

SKRIPSI
PENERAPAN *BLOCK MODELLING* DALAM
PERENCANAAN TINGKAT PRODUKSI BATUBARA DI
PIT KUSKUS DEPARTEMEN HATARI PT. KALTIM
PRIMA COAL PROVINSI KALIMANTAN TIMUR



MUHAMMAD ICHSAN
03111002100

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016

SKRIPSI
PENERAPAN *BLOCK MODELLING* DALAM
PERENCANAAN TINGKAT PRODUKSI BATUBARA
DI PIT KUSKUS DEPARTEMEN HATARI PT. KALTIM
PRIMA COAL PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Dibuat untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



MUHAMMAD ICHSAN
03111002100

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2016

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENERAPAN *BLOCK MODELLING* DALAM
PERENCANAAN TINGKAT PRODUKSI BATUBARA
DI *PIT* KUSKUS DEPARTEMEN HATARI
PT KALTIM PRIMA COAL PROVINSI
KALIMANTAN TIMUR**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

MUHAMMAD ICHSAN
03111002008

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
oleh :



Pembimbing I

Ir. Mukiat, M.S.

NIP 195811221986021002

Pembimbing II

Ir. Bochori, M.T., IPM

NIP 197410252002121003

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUHAMMAD ICHSAN

NIM : 03111002100

Judul : PENERAPAN *BLOCK MODELLING* DALAM PERENCANAAN
TINGKAT PRODUKSI BATUBARA DI PIT KUSKUS
DEPARTEMEN HATARI PT KALTIM PRIMA COAL PROVINSI
KALIMANTAN TIMUR

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Juni 2016



MUHAMMAD ICHSAN
NIM 03111002100

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ichsan

NIM : 03111002100

Judul : Penerapan *Block Modelling* dalam Perencanaan Tingkat Produksi Batubara di *Pit* Kuskus Departemen Hatari PT. Kaltim Prima Coal Provinsi Kalimantan Timur

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai Penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juni 2016

METERAI
TEMPEL
39B37AEF021520618
6000
ENAM RIBURUPIAH



Muhammad Ichsan
NIM.03111002100

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Ichsan, merupakan anak ke-4 dari empat bersaudara yang berkelahiran di Muara Bungo, 22 April 1993. Penulis merupakan anak dari pasangan Busni Asraf (Alm) dan Elida. Mengawali pendidikan di SDN 115-VI Bangko VIII, dan melanjutkan pendidikan ke tingkat SMP pada tahun 2005 di SMPN 3 Bangko, Kabupaten Merangin. Pada tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan ke tingkat atas di SMAN Titian Teras HAS, Jambi dan berhasil lulus menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Pertambangan Unsri tahun 2011 melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) jalur tes tertulis.

Selama menjadi mahasiswa Universitas Sriwijaya, penulis aktif mengisi waktu di organisasi Mapala Cikara Bhuana Jurusan Teknik Pertambangan Unsri, sebagai Ketua Divisi Arus deras (2012-2013), dan sebagai anggota departemen eksternal (2013-2014). Penulis juga aktif sebagai pengurus Persatuan Mahasiswa Pertambangan (Permata) FT Unsri sebagai anggota Departemen Eksternal (2012-2013). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah diamanahkan sebagai Ketua Umum di Permata FT Unsri periode Th.2013-2014, selepas dari kepengurusan di Permata FT Unsri, penulis kembali mengemban amanah di Mapala Cikara Bhuana Teknik Pertambangan Unsri sebagai Ketua Umum periode Th.2014-2015.

Selain mengisi waktu di kampus dengan perkuliahan dan berorganisasi, penulis juga aktif sebagai Kader Konservasi SDA, bersama Balai KSDA Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Selatan. Penulis pernah mengikuti Jambore Nasional Kader Konservasi SDA di Ujung Kulon, yang diadakan oleh Kementerian Kehutanan RI. Penulis juga aktif mengikuti seminar-seminar yang diselenggarakan oleh Mapala Cikara Bhuana dan Permata FT Unsri, baik sebagai panitia maupun sebagai peserta.

- Halaman Persembahan -



يَأْتِيهَا النَّاسُ قَدْ جَاءَتْكُمْ مَوْعِظَةٌ مِّن رَّبِّكُمْ وَشِفَاءٌ لِّمَا فِي الصُّدُورِ وَهُدًى

وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ ﴿٥٧﴾

"Hai manusia, Sesungguhnya telah datang kepadamu pelajaran (**Al-Quran**) dari Tuhanmu dan penyembuh bagi penyakit-penyakit (yang berada) dalam dada dan petunjuk serta rahmat bagi orang-orang yang beriman. (Q.S. Yunus (10): 57)"

Segala puji bagi **Allah SWT**, Dzat yang Maha Agung, Maha Mengetahui segala sesuatu baik lahir maupun bathin, yang kepunyaan-Nya meliputi segala yang ada di langit dan apa-apa yang ada di bumi, yang tiada suatu daun yang jatuh, partikel dan sel, serta segala daripadanya yang luput dari Pengawasan dan Kehendak-Nya. Allah, Dzat yang selalu memberikan yang terbaik untk hamba-hamba-Nya. Segala Ilmu hanya milik Allah dan hanya diri-Nya lah sebaik-baiknya alasan dan tujuan atas segala sesuatu.

Salawat dan salam tak hentinya di haturkan kepada **Nabiyullah Muhammad SAW**. Junjungan dan panutan, contoh suri tauladan yang baik hingga akhir zaman, pembawa risalah tauhid untuk kebahagiaan dunia dan akhirat.

Puji syukur tak henti-hentinya hamba sampaikan kepada **Allah SWT**, sehingga ananda dapat menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Pelita kehidupan, yang tak henti-hentinya memberikan kasih dan sayangnya sejak saya masih dalam kandungan hingga detik ini, yang selalu menyebut nama saya dalam setiap do'a nya, yang senyumnya menenangkan, yang wajahnya meneduhkan, yang nasihatnya selalu kurindukan, yang menjadi alasan untuk saya terus semangat dan optimis dalam menjalani kehidupan, Mama saya, **Ibunda Elida**. Terima kasih Ma. Dan teruntuk **Ayahanda (Alm) Busni Asraf**, yang telah mengajarkan arti kehidupan dan tanggung jawab kepada saya, semoga Papa bahagia dan tenang di sana. Terima kasih Pa, untuk semua yang telah Engkau ajarkan dan Engkau berikan.

