



**PERENCANAAN SKENARIO PENAMBANGAN
BATUBARA DENGAN PENDEKATAN
OPTIMALISASI KESESUAIAN PERALATAN STUDI
KASUS DI PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA,
KALIMANTAN SELATAN**

TESIS

KALVIN PRADANA
UNIVERSITAS
MERCU BUANA
55313310016

PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI

PROGRAM PASCASARJANA

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2016



**PERENCANAAN SKENARIO PENAMBANGAN
BATUBARA DENGAN PENDEKATAN
OPTIMALISASI KESESUAIAN PERALATAN STUDI
KASUS DI PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA,
KALIMANTAN SELATAN**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pascasarjana Pada Program Magister Teknik Industri**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
KALVIN PRADANA
55313310016**

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2016**

PENGESAHAN TESIS

Judul : PERENCANAAN SKENARIO PENAMBANGAN
BATUBARA DENGAN PENDEKATAN OPTIMALISASI
KESESUAIAN PERALATAN STUDI KASUS DI PT
KALIMANTAN PRIMA PERSADA, KALIMANTAN
SELATAN

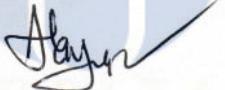
Nama : KALVIN PRADANA

NIM : 55313310016

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 23 Januari 2016

Mengesahkan
Pembimbing



UNIVERSITAS
(Dr. Anggara Hayun, ST., MT)

MERCU BUANA

Direktur

Ketua Program Studi

Program Pascasarjana

Magister Teknik Industri



(Prof. Dr. Didik J. Rachbini)



(Dr. Lien Herliani Kusumah, MT)

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa seluruh tulisan dan pernyataan Tesis ini :

Judul : PERENCANAAN SKENARIO PENAMBANGAN
BATUBARA DENGAN PENDEKATAN OPTIMALISASI
KESESUAIAN PERALATAN STUDI KASUS DI PT
KALIMANTAN PRIMA PERSADA, KALIMANTAN
SELATAN

Nama : KALVIN PRADANA

NIM : 55313310016

Program : Pascasarjana – Program Magister Teknik Industri

Tanggal : 23 Januari 2016

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian dan karya saya sendiri dengan arahan pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana.

Tesis ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta 23 Januari 2016



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur senantiasa dipanjatkan ke-hadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah dan Karunia-Nya kepada penulis dalam menyusun tesis ini hingga selesai. Tesis berjudul “Perencanaan Skenario Penambangan Batubara Dengan Pendekatan Optimalisasi Kesesuaian Peralatan Studi Kasus Di PT. Kalimantan Prima Persada, Kalimantan Selatan” disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat kekurangan dan kelemahan karena keterbatasan waktu dan data yang dimiliki. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan tanggapan yang membangun dari pembaca maupun pihak yang terkait untuk menyempurnakan materi maupun cara penulisan tesis ini. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Anggara Hayun, ST., MT selaku dosen pembimbing tesis. Terima kasih atas arahan, bimbingan, ilmu, dukungan dan waktu yang selama ini diberikan kepada penulis serta kerjasamanya, sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Dr. Hernadewita dan Bapak Humiras Hardi Purba, ST., MT selaku dosen penguji tesis. Terima kasih atas arahan, masukan, bimbingan, dukungan dan waktu yang selama ini diberikan kepada penulis, sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
3. Prof. Dr. Didik J. Rachbini selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Mercu Buana yang mendukung penyelesaian studi Magister Teknik Industri.
4. Dr. Lien Herliani Kusumah., MT selaku ketua Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana.
5. Universitas Mercu Buana program Magister Teknik Industri yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan perkuliahan

ke jenjang S2, sehingga penulis selalu berusaha untuk bertanggung jawab secara moril.

6. Para Dosen Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana Kranggan, Dr. Gendut Suprayitno, Dr. Bonivarius P Ichiarto, S.Si, M.Eng, Afkarul Syaiful, ST, MT, R.M. Sugengriadi, ST. MT dan Ir. Taufik Darwis, M.Kom, yang telah berjasa dalam memberikan ilmu pengetahuan dan motivasi kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Orang tua tercinta Bapak H. Agusdin Rachman, Ibu Hj. Magdalena M Sondakh., SE dan Ibu mertua Hj. Mar'atul Khusna., SH yang selama ini membesar, mendidik dan mendukung perjalanan perkuliahan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan benar.
8. Istri tercinta dr. Fitriyari Irviana., MM serta anakku Vinka Syakila Hafiza yang selalu menemani, memberikan semangat, dukungan dan pengertian atas waktu yang digunakan untuk kuliah.
9. Rekan-rekan PT. Kalimantan Prima Persada dalam membantu data dan proses pembuatan tesis.
10. Seluruh staf Universitas Mercu Buana atas dukungannya.
11. Rekan-rekan Magister Teknik Industri Kampus Kranggan Angkatan XIII untuk kerja sama dan motivasi selama masa kuliah.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dengan balasan yang setimpal. Akhir kata, semoga apa yang telah penulis lakukan, khususnya melalui tesis ini bisa bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi seluruh pihak terutama bagi yang berkepentingan dan bisa dijadikan sebagai suatu masukan maupun pengembangan melalui penelitian-penelitian lebih lanjut.

