dan selama penelitian berlangsung yang meliputi jarak antar *drawpoint*, waktu *mucking* untuk tiap jenis batuan dan spesifikasi alat.

2. Pengamatan lapangan

Pengamatan ini dilakukan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas, termasuk diantaranya adalah lokasi kerja, kondisi jalan tiap panel, rencana produksi dan produktivitas alat. Selain

hal tersebut terdapat data *dispatch system* yang meliputi data *ready hours*, *delay hours*, *standby hours* dan *down hours* dari ketiga jenis LHD.

3. Pengolahan data

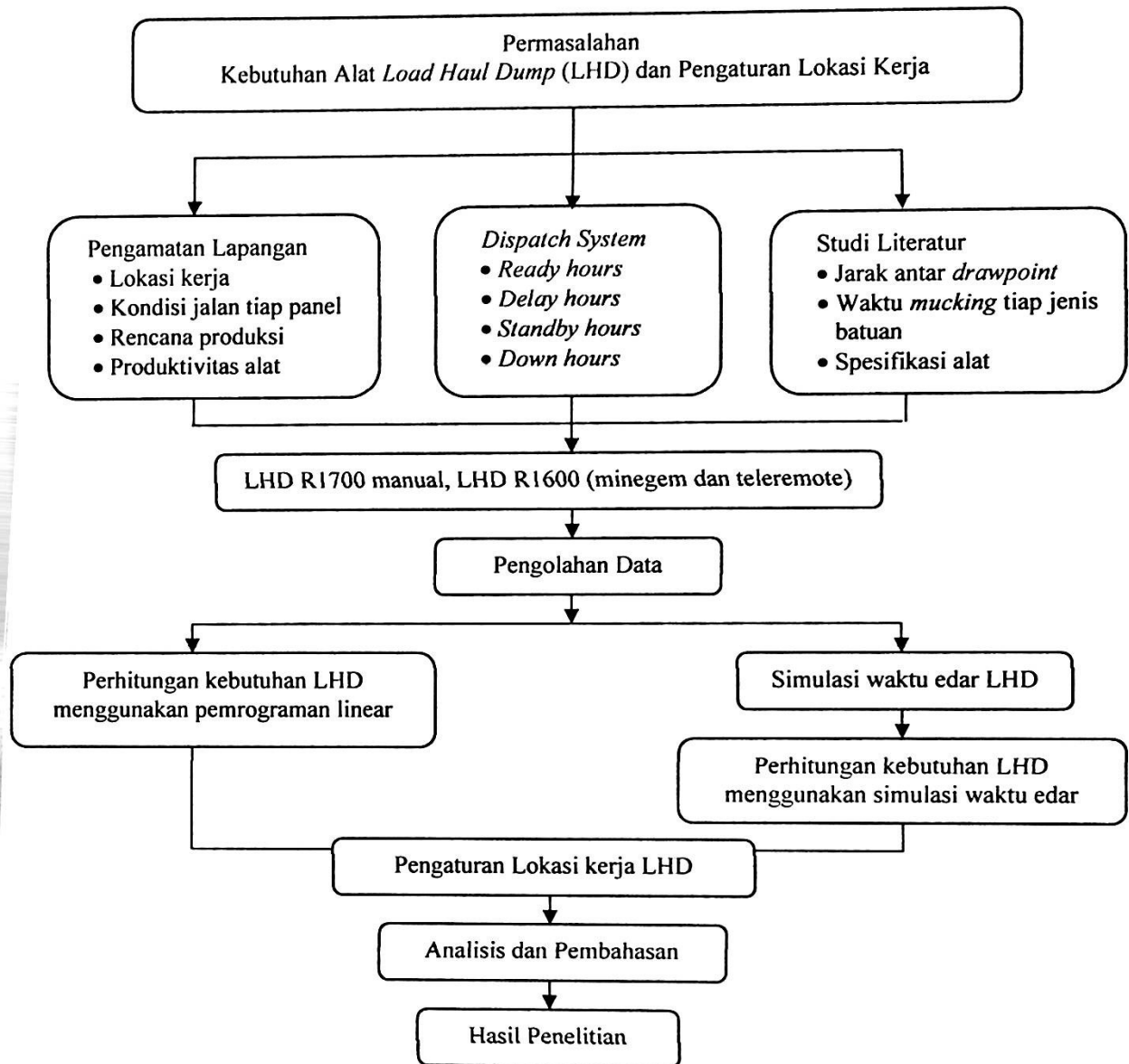
Pengolahan data dilakukan dengan melakukan perhitungan-perhitungan yang diperlukan, melakukan simulasi dengan pemrograman linier dan juga melakukan simulasi terhadap waktu edar alat. Pengolahan data menggunakan metode pemrograman linear dilakukan dengan cara aljabar (*trial and error*) dengan melibatkan data target produksi setiap bulan, *used hours* rata-rata dan produktivitas rata-rata setiap jenis LHD. Dalam simulasi waktu edar melibatkan data waktu tempuh berdasarkan spesifikasi alat, *grade resistance* dan jarak tempuh alat. Dengan data tersebut dilakukan perhitungan jumlah alat setiap *drawpoint* pada panel yang melibatkan data target produksi disetiap *drawpoint* dan jumlah hari kerja yang ada pada setiap bulan. Setelah mendapatkan jumlah LHD dari kedua metode tersebut dilakukan pengaturan lokasi kerja sesuai dengan jumlah LHD yang telah diperhitungkan sebelumnya.

4. Analisis dan pembahasan

Analisis dan pembahasan dilakukan dengan cara mengkorelasikan hasil pengolahan data dengan masalah yang diteliti. Jumlah kebutuhan LHD yang didapat dari kedua metode dilakukan analisis mengenai hasil perhitungan. Selain hal tersebut dilakukan analisis mengenai tingkat ketersediaan alat, waktu edar alat dan pengaruh jam kerja efektif terhadap kebutuhan alat serta melakukan simulasi peletakan alat.

5. Hasil penelitian

Berdasarkan hasil analisis, kemudian ditarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan selanjutnya memberikan rekomendasi yang mendasar kepada perusahaan.



GAMBAR 1.1
PERTAHAPAN DALAM PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

1. Mahler, A. dan Sabirin, N., 2008. Proses penambangan tembaga dan emas mulai hulu hingga hilir. PT Framedia Pustaka Utama, 22 halaman.
2. Caterpillar Publication., 2000. *Caterpillar Performance Hand Book* Edition 31th. Catterpillar Inc, 17 halaman.
3. Cummins, A.B., 1973. *SME Mining Engineering Handbook* Vol.2. Port city press, 11 halaman.
4. Dhillon, B.S., 2008. *Mining Equipment Reliability- Maintainability & Safety*, London, 14 halaman.
5. Hartman, H.L., 1987. *Introductory Mining Engineering*, Jhon Eilwy & Sons, New York, 12 halaman.
6. Siringo, H., 2005. Seri teknik riset operasional pemrograman linear. Graha Ilmu, 15 halaman.
7. Rochmanhadi., 1992. Alat-alat Berat dan Penggunaannya Cetakan IV. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, 16 halaman.
8. *The big family of* PTFI., 2010. *Tembagapura the mining community, the uniqueness, and the natural beauty of our surroundings*. Aksara Buana, 39 halaman.
9. _____., 2011. Panduan manual dispatcher UG DOZ produksi. PT Freeport Indonesia, 13 halaman.
10. _____.,2009. Standar manual UG produksi *extraction level and truck haulage level*. PT Freeport Indonesia, 15 halaman.