Terima kasih saya sampaikan kepada

Saudara kandungku, Abang Hendri Nova Lismana, Kakak Tety Sesnita dan Uni Roza Lina Fitiria, yang terus mengingatkan untuk kuliahnya cepat selesai :D, yang telah banyak membantu dan mendengarkan cerita dan keluh kesah selama masa kehidupan dan perkuliahan ini. Terima kasih juga untuk Om Erwan dan Tante Ita, serta **seluruh anggota keluarga** yang telah memberikan semangat, motivasi, dan inspirasi.

Mapala Cikara Bhuana Rangers, (Terkhusus rombongan **SLR** : Betty "Cempluk" Permata Dewi, yang telah menjadi teman se-diksar-an, se-PERMATA-an, se-KP-an, teman se-asisten-an, teman debat, teman diskusi, kadang juga teman berantem, hingga sahabat seperjuangan dalam bimbingan skripsi hingga akhir masa kuliah ini, terima kasih ess. Robby "Hatung Wijaya, yang terus tersenyum dan menghibur di saat suntuk dan gegana (gelisah galau merana), kadang-kadang juga kasih nasihat kok :D, Rico "Nempel" Wanardijaya, yang telah menjadi teman se-KP an dan seperjuangan di Cikara Bhuana.) Terima kasih untuk Bg Bebek, Bg J-Baw, Bg Soblay, Bg Tole, Bg Penyot, Bg Negos, Bg Bagak, Bg Cikung, Bg Lembir, Bg Katrok, Bg Gagap, Bg Sompleh, Mb Oyenk, Mb Buni, Mb Cungik, Mb Lebos, Mb Maknol, Caplang, Ongol, Bangir, Ijah, Kucai, Kelat, Sawang, Mureng, Greg, Rebing, Tiwul, Munah, Cileuh, Naimah, Nemon, Babol, dan seluruh Abang

Mbak, anggota keluarga Besar Mapala Cikara Bhuana Teknik Pertambangan Unsri, Terima kasih untuk semua cerita, suka duka, canda tawa, tangis derita yang sudah kita lalui bersama, terima kasih untuk warna yang telah kalian torehkan, semoga kita semua bisa berkumpul kembali di Puncak, Puncak Kesuksesan. Ingat, berintegritas, bermental kuat, dan bermanfaat di masyarakat, karena niat dan kesungguhan hati adalah harga mati untuk sebuah keberhasilan. ☺

Terima kasih untuk **Pak Mukiat** selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan masukan dan nasihat kehidupan yang telah saya anggap seperti orang tua angkat saya sendiri. Untuk **Pak Bochori** selaku dosen pembimbing akademik saya, dosen pembimbing KP, dosen pembimbing proposal TA, hingga Pembimbing II untuk skripsi saya yang tidak seberapa ini, terima kasih Pak. Terima kasih juga untuk **Bu Harminuke** yang telah banyak mendengarkan dan memberikan masukan selama saya di jurusan Teknik Pertambangan Unsri, serta seluruh **Bapak Ibu Dosen** di Jurusan Teknik Pertambangan Unsri yang telah mengajarkan banyak hal kepada saya.

Terima kasih untuk **Mas Khairul Anwar, A.S.**, selaku pembimbing lapangan saya, abang saya, yang meja kerjanya hampir setiap hari saya kunjung selama 3 bulan lebih di KPC, yang telah banyak memberikan masukan dan saran baik tentang skripsi maupun tentang kehidupan, yang tak jarang menjadi teman debat dan teman diskusi serta menjadi salah satu sumber inspirasi.

Terima kasih untuk **Mas Didik Mardiono**, yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melaksanakan tugas akhir dan belajar di Departemen Hatari. Terima kasih untuk **IKA Unsri Sangatta**, Bang Fikar, Yuk Zally, Mas Jono, Bang Shauman, Bang Tambar, Uda Wusqa, Seluruh Hatari's *crew*, dan seluruh karyawan PT. KPC yang telah banyak membantu selama masa tugas akhir.

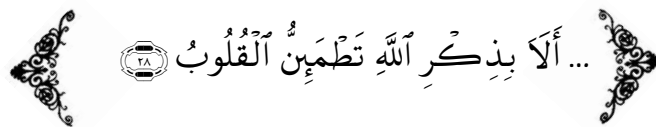
Terima kasih untuk **Komunitas TDA sangatta**, yang telah memperkenalkan saya banyak hal, terima kasih untuk kebersamaannya, semoga kelak kita bisa berkumpul kembali

Terima kasih untuk teman-teman **Minerity'11**, **seluruh kakak**, dan **adek tingkat**.

Untuk **kamu**, yang nama kita telah dituliskan di Lauhul Mahfuz, yang masih menjadi misteri, yang tak pernah kuabaikan dan selalu ku usahakan, bersabarlah wahai hati, hingga tiba saat pertemuan dan restu dari-Nya.

Untuk **semuanya** yang belum saya sebutkan, terima kasih atas bantuannya, semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan kepada saya dengan kebaikan yang lebih baik. Aamiin Yaa Rabbal'alamin.

"**Tidak akan bergeser** telapak kaki seorang hamba pada hari Kiamat sebelum ditanya tentang **umurnya**, untuk apa ia habiskan; tentang **ilmunya**, untuk apa ia gunakan; tentang **hartanya**, dari mana ia dapatkan dan untuk apa ia belanjakan, serta tentang **badannya**, untuk apa ia pakai." (HR. Tardmidzi)



"... Ingatlah, hanya dengan mengingat **Allah-lah** hati menjadi tenteram". (Q.S. Ar-Raad (13): 28)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan lancar. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya. Judul Tugas Akhir ini adalah “*Penerapan Block Modelling dalam Perencanaan Tingkat Produksi Batubara di Pit Kuskus Departemen Hatari PT. Kaltim Prima Coal Provinsi Kalimantan Timur*”, yang dilaksanakan dari tanggal 27 Oktober 2015 s.d. 29 Januari 2016.

Pada kesempatan ini ucapan terima kasih disampaikan kepada Ir. Mukiat M.S selaku pembimbing pertama dan Bochori S.T., M.T. selaku pembimbing kedua, selanjutnya terima kasih diucapkan kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T. dan Bochori S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Unsri.
3. Bochori, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Seluruh Dosen dan Staff pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Richard Sitohang, selaku Manager Department Hatari, Didik Mardiono S.T., M.B.A. selaku *Superintendent Technical* Department Hatari dan Khairul Anwar A.S., S.T., selaku pembimbing lapangan serta seluruh staf *Department Hatari* PT. Kaltim Prima Coal yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penyelesaian skripsi ini tentunya masih terdapat kekurangan di berbagai sisi, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat menambah khazanah keilmuan dalam dunia pertambangan dan memberi manfaat bagi semua pihak.