Jakarta, 23 Januari 2016

(Kalvin Pradana)

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TESIS	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TESIS	iii
KATA PENGANTAR	iv
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR ISTILAH	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	19
1.2 Perumusan Masalah	25
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	25
1.4 Asumsi dan Pembatasan Masalah	26
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori	27
2.1.1 Pengertian Tambang	27
2.1.2 Pengertian Produksi	29
2.1.3 Optimalisasi Produksi	31
2.1.4 Produktivitas Alat Berat	31
2.1.5 Produksi Perlatan	39
2.1.6 Pemodelan Sistem dan Simulasi	43

_____ 2.1.7 <i>Truck and Loader Productivity Analysis Software TALPAC</i>	46
_____ 2.2 Penelitian Sebelumnya	50
_____ 2.3 Kerangka Pemikiran.....	53

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

_____ 3.1 Desain Penelitian	54	
_____ 3.2 Kebutuhan Data dan Informasi	54	
_____ 3.3 Jenis dan Sumber Data	56	
_____ <td>3.3.1 Jenis Data</td> <td>56</td>	3.3.1 Jenis Data	56
_____ <td>3.3.2 Sumber Data.....</td> <td>56</td>	3.3.2 Sumber Data.....	56
_____ 3.4 Teknik Pengumpulan Data	56	
_____ 3.5 Populasi dan Sampel	57	
_____ <td>3.5.1 Populasi.....</td> <td>57</td>	3.5.1 Populasi.....	57
_____ <td>3.5.2 Sampel</td> <td>57</td>	3.5.2 Sampel	57
_____ 3.6 Teknik Analisis Data.....	58	
_____ 3.7 Tahapan Penelitian.....	59	

BAB IV DATA DAN ANALISIS

_____ 4.1 Profil Perusahaan	63	
_____ <td>4.1.1 Sejarah Perusahaan.....</td> <td>63</td>	4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	63
_____ <td>4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan</td> <td>63</td>	4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan	63
_____ <td>4.1.3 Organisasi PT. KPP</td> <td>64</td>	4.1.3 Organisasi PT. KPP	64
_____ <td>4.1.4 Lingkup Bisnis Perusahaan.....</td> <td>65</td>	4.1.4 Lingkup Bisnis Perusahaan.....	65
_____ 4.2 Data Perencanaan Produksi	67	

BAB V PEMBAHASAN MASALAH

_____ 5.1 Temuan Utama.....	95	
_____ <td>5.1.1 Perencanaan Skenario Penambangan yang Optimal</td> <td>95</td>	5.1.1 Perencanaan Skenario Penambangan yang Optimal	95

<u> 5.1.2 Fleet Matching yang Optimal dengan Kemampuan Produksi</u>	106
<u> 5.2 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....</u>	106
<u> 5.3 Implikasi Industri</u>	108
<u> 5.4 Keterbatasan Penelitian</u>	109
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
<u> 6.1 Kesimpulan.....</u>	110
<u> 6.2 Saran.....</u>	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN	115
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	122



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produksi Batubara di Dunia 2000-2013.....	20
Gambar 1.2 Produksi Batubara Indonesia Tahun 2009 – 2014.....	21
Gambar 1.3 Produksi <i>OB</i> dan Batubara PT. KPP Januari 2014-Mei 2015.....	23
Gambar 2.1 Siklus Produktivitas	30
Gambar 2.2 Arah Tahanan Gulir	32
Gambar 2.3 Tahanan Kemiringan	33
Gambar 2.4 Koefisien Traksi	34
Gambar 2.5 Struktur Projek <i>Talpac</i>	48
Gambar 2.6 Simulasi <i>Cycle Unit</i>	49
Gambar 2.7 Kerangka Penelitian.....	53
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	62
Gambar 4.1 Struktur Grup Perusahaan	63
Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT. KPP.....	65
Gambar 4.3 <i>Operation Model</i> PT. KPP	65
Gambar 4.4 Rencana Produksi <i>OB</i> 2015	69
Gambar 4.5 <i>Gross Profit</i> dan Biaya Produksi.....	72
Gambar 4.6 <i>Interface Software Talpac</i>	72
Gambar 4.7 Kecepatan Muatan dan <i>Tracking</i> Menggunakan <i>Map Source</i>	73
Gambar 4.8 Peta Jalan Tambang	74
Gambar 4.9 <i>Interface Software Talpac</i>	75
Gambar 4.10 <i>Input Material</i>	75
Gambar 4.11 <i>Input Rooster</i>	76
Gambar 4.12 <i>Input Haul Cycle</i>	77
Gambar 4.13 <i>Input Loader</i>	77

