

SKRIPSI

Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metoda Discounted Cash Flow Tambang Galena PT.Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat

*Diajukan Sebagai Salah Satu
Syarat
untuk Menyelesaikan Program S-1 Teknik
Pertambangan*



Oleh:

DIRGA SIDAURUK

TM/NIM. 2012/1202069

Konsentrasi : Tambang Umum
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI
PADANG**

2018

**LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

Judul : Analisis Kelayakan Investasi Tambang Menggunakan Metoda
Discounted Cash Flow Tambang Galena PT. Triple Eight Energy,
Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan Provinsi
Sumatera Barat.

Nama : Dirga Sidauruk

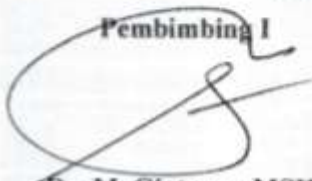
NIM/TM : 1202069/2012

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, Januari 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:


Pembimbing I
Dr. M. Giatman, MSIE
NIP. 195901211985031002


Pembimbing II
Dr. Murad M.S, M.T
NIP. 196311071989031001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri**


Drs. Raimon Kopa, M.T
NIP. 1950313 198303 1 00 1

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Dirga Sidauruk
NIM/TM : 1202069/2012

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi di depan Tim Penguji

Program Studi SI Teknik Pertambangan

Jurusan Teknik Pertambangan

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan judul

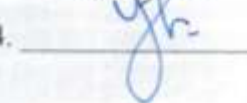
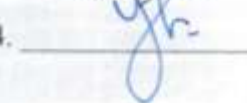
**Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metoda Discounted Cash Flow
Tambang Galena PT.Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang
Diateh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat**

Padang, Januari 2018

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. M. Giatman, MSIE
2. Sekretaris : Dr. Murad M.S, M.T
3. Anggota : Drs. Bambang Heriyadi, M.T
4. Anggota : Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., MT

1. 
2. 
3. 
4. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax : 7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DIRGA SIDAURUK
NIM/TM : 2012 11202069
Program Studi : SI PERTAMBANGAN
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI MENGGUNAKAN METODE
DISCOUNTED CASH FLOW TAMBANG GALENA PT. TRIKRE PIGHT
ENERGY, KEC. KOTO PARIK KABUPATEN DIATEN KAB. SOLOK SELATAN
PROVINSI SUMATERA BARAT

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain.
Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan
memerika sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku,
baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

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

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Im. Ramon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

Padang, 09 Februari 2018

yang membuat pernyataan,



DIRGA SIDAURUK

BIODATA



I. Data Diri

Nama Lengkap : Dirga Sidauruk
NIM/TM : 1202069/2012
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 16 Agustus 1991
Jenis Kelamin : Laki-laki
Nama Ayah : O. Sidauruk
Nama Ibu : S. Situmorang
Jumlah Saudara : 3 (tiga)
Alamat Tetap : Jl. Gunung Seulawah no. 27 Medan
No. Handphone : +62 821 6825 9831

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Budi Murni-1
Sekolah Menengah Pertama : SMP Budi Murni-3
Sekolah Menengah Atas : SMA Santa Maria Medan
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Proyek Akhir

Tempat Skripsi : PT. Triple Eight Energy
Tanggal Penelitian : 21 Maret s.d. 21 Mei 2017
Topik Studi Kasus : Analisis Kelayakan Investasi Tambang
Menggunakan Metoda *Discounted Cash Flow*
Tambang Galena PT. Triple Eight Energy,
Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh
Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera
Barat.

“ If you believe, you will receive whatever you ask for in prayer “. (Matthew 21:22)

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, yang tak kunjung putus berkat dan perlindungannya serta Santo Pelindung saya St. Titus.