Indralaya, Juni 2016

Penulis.

RINGKASAN

PENERAPAN *BLOCK MODELLING* DALAM PERENCANAAN TINGKAT PRODUKSI BATUBARA DI *PIT* KUSKUS DEPARTEMEN HATARI PT. KALTIM PRIMA COAL PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juni 2016

Muhammad Ichsan; Dibimbing oleh Ir. Mukiat M.S. dan Bochori S.T., M.T.
Application of Block Modelling in Coal Production Planning Rate in the Kuskus Pit Hatari Department PT. Kaltim Prima Coal East Kalimantan Province

xxii + 193 halaman, 82 gambar, 51 tabel, 12 lampiran

Pit Kuskus merupakan salah satu *pit* yang direncanakan untuk diproduksi pada tahun 2016. Proses pemindahan *overburden* pada *Pit* Kuskus berada di bawah tanggung jawab Departemen Hatari PT Kaltim Prima Coal. Perencanaan produksi perlu dilakukan selama umur tambang agar penambangan dapat berjalan efektif dan efisien. Salah satu metode yang ingin dikaji untuk diterapkan di *Pit* Kuskus adalah metode *block modelling* dengan menggunakan *Software Microsoft Excel 2010*. Metode *block modelling* ini adalah metode yang banyak digunakan pada *software* kebumihanaan saat ini (Minex, Minescape, dll). Hasil yang diharapkan dari metode ini yaitu dapat dimodelkan kuantitas *overburden* dan cadangan batubara pada tiap *range* elevasi *pit*, untuk selanjutnya direncanakan *sequence* penambangan hingga analisis tingkat produksi yang akan didapat dari *sequence* yang direncanakan.

Metode *block modelling* merupakan metode permodelan cadangan dengan membagi cadangan menjadi beberapa bagian berupa *block-block* yang lebih kecil. Aspek yang perlu diperhatikan dalam perencanaan produksi, salah satu adalah nilai *stripping ratio* yang didapatkan pada satuan waktu tertentu serta laju pendapatan dari *sequence* yang direncanakan. Semakin stabil laju pendapatan, maka semakin baik suatu rencana penambangan. Salah satu aspek yang paling penting dalam penentuan rencana produksi adalah waktu *breakeven point* tercapai, yaitu titik pada kondisi nilai biaya pengeluaran sama dengan jumlah pemasukan yang didapatkan.

Metode dan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari studi pustaka, penentuan rumusan masalah, observasi lapangan, pengambilan data, analisis dan pengolahan data serta penarikan kesimpulan. Analisis data yang dilakukan berupa estimasi dan permodelan cadangan ke dalam bentuk *block modelling*, perencanaan produksi, hingga analisis rencana pendapatan yang didapatkan dari *sequence* yang telah ditentukan.

Permodelan cadangan ke dalam bentuk *block model*, dilakukan dengan analisis elevasi terhadap tiga data peta yaitu peta topografi wilayah, peta *pit design*, dan peta topografi *seam* batubara. Data-data ini kemudian dimodelkan menjadi bentuk tabel *block model* dan grafik-grafik hasil analisis data. Berdasarkan *sequence* yang telah direncanakan selanjutnya dilakukan perhitungan rencana tingkat produksi. Perhitungan rencana tingkat produksi dilakukan dengan menghitung aspek-aspek biaya yang mempengaruhi dalam penambangan suatu *pit*,

dengan asumsi data *unit cost* yang berpengaruh dalam operasional suatu kegiatan penambangan.

Berdasarkan perhitungan dan permodelan *block modelling* yang dilakukan maka didapatkan jumlah cadangan batubara di *Pit Kuskus* adalah 529.589 ton batubara dengan jumlah tanah penutup yang harus dipindahkan 4.284.160 bcm dan nilai *stripping ratio* nya adalah 8,1 bcm/ ton. Rencana pemasukan yang didapatkan selama umur tambang berjumlah \$ 4.333.325,5 dan titik *breakeven point* tercapai pada minggu ke-29 pada saat nilai *stripping ratio* kumulatif berada pada range 12,7-12,3 bcm/ ton.

Kata Kunci : *Block modelling, breakeven point, stripping ratio, sequence.*

SUMMARY

APPLICATION OF BLOCK MODELLING IN COAL PRODUCTION PLANNING RATE IN THE KUSKUS PIT DEPARTMENT OF HATARI PT. KALTIM PRIMA COAL EAST KALIMANTAN PROVINCE

Scientific Paper in the Form of Skripsi, June 2016

Muhammad Ichsan; Supervised by: Ir. Mukiat M.S. and Bochori S.T., M.T.

Penerapan *Block Modelling* dalam Perencanaan Tingkat Produksi Batubara di *Pit* Kuskus Departemen Hatari Provinsi Kalimantan Timur

xviii + 193 pages, 82 pictures, 51 tables, 12 attachments

Kuskus Pit is one of the pit is planned to be produced in 2016. The removal of overburden on Kuskus Pit is under the responsibility of the Department of Hatari PT. Kaltim Prima Coal. Production planning needs to be done over the life of the mine so that mining can be run effectively and efficiently. One method is to be examined to be applied in the Kuskus Pit is block modeling method using Microsoft Excel 2010 software. Block modeling method is a method that is widely used in geoscience software such as (Minex, Minescape, etc.). The expected result of this method is that it can be modeled quantity of overburden and coal reserves in each pit elevation range, for the next planned mining sequence to the analysis of the level of production that will be obtained from the planned sequence.

Block modeling method is a method of modeling the reserve by dividing up into several parts in the form of the blocks are smaller. The one of aspects to be considered in the production planning, is stripping ratio values obtained at one time and the rate of revenue from the planned sequence. The more stable revenue rate, the better a mining plan. One of the most important aspects in determining the production plan is a break-even point is reached, that is the point where the value of expenses equal to the amount of income earned.

Methods and steps being taken in this study consisted of a literature study, determining the formulation of the problem, field observation, data collection, analysis and processing of data and drawing conclusions. Data analysis and modeling in the form of estimated reserves in the form of block modeling, production planning, to plan analysis for income earned from a predetermined sequence.

Modeling reserves in the form of block models, contour analysis performed by the three map data are topographical maps, maps pit design, and coal seam contour map. These data are then modeled into a block model of the form of tables and graphs the results of data analysis. Based on the planned sequence subsequent calculation of the production planning rate. Calculation of planned production level is done by calculating the aspects that affect costs in a mining pit, assuming the data unit cost of influence in the operations of a mining activity.

