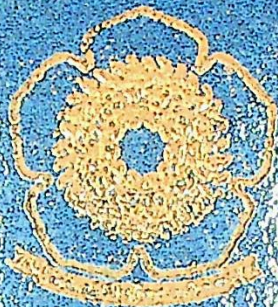


**DESAIN PTT DAN PENENTUAN JUMLAH CABANGAN TERTAMBAH
MENGGUNAKAN PROGRAM KOMPUTER MINESCAPE 4.118
PADA PTT U02 FT. PUTRA MUDA COAL**



SKRIPSI UTAMA

*Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana pada
Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya*

Oleh:

**Andy Ibrahim
01061092011**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TEKNIK PERTAMBANGAN

2013

Sp
622.207
Red
d
2013

23752 - 24303



**DISAIN PIT DAN PENENTUAN JUMLAH CADANGAN TERTAMBANG
MENGUNAKAN PROGRAM KOMPUTER MINESCAPE 4.118
PADA PIT OB2 PT. PUTRA MUBA COAL**



SKRIPSI UTAMA

**Dibuat untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana pada
Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**Redy Irawan
03061002011**

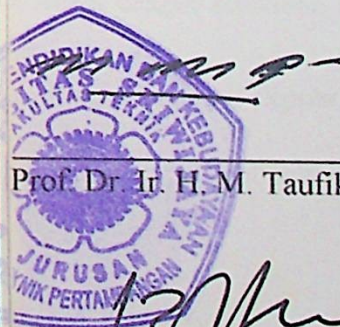
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TEKNIK PERTAMBANG**

2013

DISAIN PIT DAN PENENTUAN JUMLAH CADANGAN TERTAMBANG
MENGUNAKAN PROGRAM KOMPUTER MINESCAPE 4.118
PADA PIT OB2 PT. PUTRA MUBA COAL

SKRIPSI UTAMA

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
oleh Pembimbing :



Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA

Bochori, ST. MT.

**DISAIN PIT DAN PENENTUAN JUMLAH CADANGAN TERTAMBANG
MENGUNAKAN PROGRAM KOMPUTER MINESCAPE 4.118
PADA PIT OB2 PT. PUTRA MUBA COAL**

(Redy Irawan, Januari 2013, 125 Halaman)

ABSTRAK

Daerah penelitian terletak di wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT. Putra Muba Coal dengan luas 3.716 hektar di wilayah Sungai lilin, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatra Selatan. Penelitian difokuskan pada salah satu pit milik PT. Putra Muba Coal yaitu pit OB2.

Pada penelitian ini dilakukan studi kasus untuk merencanakan bagaimana bentuk disain tambang, faktor keamanan lereng, jumlah batubara, overburden dan interburden yang tertambang.

Banyak manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu mengurangi resiko kecelakaan tambang akibat kelongsoran lereng dan sebagai bahan estimasi nilai ekonomis investor dalam melakukan pembukaan tambang.

Hasil perhitungan kemantapan lereng dengan menggunakan program komputer Slope/w metode Bishop pada daerah yang dianggap paling beresiko untuk terjadi kelongsoran didapat faktor keamanan overall slope 1.170 pada kondisi air bawah tanah jenuh dan 1.473 pada kondisi muka air tanah 2/3 tinggi lereng.

Disain akhir dan pembagian blok yang direncanakan akan menjadi acuan dalam melakukan kegiatan penambangan nantinya. Dari hasil disain tersebut didapat nilai *striping ratio* sebesar 1 : 3,90 dengan jumlah total batubara tertambang pada pit OB2 yaitu 420.860 ton.

Data terbaru ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perusahaan untuk menjadi bahan pertimbangan untuk meningkatkan keyakinan terkait dengan keputusan investasi pada pembukaan tambang pada pit.