Sebuah anugerah dan berkat yang Tuhan berikan kepada saya melalui orang-orang sekitar saya hingga titel ini secara sah saya kenakan untuk nantinya saya pertanggung jawabkan. Oleh karena itu, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak (O. Sidauruk) yang selalu mensupport apapun bentuk pergerakan saya meski banyak gagalnya serta Mamak (S. Situomorang) yang sangat luar biasa membesarkan dan menjadikan saya orang yang tahu diri dengan kondisi yang kami jalani sejak lahir dimana beliau berpesan,”Menjadi orang hebat itu bagus, tetapi menjadi sederhana dan berguna untuk sekitar tanpa pamrih dan tetap membumi jauh lebih baik”, mak terimakasih untuk doa yang tak pernah putus .
2. Oselva Anestesia Sidauruk, seorang kakak yang menjadikan saya seorang adek yang berguna nantinya dan mengajarkan saya untuk tidak menjadi manusia yang bertanggung jawab terhadap apa yang diambil.
3. Vincent Ewaldus Sidauruk adek yang menjadikan saya abang yang berguna nantinya dan selalu memposisikan saya sebagai abang yang memang harus mempunyai kehormatan sebagai pengemban marga. Salam hormat.
4. Kak Iin beserta keluarga yang menjadi tempat berteduh pertama saya di Padang
5. Dosen Pembimbing I (Dr. M. Giatman, MSIE) dan Pembimbing II (Dr. Murad M.S, M.T) atas kesediaan waktu yang diberikan selama penyelesaian skripsi.
6. Dosen Penguji (Drs. Bambang Heriyadi, M.T., Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., MT) atas masukan dalam sidang dan wejangannya untuk memasuki dunia luar kampus.
7. Presiden Direktur PT. Triple Eight Energy (Ir. Yulnan) yang telah memberikan ruang kepada saya untuk melakukan penelitian serta arahan yang sangat membantu saya dalam penyelesaian skripsi.
8. Keluarga se-daerah dan se-Iman saya IMMANUEL yang menjadikan saya bagian keluarganya terkhusus Ayu Hutajulu, May Simbolon.
9. M. Syahdinal Huda, seorang senior yang telah saya anggap sebagai abang saya sendiri yang memberikan dukungan dalam berorganisasi dan menjadi orang yang lebih baik dalam berperilaku.
10. Senior-senior HMTP FT UNP (Afriszal, Annisa Intan Yustisia, Aby Yeza, Argi Saputra, Dimas Andrianto, Tomi E. Situmorang, Vikri Helmi, Marchelevandra Gomis, Ilhami Putra, Refadhli Rendra, dan Hamdan) atas dukungan dan motivasinya selama proses perkuliahan.
11. Para dimisioner Ketua Himpunan (Agem Hartias Putra, Herianto Panggabean) yang mempercayakan saya sebagai pengurus dan penerus himpunan yang mengajarkan saya banyak hal dalam berorganisasi.
12. Ketua Himpunan yang menjadi partner di Himpunan Mahasiswa Teknik Pertambangan (HMTP) FT-UNP periode 2015/2016, pantang mundur sebelum sampai.
13. Keluarga Tambang 2012 yang mempercayakan saya sebagai Komting Angkatan yang mengajarkan saya menjadi orang yang harus sadar diri dan tahu diri bahwasanya tanpa 2012 saya bukan siapa-siapa dan tidak hanya ucapan terimakasih saya juga meminta maaf kala saja banyak kesalahan yang saya perbuat, sebuah kehormatan tumbuh diantara kalian dan juga Hormat sebesar-besarnya untuk kalian.