Based on the reserves calculations by block modeling method done then obtained the coal reserves in Kuskus Pit are 529.589 tons of coal and the amount of overburden that must be removed are 4.284.160 bcm and the value of stripping ratio

are 8.1 bcm / ton. Plan income earned over the life of the mine amounted to \$ 4.333.325,5 and the point of breakeven point is reached at week 29th when the cumulative value of stripping ratio is in the range of 12,7 to 12.3 bcm / ton.

Keywords: Block modeling, breakeven point, stripping ratio, sequences.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| Halaman Judul Luar | i |
| Halaman Judul Dalam | ii |
| Halaman Pengesahan | iii |
| Halaman Pernyataan Integritas | iv |
| Kata Pengantar | v |
| Ringkasan | vi |
| Summary | viii |
| Daftar Isi | x |
| Daftar Gambar | viii |
| Daftar Tabel | xvi |
| Daftar Lampiran | xviii |
| | |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 2 |
| 1.4. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5. Manfaat Penelitian | 3 |
| | |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. Tambang Terbuka | 5 |
| 2.1.1. Analisis Peta Topografi | 5 |
| 2.1.2. <i>Block Modelling</i> | 6 |
| 2.1.3. Penentuan <i>Sequence</i> dengan <i>Block Modelling</i> | 7 |
| 2.1.4. Satuan Operasi Penambangan | 8 |
| 2.1.5. Geometri Jenjang | 8 |
| 2.2. Produktivitas Alat Mekanis | 9 |
| 2.2.1. Kapasitas Alat Mekanis | 9 |
| 2.2.2. Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>) | 10 |
| 2.2.3. Produksi Alat Gali Muat | 11 |
| 2.2.4. Produksi Alat Angkut | 12 |
| 2.3. Penjadwalan Alat (<i>Equipment Scheduling</i>) | 13 |
| 2.3.1. Faktor Ketersediaan Alat Mekanis (<i>Availability</i>) | 13 |
| 2.3.2. Faktor Keserasian (<i>Match Factor</i>) | 15 |

| | |
|---|--------|
| 2.3.3. Tahapan Penambangan (<i>Pushback</i>) | 16 |
| 2.3.4. Pemuatan dan Pengangkutan | 18 |
| 2.4. Analisis Tingkat Pendapatan | 20 |
| 2.4.1. Pendapatan | 20 |
| 2.4.2. Biaya Operasi..... | 20 |
| 2.4.3. Laporan Aliran Kas (<i>Cash Flow</i>) | 21 |
| 2.4.4. Metode Periode Pengembalian | 23 |
| 2.4.5. Analisis <i>Breakeven Point</i> | 23 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN..... | 25 |
| 3.1. Lokasi Penelitian | 25 |
| 3.2. Jadwal Penelitian | 27 |
| 3.3. Metode Penelitian | 27 |
| 3.3.1. Studi Literatur..... | 27 |
| 3.3.2. Pengamatan Lapangan | 28 |
| 3.3.3. Pengambilan Data..... | 28 |
| 3.3.4. Pengolahan dan Analisis Data | 29 |
| 3.3.5. Kesimpulan | 31 |
| 3.4. Tahap Pemecahan Masalah..... | 31 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 35 |
| 4.1. Hasil Penelitian | 35 |
| 4.1.1. Permodelan Cadangan dengan Metode <i>Block Modelling</i> | 35 |
| 4.1.1.1. Keadaan Pit Kuskus untuk <i>Block Modelling</i> | 35 |
| 4.1.1.2. Langkah-langkah Umum Permodelan <i>Block Modelling</i> ... | 36 |
| 4.1.2. Jumlah Cadangan Tertambang (Mineable Reserves) di Pit Kuskus | 41 |
| 4.1.2.1. Perbandingan Jumlah Cadangan Tertambang (Minerable Reserves) Menggunakan <i>Software Minex</i> 6.3.1. dan hasil <i>Block Modelling</i> | 41 |
| 4.1.2.2. Jumlah <i>Overburden</i> dan Batubara pada setiap <i>section</i> | 41 |
| 4.1.2.3. Jumlah <i>Overburden</i> dan Batubara pada setiap <i>Range</i> elevasi | 42 |
| 4.1.2.4. <i>Stripping Ratio</i> pada setiap <i>Range</i> Elevasi dan setiap <i>section</i> | 43 |
| 4.1.3. Perencanaan Produksi | 45 |
| 4.1.3.1. Target Produksi <i>Pit Kuskus</i> oleh PT.KPC..... | 45 |
| 4.1.3.2. Penentuan Jumlah Alat Gali-Muat yang Dibutuhkan..... | 46 |