Kata kunci: minescape, faktor keamanan lereng, program komputer slope/w, *striping ratio*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia, sehingga dapat melaksanakan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Disain Pit dan Penentuan Jumlah Cadangan Tertambang Menggunakan Program Komputer Minescape 4.118 pada Pit OB2 PT. Putra Muba Coal Lilin”

Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan di lapangan diskusi dan studi literatur yang relevan terhadap topik yang dibahas pada laporan. Dalam kesempatan ini, mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sebagai dosen pembimbing I, Bapak Bochori, ST. MT, sebagai dosen pembimbing II, dan tak lupa ucapan trimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, MS, Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Rr. Harminuke Eko Handayani, ST. MT, Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Abuamat HAK, MSc. IE sebagai Pembimbing Akademik.
4. Segenap Dosen, Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Komar dan Bapak Deny Roswandi, ST, sebagai Pembimbing lapangan.

Menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua, amien.

Indralaya, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI



	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB	
I. PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Masalah	I-1
I.2 Tujuan Penelitian	I-2
I.3 Permasalahan	I-2
I.4 Batasan Masalah	I-2
I.5 Metode Penelitian	I-3
II. TINJAUAN UMUM	II-1
II.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-1
II.2 Keadaan Geologi	II-1
II.3 Sejarah Penemuan Cebakan	II-3
III. TINJAUAN PUSTAKA	III-1
III.1 Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan Batubara.....	III-1
III.2 Pemilihan Sistem Penambangan.....	III-4
III.3 Kestabilan Lereng.....	III-7
III.3 Faktor Keamanan Lereng	III-15
III.4 Perancangan Tahapan <i>Pit</i> Tambang untuk Optimasi Produksi	III-20
III.5 Aplikasi <i>MineScape</i> 4.118.....	III-24
IV. PEMBAHASAN	IV-1
IV.1 Hasil.....	IV-1
IV.2 Pembahasan	IV-26

V. PENUTUP	V-1
V.1 Kesimpulan.....	V-1
V.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Pola Pikir Pembuatan Perencanaan Tambang Pit OB2 PT. Putra Muba Coal	I-6
2.1. Lokasi dan Kesampain Daerah	II-2
3.1. Diagram Penyajian Proses Desain Tambang Terbuka	III-8
3.2. Longsoror Bidang.....	III-12
3.3. Longsoror Baji	III-13
3.4. Longsoror Guling.....	III-14
3.5. Longsoror Busur.....	III-15
3.6. Analisis Longsor Cara Bishop.....	III-17
3.7. Pusat <i>Critical Circel</i> untuk Lereng Kering.....	III-18
3.8. Pusat <i>Critical Circel</i> untuk Lereng dengan Ditunjukkan Muka Air Tanah.....	III-19
3.9. Pusat <i>Critical Circel</i> Untuk Lereng Kering Pada Sudut 30° dengan Sudut Geser Dalam 20°	III-19
3.10. Hubungan Antara Overall Slope Angle, Inter-Ramp Angle and Bench Geometry.....	III-19
4.1. Peta Rencana Pengembangan Tambang PT. Putra Muba Coal	IV-2
4.2. Batas Rencana Pit OB2 PT. Putra Muba Coal	IV-4
4.3. Model Geologi Perlapisan Batubara Pit OB2 PT. Putra Muba Coal.....	IV-5
4.4. Geometri Lereng Tunggal	IV-8
4.5. Sayatan Disain Akhir Pit OB2 PT. Putra Muba Coal.....	IV-10
4.6. Daerah Rawan Longsor Pit OB2	IV-11