14. Wanita tangguh tambang 2012 (Fitra Ramadanti, Maira Triana Putri, Desi Anggraeni) yang selalu memberi semangat serta dukungan untuk setiap langkah yang saya ambil selama menjadi mahasiswa.
15. Home Base Kontrakan 2012 (Dodi, Gerry, Aji, Gestio, Dimas, Calvin, Ebran, Gema, Hari, Zaki, Wahyu, Yogi, Satria, Alan, Alifa, Eki, Byma B, Oloy, Kojak)
16. Bucket Wheel Band (Dhini, Ojik, Isra, Elgi)
17. Tambang 2013 (Dwici S. Permana, Dian Kurnia, Ika Desmawita, Rizka Mutiara, Osmaini Sutra)
18. Tambang 2014 terkhusus Roni Priadi, Andre Wahyudi, Rika Gusneli, Ainil Khalisah, Dessy Andriani, Mutia Zara, Naufal Permanda, Kefee, Rocky, Shepta, Muhammad Fuadi Shiddiqi, Amrina Aulia. S, Sovi, Hadyan Arif, Ilham Khalid, Ikmal, Hero, Arie, Suryadi P, Sanul, Fadhel, Heksali, Yugo, Dinda, Indra S. Andre A.
19. Tambang 2015 terkhusus Aqila Giwang, M. Rizky Lubis, Garry, Akbar, Tenuk, Nikita, anak Rumah (Riri, Nofi, Dita, Ade, Diky, Alvin, Teguh, Denny P, Aan, Bagas, Nando, Fauzan I., Aldo, Yogi).
20. Tambang 2016 terkhusus Cindy Situmorang, Femmy, Reza, Ganda, anak mambodo (Ochi sania, ijep, Ijal, Reki, Rizaldi, Ihsan, Ade Muthia, Fachrul, Fadhil, Reqi, Satria A.)
21. Rekan-rekan Perhimpunan Mahasiswa Tambang se- Indonesia.
22. Keluarga Besar Himpunan Teknik Pertambangan FT- UNP yang telah membesarkan saya sebagai mahasiswa yang berorganisasi, salam hormat. SALAM TAMBANG !!
23. Wisma Horas (Reynol M. Pardosi, Ignasion Pardosi, Valco Silaban, Simon Panjaitan, Jhosep Marpaung, Olan Sinaga), tetap jadi keluarga dan sama- sama sukses.
24. Helena Septiyani Sinaga yang memberi dukungan moril dan non-moril hingga saya bias masuk ke jurusan Teknik Pertambangan.
25. Keluarga Winda (R. Marbun, R. Manalu, dll) serta sahabat saya Wiliam dan Andrea yang selalu mendukung dan mendoakan saya.
26. Dan terakhir, Winda Nirmalasari Manalu yang selalu mendukung, sabar dan mendoakan setiap pergerakan saya selama menjadi mahasiswa. Waktu yang dilewati tak akan sia-sia, terimakasih sudah bersedia menunggu.

Padang, Januari 2018

Dirga Sidauruk

ABSTRAK

Dirga Sidauruk : Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metoda Discounted Cash Flow Tambang Galena PT. Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang Diatoh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat.

Dewasa ini perkembangan industri di Indonesia sangat pesat terutama pada sektor pertambangan, dimana Indonesia merupakan Negara dengan sumberdaya alam sektor tambang yang sangat kaya menjadi sorotan para investor untuk mendirikan perusahaan sektor tambang

PT. Triple Eight Energy sebagai perusahaan baru yang akan bergerak di industri pertambangan menyadari bahwasanya untuk mendirikan perusahaan tambang membutuhkan biaya yang tidak sedikit, oleh karena itu perusahaan yang nantinya akan beroperasi di kecamatan Koto Parik Gadang Diatoh kabupaten Solok Selatan provinsi Sumatera Barat melakukan analisis kelayakan investasi dengan menggunakan metoda *discounted cash flow* dengan beberapa parameter untuk melihat apakah tambang dengan komoditi galena tersebut layak ditambang dengan ekonomis atau tidak.

Untuk melakukan analisis kelayakan investasi dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metoda, PT. Triple Eight Energy dengan komoditi galena menggunakan *discounted cash flow* sebagai metoda analisisnya. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh *cash out flow* sebesar Rp 649.289.950.100, *cash in flow* sebesar Rp 2.361.317.978.504, NPV sebesar Rp 789.154.337.450, *payback period* selama 2 tahun 7,4 bulan, *discounted payback period* selama 2 tahun 3,5 bulan, IRR sebesar 30,98%, PI sebesar 23,6300447. Dari perhitungan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa, tambang galena PT. Triple Eight Energy ekonomis untuk diatambang.