| | |
|---|---------|
| 4.1.3.3. Perhitungan Target Produksi Berdasarkan Block Modelling..... | 46 |
| 4.1.3.4. Penentuan Rencana Lokasi <i>Dumping Area</i> | 48 |
| 4.1.3.5. Penentuan Jumlah Truck yang akan digunakan | 49 |
| 4.1.3.6. Penentuan Jenis Peralat and an Operasional Tambang..... | 55 |
| 4.1.3.7. Penentuan ENU Selama Umur Tambang | 55 |
| 4.1.4. Hasil Analisis Keekonomian | 55 |
| 4.1.4.1. Komponen Biaya dalam Perhitungan <i>Cash Flow</i> | 56 |
| 4.1.4.2. Perhitungan <i>Breakeven Point</i> (BEP) Produksi..... | 61 |
| 4.1.4.3. Perhitungan <i>Payback Periode</i> (PBP) dan <i>Stripping Ratio</i> Kumulatif saat PBP | 64 |
| 4.1.4.4. Perhitungan <i>Unit Cost</i> dan Keuntungan <i>Per Ton</i> Batubara | 66 |
| 4.2. Pembahasan Hasil Penelitian | 67 |
| 4.2.1. Langkah Rinci Permodelan Cadangan dengan Metode <i>Block Modelling</i> | 67 |
| 4.2.1.1. Tahapan Permodelan <i>Overburden Block Modelling</i> | 68 |
| 4.2.1.2. Penentuan Jumlah Volume OB pada tiap <i>Block</i> | 71 |
| 4.2.2. Penerapan <i>Block Modelling</i> dalam Penentuan Jumlah Cadangan Tertambang | 87 |
| 4.2.3. Penerapan <i>Block Modelling</i> dalam Perencanaan Produksi | 87 |
| 4.2.3.1. Pengaruh Jumlah Alat Gali Muat dan Alat Angkut terhadap Perencanaan Produksi | 87 |
| 4.2.3.2. <i>Block Modelling</i> untuk Simulasi <i>Sequencing</i> | 88 |
| 4.2.4. Penerapan <i>Block Modelling</i> dalam Analisis Tingkat Pendapatan. | 106 |
| 4.2.4.1. Pengaruh <i>Breakeven Point</i> (BEP) terhadap Perencanaan Produksi | 107 |
| 4.2.4.2. Pengaruh Harga Batubara terhadap Perencanaan Produksi | 107 |
| 4.2.4.3. Estimasi Block Model sebagai Penerapan dan Pengembangan Dari Metode <i>Block Modelling</i> | 108 |
| BAB 5.KESIMPULAN DAN SARAN | 109 |
| 5.1. Kesimpulan | 109 |
| 5.2. Saran | 110 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1. Contoh peta topografi | 6 |
| 2.2. Contoh 3-D <i>block modeling</i> pada suatu cadangan | 6 |
| 2.3. Contoh permodelan <i>sequencing</i> untuk <i>block model</i> | 7 |
| 2.4. Contoh skema <i>ore</i> deposit yang ditampilkan dalam nomor <i>block</i> dan <i>grade</i> | 8 |
| 2.5. Geometri jenjang | 9 |
| 2.6. Pola pemuatan berdasarkan jumlah penempatan posisi <i>truck</i> | 18 |
| 2.7. Pola pemuatan berdasarkan posisi <i>truck</i> untuk dimuati | 18 |
| 2.8. Pola pemuatan berdasarkan manuver | 19 |
| 2.9. Pola pemuatan berdasarkan posisi penggaliannya | 19 |
| 2.10. Grafik <i>breakeven point, income & cost vs</i> tingkat produksi | 24 |
| 3.1. Peta izin usaha pertambangan PT. KPC | 26 |
| 3.2. Bagan alir penelitian | 34 |
| 4.1. Peta Desain <i>Pit Kuskus</i> | 35 |
| 4.2. Penamaan Block. | 38 |
| 4.3. Bagan alir permodelan cadangan dengan metode <i>block</i> <i>modeling</i> menggunakan <i>software Microsoft Excel 2010</i> | 39 |
| 4.4. Grafik jumlah <i>overburden (bcm)</i> setiap <i>section</i> | 41 |
| 4.5. Grafik jumlah tonase batubara setiap <i>section</i> | 42 |
| 4.6. Volume <i>overburden</i> pada tiap <i>range elevasi</i> | 42 |
| 4.7. Jumlah <i>coal tonase</i> pada tiap <i>range elevasi</i> berdasarkan perhitungan <i>block modelling</i> | 43 |
| 4.8. Grafik <i>stripping ratio</i> setiap <i>section</i> | 43 |
| 4.9. Grafik nilai <i>stripping ratio</i> pada tiap <i>range elevasi</i> | 44 |
| 4.10. <i>Eks Pit Koala</i> , lokasi <i>dumping area</i> penambangan <i>Pit Kuskus</i> | 49 |
| 4.11. Grafik BEP berdasarkan data simulasi tingkat produksi batubara | 63 |
| 4.12. Grafik <i>net income cumulative</i> pada <i>Pit Kuskus</i> | 65 |
| 4.13. Grafik <i>stripping ratio cumulative Pit Kuskus</i> setiap minggu | 66 |
| 4.14. <i>Section 4,5 dan 6</i> pada peta topografi aktual | 69 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.15. | <i>Pit design</i> pada <i>section</i> 4, 5, dan 6 | 69 |
| 4.16. | Contoh hasil permodelan pada <i>section</i> 5 | 71 |
| 4.17. | Contoh pengestimasian jumlah volume <i>overburden</i> pada <i>block</i> teratas (contoh <i>block</i> 13G) | 72 |
| 4.18. | Permodelan <i>overburden</i> yang kontak dengan <i>surface</i> | 72 |
| 4.19. | Block X yang dilalui oleh kontur roof batubara 20 (pink)..... | 73 |
| 4.20. | Simulasi tampak samping block X dan block Y pada perhitungan jumlah <i>overburden</i> yang berkontak dengan udara | 74 |
| 4.21. | Contoh permodelan block section pada section “nama block” | 75 |
| 4.22. | Contoh permodelan block section pada section “nama material” | 76 |
| 4.23. | Contoh permodelan section modeling pada rasio volume OB..... | 76 |
| 4.24. | <i>Output</i> hasil perhitungan <i>overburden</i> | 77 |
| 4.25. | Kontur desain <i>Pit</i> Kuskus | 79 |
| 4.26. | Simulasi perhitungan <i>dip</i> batubara pada <i>Pit</i> Kuskus..... | 79 |
| 4.27. | Perhitungan tebal semu batubara pada <i>block</i> Y dan Z | 80 |
| 4.28. | Cross section A..... | 81 |
| 4.29. | <i>Block-block</i> pada kertas kalkir | 82 |
| 4.30. | Kode material <i>coal</i> | 83 |
| 4.31. | <i>Section modelling</i> “Tebal Semu Batubara” | 84 |
| 4.32. | <i>Section modelling</i> “Koefisien Luas Batubara” | 84 |
| 4.33. | Permodelan perhitungan tinggi batubara sebenarnya pada kondisi yang di asumsikan | 85 |
| 4.34. | Contoh simulasi <i>block</i> apabila telah sampai kepada desain..... | 90 |
| 4.35. | Topografi <i>Pit</i> Kuskus Aktual (A), dan hasil permodelannya berdasarkan <i>range elevasi</i> (B) | 91 |
| 4.36. | <i>Cross section</i> pada a-a’, b-b’, dan c-c’ setelah penambangan pada minggu ke-5 | 93 |
| 4.37. | <i>Cross section</i> pada a-a’, b-b’, dan c-c’ setelah penambangan pada minggu ke-12 | 95 |
| 4.38. | Simulasi tahapan pembuatan <i>sump</i> pada <i>block</i> 17J3 dan 16J3 | 97 |
| 4.39. | <i>Cross section</i> pada a-a’, b-b’, dan c-c’ setelah penambangan pada minggu ke-18 | 98 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.40. | <i>Cross section</i> pada a-a', b-b', dan c-c' setelah penambangan pada minggu ke-22 | 100 |
| 4.41. | <i>Cross section</i> pada a-a', b-b', dan c-c' setelah penambangan pada minggu ke-30 | 102 |
| 4.42. | <i>Cross section</i> pada a-a', b-b', dan c-c' setelah penambangan pada minggu ke-34 ketiga <i>cross section</i> telah sampai pada pit desain | 104 |
| 4.43. | Grafik nilai <i>stripping ratio</i> berdasarkan hasil scheduling pada <i>Pit Kuskus</i> | 106 |
| 1.a. | <i>Working Ranges Backhoe Hitachi EX.3600B</i> | 114 |
| 1.b. | Dimensi <i>Backhoe Hitachi EX.3600B</i> | 114 |
| 1.c. | Kombinasi <i>Ranges Backhoe Hitachi EX.3600B</i> | 115 |
| 2.a. | Dimensi <i>truck Catterpillar-785C</i> | 118 |
| 2.b. | <i>Truck Catterpillar-785C</i> | 118 |
| 2.c. | Dimensi <i>truck Catterpillar-789D</i> | 121 |
| 2.d. | <i>Truck Catterpillar-789D</i> | 121 |
| 7.a. | Peta topografi aktual <i>Pit Kuskus</i> pada bulan Januari 2016 | 141 |
| 7.b. | Peta topografi <i>pit design</i> pada <i>Pit Kuskus</i> | 142 |
| 7.c. | Peta topografi batubara (<i>roof (merah) & floor(biru) seam K30</i>) pada <i>Pit Kuskus</i> | 143 |
| 9.a. | <i>Block section</i> 'kode material' batubara | 150 |
| 9.b. | <i>Block section</i> rasio volume <i>overburden</i> | 154 |
| 9.c. | <i>Block section</i> 'volume <i>overburden</i> ' | 158 |
| 10.a. | <i>Block section</i> 'kode material' batubara | 163 |
| 10.b. | <i>Block section</i> 'tebal semu batubara' | 167 |
| 10.c. | <i>Blok section</i> 'koefisien luas batubara' | 171 |
| 10.d. | <i>Block section</i> 'volume batubara' | 175 |
| 11.a. | Volume OB <i>Pit Kuskus</i> pada tiap <i>section</i> dan <i>range</i> elevasi..... | 176 |
| 11.b. | Tonase batubara <i>Pit Kuskus</i> pada tiap <i>section</i> dan <i>range</i> elevasi..... | 176 |
| 11.c. | <i>Stripping ratio modeling</i> pada tiap <i>section</i> dan <i>range</i> elevasi | 177 |
| 11.d. | <i>Overbuden modeling</i> pada tiap <i>block</i> hingga ke dasar desain..... | 178 |
| 11.e. | <i>Coal volume modeling</i> pada tiap <i>block</i> hingga ke dasar desain | 179 |
| 11.f. | <i>Coal volume modeling</i> pada tiap <i>block</i> hingga ke dasar desain | 180 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 11.g. | <i>Stripping ratio modeling dalam (bcm/ton) pada tiap tiap block hingga ke dasar desain</i> | 181 |
| 12.a. | Keterangan warna dan simbol pada <i>sequence block modelling</i> | 182 |
| 12.b. | Simulasi topografi aktual Pit Kuskus | 182 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Komponen aliran uang tunai..... | 22 |
| 3.1. Pelaksanaan kegiatan penelitian | 27 |
| 3.2. Tahap pemecahan masalah | 32 |
| 4.1. Range elevasi <i>block modeling</i> dan pengkodeannya | 38 |
| 4.2. Hasil perhitungan cadangan Pit Kuskus dengan menggunakan software Minex 6.3.1 | 40 |
| 4.3. Kualitas batubara di Pit Kuskus | 40 |
| 4.4. Perbandingan jumlah <i>mineable reserves</i> antara perhitungan menggunakan software Minex 6.3.1 dan manual <i>block model</i> | 41 |
| 4.5. Jumlah batubara, <i>overburden</i> , dan <i>striping ratio</i> pada setiap <i>section</i> | 44 |
| 4.6. Target produksi rencana penambangan pit Kus-kus dari bulan Januari hingga September 2016 | 45 |
| 4.7. Jenis-jenis alat gali muat yang terdapat di Departemen Hatari | 46 |
| 4.8. Data <i>spot-load time & payload</i> yang digunakan untuk perhitungan kapasitas produksi <i>digger Hitachi EX.3600B</i> | 47 |
| 4.9. Target produksi rencana penambangan <i>Pit Kuskus</i> dari bulan Januari hingga September 2016 | 48 |
| 4.10. Perhitungan <i>cycletime truck</i> pada tiap bulannya | 50 |
| 4.11. Data yang diperlukan untuk perhitungan <i>productivity dump-truck</i> Cat-75 dan Cat-789..... | 51 |
| 4.12. Perhitungan produktivitas <i>dumptruck</i> Cat-785 | 52 |
| 4.13. Perhitungan produksi <i>dumptruck</i> Cat-789 | 52 |
| 4.14. Perhitungan jumlah truck berdasarkan otomasi nilai MF dengan menggunakan Microsoft Excel 2010..... | 54 |
| 4.15. Rencana peralatan yang akan digunakan pada operasional penambangan Pit Kuskus..... | 55 |
| 4.16. Total pemasukan dan analisis rencana pendapatan pada Pit Kuskus | 60 |
| 4.17. Data simulasi BEP berdasarkan tingkat produksi..... | 63 |