4.7. Grafik X Dan Y Pusat Longsor pada Lereng	IV-12
4.8. Posisi Pusat Longsor pada Lereng	IV-12
4.9. Grafik Pusat Longsor Sayatan A	IV-13
4.10. Pusat Longsor Sayatan A.....	IV-14
4.11. Grafik Pusat Longsor Sayatan B	IV-14
4.12. Pusat Longsor Sayatan B.....	IV-15
4.13. Grafik Pusat Longsor Sayatan C	IV-16
4.14. Pusat Longsor Sayatan C.....	IV-16
4.15. Grafik Pusat Longsor Sayatan D	IV-17
4.16. Pusat Longsor Sayatan D.....	IV-17
4.17. Hasil Analisa Slope/W Pada Sayatan A Kondisi Air Tanah Jenuh	IV-19
4.18. Hasil Slope/W Analisa Pada Sayatan A Kondisi Muka Air Tanah 2/3 Lereng	IV-19
4.19. Hasil Analisa Slope/W Pada Sayatan B Kondisi Air Tanah Jenuh	IV-20
4.20. Hasil Slope/W Analisa Pada Sayatan B Kondisi Muka Air Tanah 2/3 Lereng	IV-20
4.21. Hasil Analisa Slope/W Pada Sayatan C Kondisi Air Tanah Jenuh	IV-21
4.22. Hasil Slope/W Analisa Pada Sayatan C Kondisi Muka Air Tanah 2/3 Lereng	IV-21
4.23. Hasil Analisa Slope/W Pada Sayatan D Kondisi Air Tanah Jenuh	IV-22
4.24. Hasil Slope/W Analisa Pada Sayatan D Kondisi Muka Air Tanah 2/3 Lereng	IV-22
4.25. Pembagian Blok pada Pit OB2 PT. Putra Muba Coal	IV-22
C.1. Form Minescape Explorer.....	C-2
C.2. Form Import DXF/DWG.....	C-2
C.3. Peta Topografi dan Batas Pit OB2 PT. Putra Muba Coal.....	C-3

C.4. Tab Model Pada Schema.....	C-4
C.5. Tab Deafults Pada Schema.....	C-4
C.6. Tab Lithology Pada Schema	C-5
C.7. Tab Elements Pada Schema	C-5
C.8. Tab Conformable Pada Schema.....	C-6
C.9. Form Current Mode.....	C-6
C.10. Form Display Definition Surfaces	C-7
C.11. Form Display Definition Interval.....	C-7
C.12. Form Import Data Lubang Bor	C-8
C.13. Lubang Bor Pada Pit OB2 PT. Putra Muba Coal Tampak dari Atas	C-9
C.14. Lubang Bor Pada Pit OB2 PT. Putra Muba Coal Tampak dari Samping	C-9
C.15. Posisi Faris Sayatan.....	C-10
C.16. Tab IO pada Form Section Trough a Schema.....	C-10
C.17. Tab Section pada Form Section Trough a Schema	C-11
C.18. Tab Controls pada Form Section Trough a Schema	C-11
C.19. Tab Display pada Form Section Trough a Schema.....	C-12
C.20. Model Geologi Perlapisan Batubara Pit OB2 PT. Putra Muba Coal.....	C-13
D.1. Excavator Backhoe Kobelco Sk450	D-1
D.2. Working Ranges Excavator Back Hoe Kobelco Sk450	D-2
D.3. Excavator Back Hoe Kobelco Sk450 width	D-2
D.4. Excavator Beckhoe Hyundai R320.....	D-3
D.5. Excavator Back Hoe Hyundai R320LC Width	D-4
D.6. Working Ranges Excavator Backhoe Hyundai R230.....	D-4
E.1. Dump Truck MAN CLA 26.280.....	E-1
G.1. Pemilihan Metode Analisa Kemantapan Lereng	G-2
G.2. Input Data Geotek Material Common Soil	G-2
G.3. Input Data Geotek Material Clay.....	G-3

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
A. Data Survey Lubang Bor PMC pada OB2.....	A.1
B. Data Litologi Lubang Bor PMC pada OB2	B.1
C. Modeling Geologi Lapisan Batubara Dengan Porgram Komputer Mine Scape 4.118	C.1
D. Spesifikasi Excavator Backhoe	D.1
E. Spesifikasi Excavator Alat Angkut	E.1
F. Litologi Batuan Pit OB2 PT. Putra Muba Coal.....	F.1
G. Analisa Kemantapan Lereng.....	G.1
H. Disain Pit OB2 PT. Putra Muba Coal.....	H.1
I. Pembuatan Blok dan Perhitungan Cadangan Tertambang Pit OB2 PT. Putra Muba Coal.....	I.1