Kata kunci: analisis investasi, tambang galena, *discounted cash flow*

ABSTRACT

Dirga Sidauruk: Investment Feasibility Analysis Using Discounted Cash Flow Method Galena Mine PT. Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh Kabupaten Solok Selatan West Sumatera Province.

Today the industrial development in Indonesia is very rapid, especially in the mining sector, where Indonesia is a country with a very rich natural resources mining sector into the spotlight of investors to establish a mining sector company

PT. Triple Eight Energy as a new company that will move in the mining industry realize that to establish a mining company requires a lot of cost, therefore the company that will be operated in Koto Parik Gadang Diateh district South Solok district of West Sumatra province to conduct investment feasibility analysis by using the discounted cash flow method with several parameters to see whether the mine with the commodity galena is feasible to be mined economically or not.

To perform the feasibility analysis of investment can be done by using several methods, PT. Triple Eight Energy with galena commodity using discounted cash flow as its method of analysis. Based on the calculation, obtained cash out flow of Rp 649.289.950.100, cash in flow of Rp 2.361.317.978.504, NPV of Rp 789.154.337.450, payback period for 2 years 7,4 months, discounted payback period for 2 years 3, 5 months, IRR of 30.98%, PI of 23.6300447. From these calculations it can be concluded that, galena mine PT. Triple Eight Energy is economically viable.

Keywords: investment analysis, galena mine, discounted cash flow

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dihaturkan kepada Tuahn Yang Mahas Esa sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Analisis Kelayakan Investasi Tambang Menggunakan Metoda *Discounted Cash Flow* Tambang Galena PT. Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang Diathet Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat.”**. Adapun tujuan pembuatan Skripsi ini yaitu sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program S-1 Teknik Pertambangan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih, kepada:

1. Terkhusus untuk bapak dan mamak (O. Sidauruk dan S. Situmorang), kakak (Oselva), adek (Vincet) serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T dan Bapak Heri Prabowo, M.T selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Dr. M. Giatman, MSIE dan Bapak Dr. Murad MS, M.T selaku dosen pembimbing, yang telah berkontribusi memberi arahan dan bimbingan dengan baik dalam menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Drs. Bambang Heriyadi, M.T, Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., MT selaku dosen penguji yang memberi masukan dalam penyempurnaan skripsi.

5. Bapak Ansosry, S.T., M.T selaku Penasehat Akademis.
6. Presiden Direktur PT. Triple Eight Energy (Ir. Yulnan) yang telah memberikan ruang kepada saya untuk melakukan penelitian serta arahan yang sangat membantu saya dalam penyelesaian skripsi. Dan semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan Skripsi ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangan, hal itu disebabkan oleh terbatasnya ilmu pengetahuan yang penulis miliki. Karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun guna menyempurnakan Skripsi ini, agar dapat berguna bagi pembaca untuk kemajuan kita Bersama, serta dapat bermanfaat bagi penulis khususnya.

Padang, Januari 2018

Dirga Sidauruk

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Perumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	3
BAB II DASAR TEORI	
A. Tinjauan Umum	4
B. Analisis Investasi	18

C. Metoda Analisis Investasi Tambang	33
D. Industri Pertambangan	48
E. Tahapan Penambangan	42
F. Bahan Galian	70
G. Galena.....	74
H. Kerangka Konseptual	81
I. Penelitian Sejenis	72
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	84
B. Jenis Penelitian.....	84
C. Bagan Alir Penelitian	88
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Target Produksi	89
B. <i>Cash Flow</i>	90
C. <i>Discounted Cash Flow</i>	92
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	97
B. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA.....	99