| | |
|--|-----|
| 4.18. <i>Net income</i> mingguan dan <i>net income cumulative</i> Pit Kuskus selama umur tambang | 64 |
| 4.19. Format permodelan <i>section</i> , dan penamaan <i>block</i> pada <i>section 1</i> | 68 |
| 4.20. Nilai <i>range</i> elevasi tertinggi, <i>block</i> yang terdapat batubara dan batas <i>block</i> yang menjadi <i>based pit design</i> pada <i>section 5</i> | 70 |
| 4.21. Gradasi warna pada tiap <i>range</i> elevasi | 89 |
| 4.22. Nilai <i>stripping ratio</i> berdasarkan hasil perencanaan produksi | 105 |
| 3.a. <i>Spot & Load time Hitachi EX3600B VS Truck Cat-785</i> | 122 |
| 3.b. <i>Spot & Load time Hitachi EX3600B VS Truck Cat-789</i> | 122 |
| 4.a. <i>Physical Availability (PA)</i> peralatan mekanis yang akan digunakan di Pit Kuskus..... | 123 |
| 4.b. <i>Physical Availability (PA)</i> peralatan mekanis yang akan digunakan di Pit Kuskus (Lanjutan)..... | 123 |
| 4.c. <i>Use of Availability (UA)</i> peralatan mekanis yang akan digunakan pada operasional penambangan di Pit Kuskus | 124 |
| 4.c. <i>Use of Availability (UA)</i> peralatan mekanis yang akan digunakan pada operasional penambangan di Pit Kuskus (Lanjutan) | 125 |
| 5.a. Nilai <i>fuel burn ratio</i> dan <i>unit cost maintenance</i> setiap alat yang yang digunakan pada <i>Pit Kuskus</i> | 127 |
| 5.b. Keterangan dan nilai harga yang digunakan | 127 |
| 5.c. <i>Maintenance & operating cost digger Hitachi EX.3600B (\$)</i> pada tahapan <i>OB Loading</i> | 128 |
| 5.d. Perhitungan <i>Maintenance & operating cost Dozer Komatsu D-375A (\$)</i> pada tahapan <i>OB Loading</i> | 128 |
| 5.e. Perhitungan <i>Maintenance & operating cost Lighting Plant Patria (\$)</i> pada tahapan <i>OB Loading</i> | 129 |
| 5.f. Biaya Total <i>Maintenance & operating cost</i> pada tahapan <i>OB Loading</i> | 130 |
| 5.g. Perhitungan <i>Maintenance & operating cost dumptruck Cat-785</i> pada tahapan <i>OB Loading</i> | 130 |
| 5.h. Perhitungan <i>Maintenance & operating cost dumptruck Cat-789</i> pada tahapan <i>OB Loading</i> | 131 |
| 5.i. Perhitungan <i>Maintenance & operating cost Dump Dozer Komatsu</i> | |