Gambar 4.14 <i>Input Hauler</i>	78
Gambar 4.15 <i>Optimization Fleet Matching</i>	80
Gambar 4.16 <i>Fleet Matching Simulation</i>	80
Gambar 4.17 <i>Interface Software Talpac</i>	81
Gambar 4.18 <i>Input Material</i>	81
Gambar 4.19 <i>Input Rooster</i>	82
Gambar 4.20 <i>Input Haul Cycle</i>	82
Gambar 4.21 <i>Input Loader</i>	83
Gambar 4.22 <i>Input Hauler</i>	84
Gambar 4.23 <i>Optimization Fleet Matching</i>	86
Gambar 4.24 <i>Fleet Matching Simulation</i>	86
Gambar 4.25 <i>Physical Availability</i> PC 1250.....	87
Gambar 4.26 <i>Physical Availability</i> HD 785.....	87
Gambar 4.27 <i>Physical Availability</i> HD 465.....	88
Gambar 4.28 <i>Utility Availability</i> PC 1250.....	88
Gambar 4.29 <i>Utility Availability</i> HD 785	89
Gambar 4.30 <i>Utility Availability</i> HD 465	89
Gambar 4.31 <i>Productivity</i> PC 1250.....	90
Gambar 4.32 <i>Productivity</i> HD 785.....	90
Gambar 4.33 <i>Productivity</i> HD 465	91
Gambar 4.34 <i>Road Quality Control Index</i>	92
Gambar 4.35 <i>Excavator Motion Study</i>	93
Gambar 4.36 Hasil Pengolahan Data <i>Excavator Motion Study</i>	94
Gambar 5.1 <i>Productivity</i> PC 1250 Bulan Mei 2015.....	99
Gambar 5.2 <i>Productivity</i> PC 1250 Bulan Juni 2015.....	100
Gambar 5.3 <i>Productivity</i> PC 1250 Bulan Juli 2015	100

Gambar 5.4 <i>Productivity</i> PC 1250 Bulan Agustus 2015	101
Gambar 5.5 <i>Productivity</i> PC 1250 Bulan September 2015.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Angka Tahanan Gulir Dalam Persen.....	33
Tabel 2.2 Besar Koefisien Traksi Untuk Keadaan Jalur Jalan	34
Tabel 2.3 Contoh Kecepatan Maksimum Pada Masing-Masing Perseneling	35
Tabel 2.4 Nilai Efisiensi Operator	36
Tabel 2.5 Angka Penyusutan atau Pemuiaian Tanah.....	37
Tabel 2.6 Berat Jenis Tanah Asli dan Tanah Lepas % Kembang	38
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu.....	50
Tabel 3.1 Variabel Operasional	55
Tabel 4.1 PT. KPP Strategi Divisi <i>Engineering</i>	66
Tabel 4.2 <i>General Asumsi</i> dan <i>Setting Jumlah Alat</i>	67
Tabel 4.3 Rencana Produksi <i>OB</i> Mei – Desember 2015	68
Tabel 4.4 Rencana Produksi Batubara, <i>Crushing</i> dan <i>Transport</i> Batubara	69
Tabel 4.5 Rencana <i>Physical Availability</i> Tahun 2015.....	70
Tabel 4.6 Rencana <i>Utility Availability</i> Tahun 2015	70
Tabel 4.7 Rencana <i>Productivity</i> Tahun 2015	71
Tabel 4.8 <i>Summary Productivity</i> PC 1250 dengan HD 785.....	79
Tabel 4.9 <i>Summary Productivity</i> PC 1250 dengan HD 465.....	85
Tabel 5.1 <i>Summary Simulasi</i> PC 1250 Kombinasi PC 1250-HD 785.....	97
Tabel 5.2 <i>Summary Simulasi</i> HD 785 Kombinasi PC 1250-HD 785.....	97
Tabel 5.3 <i>Summary Simulasi</i> PC 1250 Kombinasi PC 1250-HD 465.....	98
Tabel 5.4 <i>Summary Simulasi</i> HD 465 Kombinasi PC 1250-HD 465.....	99