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1. Koordinat Batas Rencana Wilayah IUP Operasi Produksi PT. TRIPLE EIGHT ENERGY Nagari Pakan Rabaa Timur Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat	6
2. Tabel 2. Klasifikasi Metode Penambangan menurut Hartman (1987).....	62
3. Tabel 3 . Target Produksi PT. Tripke Eight Energy	89
4. Tabel 4. Rencana Pemasaran dan Harga Penjualan <i>Raw Material</i> Galena PT. Triple Eight Energy	94
5. Tabel 5. Perhitungan <i>Discounted Cash Flow</i> PT. Triple Eight Energy.....	92
6. Tabel 6. Perhitungan <i>Pay Back Period</i> PT. Triple Eight Energy	93
7. Tabel 7. Perhitungan <i>Discounted Pay Back Period</i> PT. Triple Eight Energy	94

DAFTAR GAMBAR

1.	Gambar 1. Lokasi dan Kesampaian Daerah Rencana Wilayah IUP	
	Operasi Produksi PT.Triple Eight Energy	1
2.	Gambar 2. Kompilasi Wilayah IUP Eksplorasi dan Permohonan	
	WIUP Operasi Produksi Triple Eight Energy	6
3.	Gambar 3. Produksi PT. Triple Eight Energy di dominasi hutan	
	sekunder	7
4.	Gambar 4. Peta Geologi Wilayah Rencana Operasi Produksi PT.	
	Triple Eight Energy	9
5.	Gambar 5. Sesar Semangko yang Mempengaruhi Struktur Daerah	
	Rencana WIUP PT. Triple Eight Energy	10
6.	Gambar 6. Galena.....	78
7.	Gambar 7. Diagram Alir Kerangka Konseptual.....	81
8.	Gambar 8. Bagan Alir Penelitian.....	88

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A.....	101
LAMPIRAN B	106
LAMPIRAN C	112
LAMPIRAN D	115
LAMPIRAN E	116

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perkembangan industri di Indonesia sangat pesat terutama pada sektor pertambangan, dimana Indonesia merupakan Negara dengan sumberdaya alam sektor tambang yang sangat kaya menjadi sorotan para investor untuk mendirikan perusahaan sektor tambang. Sebagai industri yang tengah berkembang, perlu diketahui bahwa untuk mendirikan sebuah perusahaan tambang membutuhkan biaya atau modal yang tidak sedikit. Walaupun demikian keuntungan yang akan didapat juga sangat besar yang menjadikan industri sektor tambang ini banyak diminati para investor.

PT. Triple Eight Energy sebagai perusahaan baru yang akan bergerak di industri pertambangan menyadari bahwasanya untuk mendirikan perusahaan tambang membutuhkan biaya yang tidak sedikit, oleh karena itu perusahaan yang nantinya akan beroperasi di kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh kabupaten Solok Selatan provinsi Sumatera Barat melakukan analisis kelayakan investasi dengan menggunakan metoda *discounted cash flow* dengan beberapa parameter untuk melihat apakah tambang dengan komoditi galena tersebut layak ditambang dengan ekonomis atau tidak.

Dari segi aspek teknis berdasarkan hasil eksplorasi lokasi tersebut layak untuk ditindak lanjuti, untuk itu perlu dilakukan kajian ekonomi yang meliputi perencanaan pembangunan, produksi sampai pada pasca tambang

untuk melihat apakah tambang galena dengan areal produksi seluas 195 Ha tersebut mempunyai nilai ekonomis atau tidak.

Berdasarkan pemaparan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “***Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metoda Discounted Cash Flow Tambangan Galena PT. Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat***”.

B. Identifikasi Masalah

1. Belum adanya susunan anggaran biaya masuk (*cash in flow*) dan biaya keluar (*cash out flow*).
2. Belum diketahuinya apakah tambang tersebut sudah layak dioperasikan dari segi ekonomi atau tidak.