G.4. Imput Data Geotek Material Batubara.....	G-3
G.5. Bentuk Lereng Sayatan A Kondisi Air Jenuh	G-4
G.6. Bentuk Lereng Sayatan A Muka Air Tanah 2/3 Tinggi Lereng	G-5
G.7. Bentuk Lereng Sayatan B Kondisi Air Jenuh.....	G-5
G.8. Bentuk Lereng Sayatan B Muka Air Tanah 2/3 Tinggi Lereng	G-6
G.9. Bentuk Lereng Sayatan C Kondisi Air Jenuh.....	G-6
G.10. Bentuk Lereng Sayatan C Muka Air Tanah 2/3 Tinggi Lereng.....	G-7
G.11. Bentuk Lereng Sayatan D Kondisi Air Jenuh	G-7
G.12. Bentuk Lereng Sayatan D Muka Air Tanah 2/3 Tinggi Lereng	G-8
G.13. Hasil Analisa Slope/W Pada Sayatan A Kondisi Air Tanah Jenuh.....	G-8
G.14. Hasil Slope/W Analisa Pada Sayatan A Kondisi Muka Air Tanah 2/3 Lereng.....	G-9
G.15. Hasil Analisa Slope/W Pada Sayatan B Kondisi Air Tanah Jenuh.....	G-9
G.16. Hasil Slope/W Analisa Pada Sayatan B Kondisi Muka Air Tanah 2/3 Lereng.....	G-10
G.17. Hasil Analisa Slope/W Pada Sayatan C Kondisi Air Tanah Jenuh.....	G-10
G.18. Hasil Slope/W Analisa Pada Sayatan C Kondisi Muka Air Tanah 2/3 Lereng.....	G-11
G.19. Hasil Analisa Slope/W Pada Sayatan D Kondisi Air Tanah Jenuh.....	G-11
G.20. Hasil Slope/W Analisa Pada Sayatan D Kondisi Muka Air Tanah 2/3 Lereng.....	G-12

H.1. Form Tag Design Segments	H-1
H.2. Form Surut Kemiringan Bench.....	H-2
H.3. Form Lebar Berm	H-2
H.4. Form Insert Ramp	H-3
H.5. Form Ramp Definition.....	H-3
H.6. Tab Sattings pada Form Project and Offset.....	H-4
H.7. Form Definisi Bench.....	H-5
H.8. Tab Opration pada Form Project and Offset.....	H-5
H.9. Disain Akhir Pit OB2.....	H-6
H.10. Form Membentuk Triangel.....	H-6
H.11. Disain Akhir Pit Triangel.....	H-7
I.1. Tab Main pada Form Generate Strips	I-1
I.2. Tab Side Definitons pada Form Generate Strips.....	I-2
I.3. Pembagian Blok Pada Pit OB2 PT. Putra Muba Coal.....	I-2
I.4. Form Project Solids	I-3
I.5. Solid Blok Pada Pit OB2 PT. Putra Muba Coal	I-4
I.6. Form Generate Solids	I-4
I.7. Form Table Report Cadangan Tertambang	I-5

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
III-1 Lebar Minimum Jalan Angkut	III-23
III-2 Recommended Pit Slope	III-25
IV-3 Data Geoteknik Batuan PT. Putra Muba Coal	IV-18
IV-4 Hasil Analisa Kestabilan Lereng dengan Slope/W	IV-23
A-1 Data Litologi Lubang Bor	A-1
B-1 Data Survey Lubang Bor.....	B-1



BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pertumbuhan konsumsi batubara pada beberapa tahun terakhir sangat pesat, bila pada tahun 1990 konsumsi batubara dunia baru mencapai 3.461 juta ton, pada 2007 konsumsi tersebut meningkat menjadi 5.522 juta ton atau meningkat sebesar 59,5%, atau rata-rata 3,5% per tahun.

Indonesia sendiri mengalami pertumbuhan konsumsi batubara yang cukup spektakuler dalam sepuluh tahun terakhir, yakni dari 13,2 juta ton pada 1997 menjadi 45,3 juta ton pada 2007, atau meningkat 243%. Peningkatan jumlah konsumsi yang sangat tinggi tersebut disebabkan meningkatnya permintaan batubara sebagai sumber energi terutama untuk pembangkit listrik, baik di dalam negeri maupun di negara-negara importir. Tidak mengherankan apabila sejalan dengan itu jumlah perusahaan pertambangan batubara di Indonesia pun tumbuh pesat khususnya dalam beberapa tahun terakhir. Sampai dengan 2003 misalnya tercatat 251 perusahaan penambangan batubara di Indonesia. (Prospek Industri Batubara di Indonesia, 2008)

PT. Putra Muba Coal merupakan salah satu perusahaan yang berperan dalam meramaikan industri pertambangan di Indonesia, khususnya di propinsi Sumatra Selatan.