Tabel 5.5 Summary PC 1250 Aktual Mei 2015 Kombinasi PC 1250-HD 785 ..	102
Tabel 5.6 <i>Summary</i> HD 785 Aktual Mei 2015 Kombinasi PC 1250-HD 785	103
Tabel 5.7 <i>Summary</i> PC1250 Aktual Mei 2015 Kombinasi PC 1250-HD 465....	103
Tabel 5.8 <i>Summary</i> HD 465 Aktual Mei 2015 Kombinasi PC 1250-HD 465	104
Tabel 5.9 Perbandingan <i>Summary</i> Simulasi dan Aktual Mei 2015.....	105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A – Tabel <i>Bucket Cycle Time</i> Aktual PC 1250-HD 785.....	116
Lampiran B – Tabel <i>Bucket Cycle Time</i> Aktual PC 1250-HD 465	117
Lampiran C – Tabel <i>Hauling Cycle Time</i> Aktual PC 1250-HD 785	118
Lampiran D – Tabel <i>Hauling Cycle Time</i> Aktual PC 1250-HD 465.....	119
Lampiran E – Analisis <i>Software Talpac</i> Kombinasi PC 1250 dan HD 785	120
Lampiran F – Analisis <i>Software Talpac</i> Kombinasi PC 1250 dan HD 465	121
Lampiran G – Rumus Perhitungan Produksi.....	122

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Pengertian
Batubara <i>Thermal</i>	: Batubara yang di panaskan dengan cara dibakar untuk menggerakkan turbin penghasil listrik.
<i>Cash Preservation</i>	: Melestarikan modal dan mencegah kerugian dalam portofolio.
Komuditas <i>Mine Mouth Power Plant</i>	: Suatu produk yang diperdagangkan, termasuk valuta asing, instrumen keuangan dan indeks.
<i>Fleet Matching Optimization</i>	: Pembangkit Tenaga Listrik yang didirikan dekat area tambang, khususnya batubara.
<i>Excavator</i>	: Konfigurasi armada alat berat yang sesuai, baik dari segi jumlah maupun kapasitas kerja.
<i>Dump Truck</i>	: Alat berat yang terdiri dari lengan (<i>arm</i>), <i>boom</i> (bahu) serta <i>bucket</i> (alat keruk) dan digerakkan oleh tenaga hidrolik yang dimotori dengan mesin diesel dan berada di atas roda rantai (<i>trackshoe</i>).
<i>Bucket</i>	: Suatu alat yang digunakan untuk memindahkan material pada jarak menengah sampai jarak jauh (500 meter atau lebih).
<i>Cycle Time</i>	: Tempat untuk menggali (<i>digging</i>) dan memuat (<i>loading</i>) material tanah, batu, kayu dan lain-lain.
Konsesi	: Waktu yang dibutuhkan seorang operator untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaannya termasuk untuk melakukan kerja manual dan berjalan.
<i>Overburden</i>	: Pemberian hak, izin, atau tanah oleh pemerintah, perusahaan, individu, atau entitas legal lain. Konsesi antara lain diterapkan pada pembukaan tambang dan penebangan hutan
	: Semua lapisan tanah atau batuan yang berada di atas dan

- langsung menutupi lapisan bahan galian berharga sehingga perlu disingkirkan terlebih dahulu sebelum dapat menggali bahan galian berharga tersebut.
- PC 1250 - 7 : Tipe Unit *excavator* Komatsu (P: Kode Komatsu untuk unit *excavator*, C: *Crawler* (Menggunakan *track*), 1250: *Size* (Berat unit $1250 \times 0,1 = 125$ Ton), -7: Modifikasi ke 7)
- HD 785 - 7 : Tipe Unit *Dump truck* Komatsu (HD: *Heavy Duty Truck*, 785: Tipe Kapasitas muatan, -7 :Modifikasi ke 7)
- HD 465 - 7 : Tipe Unit *Dump truck* Komatsu (HD: *Heavy Duty Truck*, 465: Tipe Kapasitas muatan, -7 :Modifikasi ke 7)
- Stockpile* : Tempat penyimpanan sementara batubara sebelum dipecah dan dijual atau dikapalkan
- Buldozer* : Jenis peralatan konstruksi (biasa disebut alat berat atau *construction equipment*) bertipe traktor menggunakan *track* atau rantai serta dilengkapi dengan pisau (dikenal dengan *blade*) yang terletak di depan. *Blade*, biasanya untuk pekerjaan pembuatan jalan atau pertambangan.
- Top Soil* : Istilah yang digunakan untuk menggambarkan lapisan teratas dari kulit bumi dimana tanaman paling banyak tumbuh.
- Penggaruan : Metode pembongkaran material secara mekanis yang sudah diterapkan secara luas. Prinsip kerjanya ialah dengan melakukan penetrasi *shank* (*gigi ripper*) ke dalam material lalu ditarik oleh *buldozer* dengan arah dan jarak tertentu.