C. Batasan Masalah

Batasan-batasan permasalahan pada pengerjaan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menggunakan data dari PT. Triple Eight Energy
2. Metoda analisis perhitungan menggunakan *discounted cash flow* namun tidak memperhitungkan *Modified Internal Rate of Return*- nya
3. Tidak memperhitungkan faktor ketidak pastian investasi
4. Tidak menilai resiko investasi
5. Tidak mengkaji masalah teknis penambangan

D. Rumusan Masalah

1. Berapa besar anggaran pendanaan PT. Triple Eight Energy?
2. Apakah tambang PT. Triple Eight Energy ekonomis untuk ditambang, berdasarkan hasil analisis perencanaannya?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penulis dapat menarik kesimpulan rumusan masalah diantaranya:

1. Mendapatkan besar anggaran pendanaan perusahaan.
2. Menentukan apakah tambang tersebut layak dari segi ekonomis untuk ditambang atau tidak.

F. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini, penulis berharap dapat memberi kontribusi kepada pembacanya, antara lain:

1. Untuk Perusahaan, diharapkan sejumlah perhitungan dan saran dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk melanjutkan kegiatan penambangan kedepannya.
2. Untuk mahasiswa, penulis berharap penelitian ini dapat dijadikan referensi ataupun penunjang dalam melakukan penelitian sejenis dalam menyelesaikan tugas akhir ataupun sebagai media pembelajarana.

BAB II DASAR TEORI

A. TINJAUAN UMUM

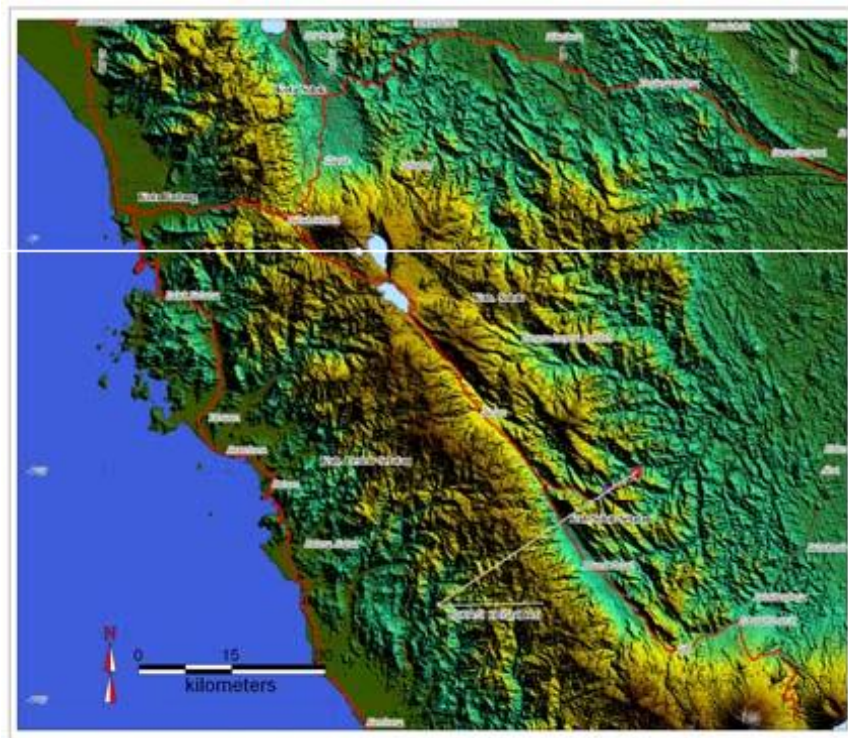
1. Sejarah Perusahaan

Perusahaan Triple Eight Energy berlokasi di Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat, mendapatkan Kuasa Pertambangan (KP) pada tanggal 19 November 2008 dan pada tanggal 12 November 2009 merubah kuasa pertambangan eksplorasi menjadi Izin Usaha Pertambangan Eksplorasi. Selanjutnya perusahaan ini meningkatkan Izin Usaha Pertambangan Eksplorasi-nya (IUP) menjadi IUP Operasi Produksi.

2. Letak Geografis dan Kesampaian Daerah

Secara administrative rencana wilayah operasi produksi perusahaan ini berada di Gunung Puti Bungsu, Antakan Simaung Nagari Pakan Rabaa Timur Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat.