| | | |
|------|--|-----|
| | <i>D-375A (\$)</i> pada tahapan <i>OB Loading</i> | 131 |
| 5.k. | Perhitungan <i>Maintenance & operating cost dump truck total (\$)</i> pada tahapan <i>OB Loading</i> | 133 |
| 5.l. | Perhitungan <i>Maintenance & operating cost Cat-16 M</i> pada tahapan <i>road maintenance & support</i> | 133 |
| 5.m. | Perhitungan <i>Maintenance & operating cost Komatsu PC-200 (\$)</i> pada tahapan <i>road maintenance & support</i> | 134 |
| 5.n. | Perhitungan <i>Maintenance & operating cost water truck CAT 777 (\$)</i> pada tahapan <i>road maintenance & support</i> | 134 |
| 5.o. | Perhitungan <i>Maintenance & operating cost Multiflow Pump MF-340 (\$)</i> pada tahapan <i>road maintenance & support</i> | 135 |
| 5.p. | Total <i>Maintenance & operating cost</i> pada tahapan <i>road maintenance & support</i> | 136 |
| 5.q. | Perhitungan <i>prakiraan biaya peledakan overburden</i> pada <i>Pit Kuskus</i> .. | 136 |
| 5.r. | Total biaya <i>land clearing, OB loading, OB hauling & dump. OB Road Maintenance & Support, OB blasting, dan total biaya maintenance</i> | 137 |
| 6.a. | <i>Cash flow Pit Kuskus</i> berdasarkan rencana produksi yang ditetapkan .. | 140 |
| 8.a. | Hasil analisis <i>RET, BB, dan BPD</i> pada tiap <i>section</i> | 144 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Spesifikasi alat gali muat <i>backhoe Hitachi EX3600B</i> | 112 |
| 2. Spesifikasi alat angkut <i>truck Cat-785</i> dan <i>truck Cat-789</i> | 116 |
| 3. Spot & load time <i>Hitachi EX3600B</i> vs <i>truck Cat-785</i> dan <i>Cat-789</i> | 122 |
| 4. Faktor ketersediaan alat mekanis yang akan digunakan di <i>Pit Kuskus</i> | 123 |
| 5. Perhitungan <i>operationg cost</i> dan <i>maintenance cost</i> pada <i>Pit Kuskus</i> | 126 |
| 6. Tabel <i>cash flow Pit Kuskus</i> selama umur tambang | 140 |
| 7. Peta topografi aktual <i>Pit Kuskus</i> Januari 2016, peta topografi <i>pit design Pit Kuskus</i> , dan peta topografi <i>seam</i> batubara | 141 |
| 8. Tabel hasil analisa <i>range</i> elevasi tertinggi (RET), <i>block</i> yang terdapat batubara (BB) dan <i>block based pit design</i> (BPD) pada tiap <i>section</i> | 144 |
| 9. Hasil <i>overburden section modelling</i> pada <i>Pit Kuskus</i> | 146 |
| 10. Hasil <i>coal section modelling</i> pada <i>Pit Kuskus</i> | 159 |
| 11. Volume <i>overburden, tonase, batubara</i> dan <i>stripping ratio modelling</i> setiap <i>section</i> | 176 |
| 12. Rencana dan simulasi <i>sequence</i> penambangan pada <i>Pit Kuskus</i> | 182 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Kaltim Prima Coal (PT. KPC) merupakan salah satu perusahaan tambang batubara terbesar di Indonesia. PT. KPC menggunakan metode tambang terbuka (*open pit*) dalam operasional penambangannya. Salah satu departemen yang terdapat di PT. KPC adalah Departemen Hatari yaitu departemen yang menangani bagian *technical* dan operasional *pit* khusus dalam hal pengupasan *overburden* (OB) dalam suatu kawasan tambang di PT. KPC.

Departemen Hatari hingga akhir tahun 2015 menangani 4 *pit* operasional penambangan, yaitu *Pit Inul East* (IE), *Pit Bendili Prima* (BP), *Pit Karina West* (K-West) dan *Pit Inul Middle* (IM). Selain itu, Departemen Hatari juga merencanakan untuk membuka *pit* baru pada tahun 2016-2017 ini guna mempertahankan sekaligus meningkatkan target produksi yang ada. Beberapa *pit* tersebut adalah *Pit Kuskus*, *Pit K9*, *Pit Koala*, dan *Pit Keong*. Rata-rata nilai *striping ratio* penambangan yang ekonomis di PT. KPC berkisar antara 10-15 bcm/ ton. Salah satu *pit* yang cukup berpotensi untuk dikembangkan dan dikaji adalah *Pit Kuskus* dengan nilai *striping ratio overall* yaitu 8,1 bcm/ ton (Departemen Hatari, PT KPC).

Metode *block model* merupakan metode permodelan suatu cadangan ke dalam bentuk penampang *block by block* yang dituangkan dalam model 3 dimensi atau pun model penampang 2 dimensi. Metode *block model* ini dimanfaatkan untuk menganalisis dan melihat penyebaran jumlah cadangan batubara dan *overburden* secara *block by block*, *section by section*, dan elevasi per elevasi, sehingga dapat terlihat estimasi jumlah batubara yang didapat pada setiap *range* elevasinya. *Block model* ini akan menjadi salah satu landasan dalam melakukan perencanaan produksi/ *scheduling* untuk menentukan waktu mulai diproduksinya batubara, selanjutnya hal ini akan berpengaruh kepada laju aliran dana (*cash flow*) penambangan suatu *pit*. Hasil dari *block model* ini dapat dikonversikan menjadi *economic block model* berdasarkan *unit cost* keseluruhan suatu *pit* untuk penambangan tiap 1 bcm OB dan tiap 1 ton batubara (Hustrulid dan Kuchta, 2005).