Berdasarkan Keputusan Bupati Musi Banyuasin No. 300.K/30/DJB/2009 tanggal 14 Mei 2009, PT. Putra Muba Coal (PMC) memiliki Izin Usaha Pertambangan produksi yang terletak di Kecamatan Sungai Lilin, Kabupaten Musi Banyuasin, Propinsi Sumatra Selatan. Dalam kegiatan penambangannya

PT. Putra Muba Coal bekerja sama dengan PT. Partner Resources Indonesia sebagai kontraktornya.

Letak Izin Usaha Pertambangan milik PT. Putra Muba Coal yang dekat dengan pemukiman, perkebunan perusahaan kelapa sawit, dan jalur pipa gas PGN memaksa PT. Putra Muba Coal harus membagi-bagi rencana pitnya.

Pit OB2 adalah salah satu *pit* yang dimiliki oleh PT. Putra Muba Coal. Berdasarkan eksplorasi dan studi kelayakan yang telah dilakukan PT. Putra Muba Coal, bahwa areal *pit* OB2 layak untuk dilakukan penambangan. Lokasi *pit* OB2 yang dekat dengan pemukiman dan jalur pipa gas harus didisain dengan sangat baik sehingga menghasilkan jumlah cadangan tertambang yang tinggi namun tetap memperhatikan faktor keamanannya.

I.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menentukan bentuk disain *pit* OB2
2. Menentukan jumlah cadangan tertambang pada *pit* OB2

I.3. Permasalahan

Letak *pit* OB2 milik PT. Putra Muba Coal yang berbatasan dengan pemukiman, perkebunan perusahaan kelapasawit, dan jalur pipa gas PGN menimbulkan permasalahan bagaimanakah disain *pit* yang ideal untuk *pit* OB2 yang menghasilkan jumlah batubara yang tinggi namun tetap memperhatikan faktor keamanan lereng tambang.

I.4. Batasan Masalah

Penelitian ini hanya membahas perancangan *pit* tambang dengan menggunakan *Software Minescape 4.118* dengan tidak menyampingkan faktor keaman lerengnya.

I.5. Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (dapat dilihat pada bagan alir penelitian gambar 1.1) :

1. Identifikasi Masalah

Dalam identifikasi masalah, dilakukan pengamatan lapangan dan studi literatur mengenai hal-hal yang berhubungan dengan desain pit tambang terbuka.

2. Perumusan Masalah

Pada perumusan masalah, dicari faktor-faktor yang mempengaruhi perencanaan desain pit seperti identifikasi batas lubang bukaan tambang, bagaimana model perlapisan batubara, bagaimana bentuk geometri lereng, faktor keamanan lereng, bagaimana pembagian blok dan jumlah cadangan tertambang hingga menghasilkan nilai *striping rasio*.

3. Pengamatan dan Pengambilan Data

Data - data yang diperlukan adalah berupa data primer dan sekunder. Data primer merupakan data yang langsung dikumpulkan oleh Penulis di lapangan, sedangkan data sekunder merupakan data yang didapatkan dari literatur dan laporan-laporan penelitian yang telah dilakukan oleh PT. Putra Muba Coal sebelumnya, yaitu dapat berbentuk peta, tabel, gambar, dan grafik.

a. Data Primer

Data yang diambil langsung di lapangan yang masih berbentuk data mentah, yang terdiri dari :

1. Penelitian di Lapangan

a. Mengamati dan mengikuti secara langsung kegiatan penambangan.

- b. Mengamati langsung jenis tanah penutup yang ada di dinding lereng pada *pit* OB3 kemudian mencocokkannya dengan data litologi lubang bor dengan yang telah dibuka terlebih dahulu
 - c. Mengamati langsung rona awal dan batas-batas *pit* OB2.
2. Wawancara langsung dengan karyawan PT. Putra Muba Coal.

b. Data sekunder

Data penunjang dalam perencanaan *pit* OB2 PT. Putra Muba Coal yaitu:

- 1) Peta topografi PT. Putra Muba Coal berupa file komputer dengan format DXF.
- 2) Data litologi lubang bor *pit* OB2 berupa file komputer dengan format PRN.
- 3) Data survey lubang bor *pit* OB2 berupa file komputer dengan format PRN.
- 4) Batas rencana *pit* OB2 berupa file komputer dengan format DXF.
- 5) Data geoteknik lapisan tanah penutup pada *pit* OB2
- 6) Spesifikasi alat mekanis.

4. Pengolahan Data dan Penyelesaian Masalah

Data-data seperti data topografi, data litologi, dan data survey lubang bor kemudian diproses menggunakan program komputer Mine Scape 4.118 hingga menghasilkan model perlapisan batubara. Model perlapisan batubara tersebut digambarkan dengan bentuk sayatan.

Data spesifikasi alat mekanis dan data jenis perlapisan batuan akan digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan geometri lereng nantinya.

Sedangkan data geoteknik yang diperoleh dari *Laporan Study Kelayakan PT. Putra Muba Coal* dan bentuk geometri lereng yang didapat

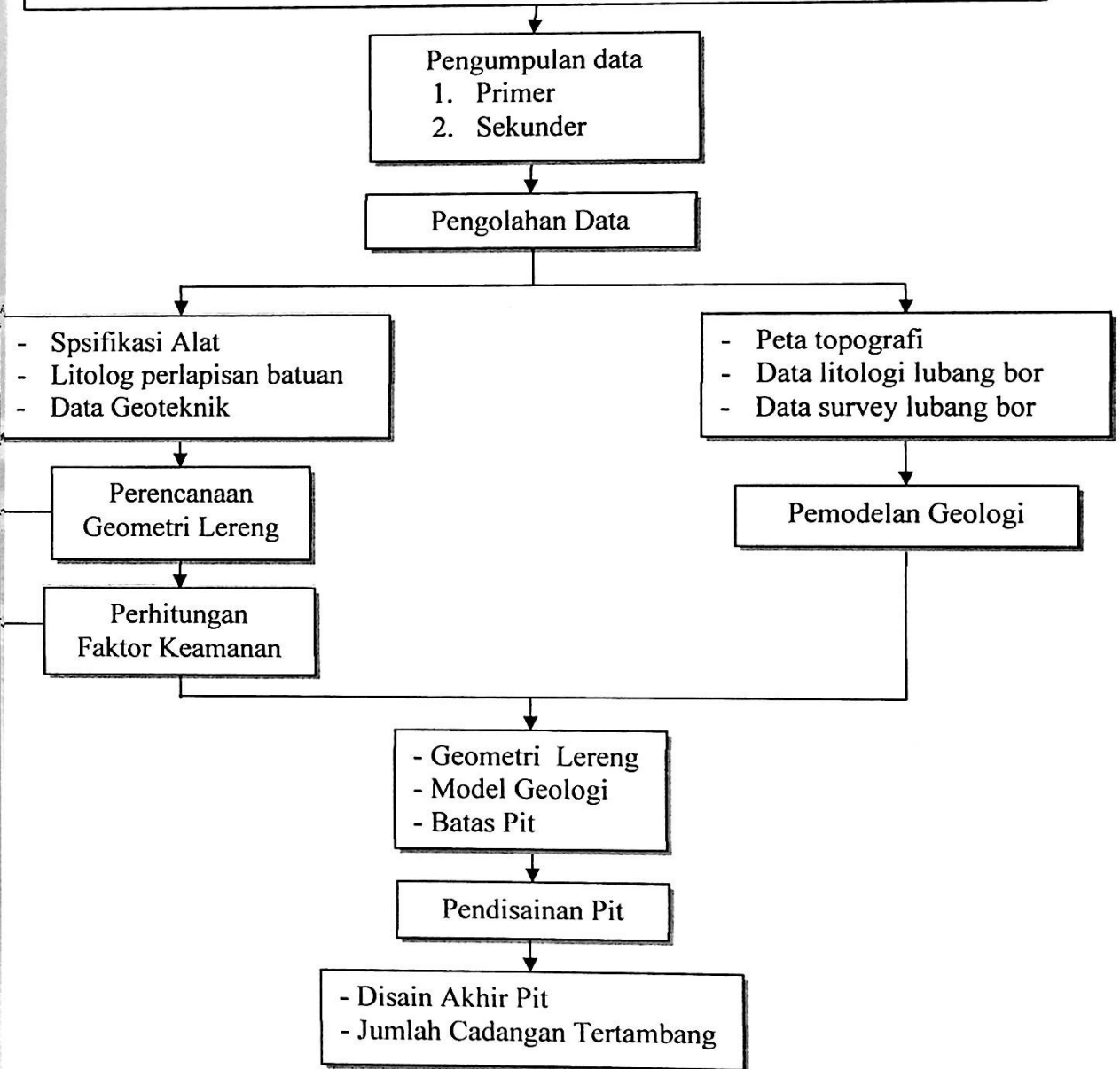
diproses dengan menggunakan program komputer Slope/W dengan metode Bishop. Selanjutnya hasil pengolahan data tersebut menghasilkan faktor keamanan lereng.