Nilai *unit cost* ini digunakan untuk memperkirakan jumlah biaya yang dibutuhkan dalam penambangan pada tiap *range* elevasi dan setiap *section*-nya.

Tantangan yang muncul adalah mengenai metode dan langkah yang dilakukan dalam memodelkan suatu cadangan batubara dengan menggunakan metode *block modelling* serta penggunaannya dalam perencanaan produksi dan pengupasan *overburden* dengan menggunakan alokasi alat yang dipilih untuk mendapatkan nilai *stripping ratio* yang relatif stabil dan tercapainya target produksi yang diharapkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukanlah penelitian tentang penerapan *block modelling* dalam perencanaan tingkat produksi untuk selanjutnya dilakukan analisis tingkat produksi untuk melihat laju pendapatan berdasarkan *sequence* yang direncanakan.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah langkah-langkah permodelan cadangan batubara dengan metode *block modelling*?
2. Berapakah jumlah cadangan tertambang (*mineable reserve*) di *Pit Kuskus* berdasarkan metode *block modelling*?
3. Bagaimana *sequence* penambangan dan alat-alat yang digunakan yang disarankan berdasarkan *block modelling*?
4. Bagaimanakah hasil analisis ekonomi (*breakeven point (BEP)*, *payback period (PBP)*, laju pendapatan/ *cash flow*, *unit cost* produksi, dan keuntungan yang didapatkan pada tiap penambangan 1 ton batubara) berdasarkan rencana produksi yang telah ditetapkan?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di area penambangan *Pit Kuskus*.
2. *Block modelling* dan *scheduling* dilakukan dengan menggunakan *software Microsoft Excel 2010*.
3. *Pit Kuskus* telah dinyatakan ekonomis dan layak untuk ditambang.

4. Analisis rencana tingkat produksi yang dilakukan meliputi perhitungan waktu titik *breakeven point* tercapai, jumlah *unit cost overall*, *cash flow* produksi, dan total rencana keuntungan yang diperoleh dari rencana penambangan.
5. Perencanaan produksi dilakukan untuk tahun 2016.
6. Penjadwalan dilakukan secara mingguan.
7. Batubara yang *mineable* untuk ditambang adalah *seam-K30*, seluruh material yang berada di atas *seam K30* dianggap sebagai *overburden*.
8. Kualitas batubara pada *seam K30* dianggap homogeny.
9. Batubara yang terekspose diasumsikan langsung habis terjual.
10. Peta topografi, peta *contour design* dan peta *roof & floor seam* batubara telah disediakan oleh Departemen Hatari.
11. Penelitian hanya menentukan posisi *sump* pada *sequence*.
12. Aspek biaya *land clearing*, *overburden blasting*, *coal processing*, dan *overhead* menggunakan data *unit cost* asumsi.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan dan menganalisis tahapan permodelan cadangan batubara dengan metode *block modelling*, khususnya dengan menggunakan *software Microsoft Excel*.
2. Menentukan dan menganalisis jumlah cadangan tertambangan berdasarkan *block modelling*.
3. Menentukan dan menganalisis *sequence* penambangan dan alat-alat yang digunakan yang disarankan berdasarkan *block modelling*.
4. Menghitung dan menganalisis tingkat ekonomi (*breakeven point* (BEP), *payback period* (PBP), *cash flow* produksi, dan *unit cost* produksi, serta keuntungan yang didapatkan pada tiap penambangan 1 ton batubara) berdasarkan rencana produksi yang ditetapkan.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembelajaran kepada para insan akademis dan *mining schedulers* untuk mengetahui penerapan *block modelling* khususnya dengan menggunakan *software Microsoft Excel* dalam menentukan suatu perencanaan tingkat produksi.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai opsi untuk menentukan tahapan penambangan di *Pit Kuskus* untuk periode 2016.
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai *review* atau gambaran akan hasil keekonomian yang akan dicapai pada operasional penambangan di *Pit Kuskus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2005). *Hitachi EX3600 Spesification*. Tokyo, Hitachi Construction Machinery Co. Ltd. Japan
- Caterpillar. (2002). *785C and 789C Mining Truck Spesification*. New York, Caterpillar Inc.. Peoria. Illinois U.S.A.
- Christina, R., (2009). *Analisis Hubungan Breakeven Point dengan Perencanaan Laba Jangka Pendek Pada CV. Adi Putra Utama Palembang*. Journal STIE MDP, 01 (01) : 1-6
- Gibbs, D., (2005). *Match Factor Theory*. Laporan Penelitian Match Factor. Sangatta, PT Kaltim Prima Coal.
- Hartman, H.L. (1987). *Introductory Mining Engineering*. John Wiley & Sons: New York.
- Hustrulid, W dan Kuchta, M. (1995). *Open Pit Mine Planning And Design*. American Institute of Mining, Metalurgical and Petroleum Engineers, Inc. United States of America.
- Hustrulid, H., Kutcha, M., dan Martin, R. (2006). *Open Pit Mine Planning & Design*. ERC Press (Taylor & Francis Group) : London.
- Indonesianto, Y. (2013). *Pemindahan Tanah Mekanis*. CV. Awan Poetih: Yogyakarta
- Noor, D. (2009). *Pengantar Geologi*. CV. Graha Ilmu: Bogor
- Nursandi, W. A., dan Sugara, T. (2013). Analisis korelasi *Match Factor* vs *Productivity* dan *Production Cost* Pada Alat Muat R996S dan EX3500S dengan Alat Angkut EH4500 dan CAT789 Pada Penambangan Bendili Prima Pit, Hatari Department, PT. Kaltim Prima Coal. Prosiding TPT XXII Perhapi 2013. Perhapi: Yogyakarta.
- Peurifoy, R., Schexnayder, C., dan Shapira, A. (2006). *Construction Planning, Equipment, and Methods*. Mc-Graw Hill : New York.
- Prodjosumarto, P. (2000). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- Runge, I. C. (1998). *Mining Economic and Strategy*. Littleton, CO: United States of America.
- Singgih, S. (2014). *Perencanaan Tambang. Jurusan Teknik Pertambangan*. UPN "Veteran" CV. Awan Poetih: Yogyakarta.
- Stermole, F. J. (2004). *Economic Evaluation and Investment Decision Method*. Investment Evaluation Corp. United States of America.