Dengan menggunakan program Mine Scape 4.118 data model perlapisan batubara, data batas pit OB2 dan data geometri lereng diproses hingga menghasilkan disain pit OB2.

6. Analisis Data dan Kesimpulan

Kesimpulan diperoleh setelah dilakukan korelasi antara hasil pengolahan dengan permasalahan yang diteliti. Kesimpulan merupakan hasil akhir dari semua masalah yang dibahas dan dapat dijadikan rekomendasi bagi perusahaan.

**DISAIN PIT DAN PENENTUAN JUMLAH CADANGAN TERTAMBANG
MENGUNAKAN PROGRAM KOMPUTER MINESCAPE 4.118
PADA PIT OB2 PT. PUTRA MUBA COAL**



GAMBAR 1.1

POLA PIKIR PEMBUATAN DISAIN PIT PADA
PIT OB2 PT. PUTRA MUBA COAL

DAFTAR PUSTAKA

1. Miranti, Ermina, 2008, "Prospek Industri Batubara di Indonesia", Bank Negara Indonesia, Jakarta
2. _____, 2003, "Peta Sumatera Selatan", Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional, Cibinong
3. _____, 1999, "Klasifikasi Sumberdaya Alam dan Cadangan Batubara", Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
4. Hartman, Howard L. 1995. "Introductory Mining Engineering". The University of Alabama; Tuscaloosa
5. Fourie, G. A. 1992 "Open Pit Planning and Design, SME Mining Engineering Handbook, 3rd Edition", Littleton, Co, New York
6. Hoek, E. and Bray, J. 1977 "Rock Slope Engineering", IMM, London
7. Duncan, J. M dan Wright, S.G 2005, "Soil Strength and Slope Stability", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey
8. _____, 2004, "Stability Modeling with Slope/W", GEO-SLOPE International Ltd, Alberta, Canada
9. Team Penyusun AMDAL, 2009, "Rencana Pemantauan Lingkungan Hidup", PT. Putra Muba Coal, Sekayu
10. _____, 2009, "Laporan Studi Kelayakan PT. Putra Muba Coal", PT. Putra Muba Coal, Sekayu
11. _____, "Kobelco Hydraulic Excavators SK450.SK450LC SK480.SK480LC" Kobelco Construction Machinery Co.,LTD., Japan
12. _____, "MAN Cargo Line A", MAN Nutzfahrzeuge Gruppe, Germany

13. _____, "Hyundai Robeck 320LC" Komatsu LTD., Japan
14. Singh, R. D. 1997, "Principles and Practies of Modern Coal Mining", New Age International, Ltd, New Delhi
15. Hustrulid. William and Kutcha. Mark, 1979, "Open Pit Mine Planing and Design". Society of Mining Eengineering AIME, New York