Wilayah rencana operasi produksi dapat ditempuh dari Ibukota Kabupaten Solok Selatan (Padang Aro) menuju Simpang Pakan Rabaa Timur (jalan provinsi +47 Km) menuju Simpang Muaro (jalan kabupaten +12 Km) menuju Lokasi (jalan logging +5,2 Km dan jalan setapak +5,6 Km) atau dari Ibukota Provinsi Sumatera Barat (Padang) menuju Lubuk Selasih (jalan negara +32 Km) menuju Simpang Pakan Rabaa Timur (jalan provinsi +83 Km) menuju Simpang Muaro (jalan kabupaten +12 Km) menuju Lokasi (jalan logging +5,2 Km dan jalan setapak +5,6 Km).



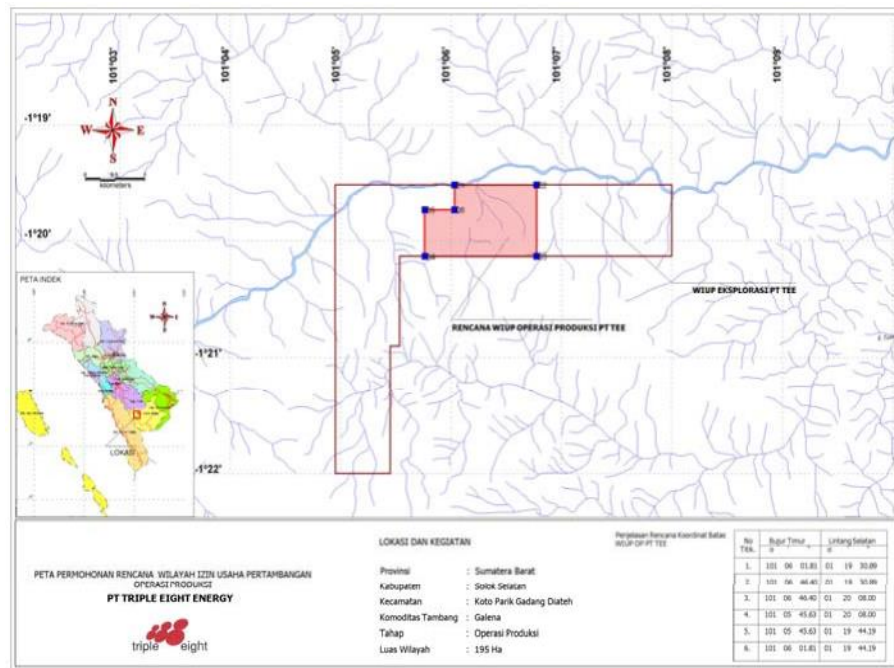
Sumber : PT. Triple Eight Energy

Gambar 1. Lokasi dan Kesampaian Daerah Rencana Wilayah IUP Operasi Produksi PT. Triple Eight Energy

Rencana wilayah IUP Operasi Produksi PT. TRIPLE EIGHT ENERGY secara geografis berada antara $110^{\circ} 05'45,63''$ s/d $101^{\circ} 06'46,40''$ Bujur Timur dan $1^{\circ} 19'30,89''$ s/d $1^{\circ} 20' 08,00''$ Lintang Selatan. Adapun secara rinci batas wilayah IUP Operasi Produksi yang diusulkan seperti terlihat pada Tabel 2 di halaman 80.

Tabel 1. Koordinat Batas Rencana Wilayah IUP Operasi Produksi PT. TRIPLE EIGHT ENERGY Nagari Pakan Rabaa Timur Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat.

No.Titik	BujurTimur			LintangSelatan		
	°	'	''	°	'	''
1	101	06	01,81	001	19	30,89
2	101	06	46,40	001	19	30,89
3	101	06	46,40	001	20	08,00
4	101	05	45,63	001	20	08,00
5	101	05	45,63	001	19	44,19



Sumber : PT. Triple Eight Energy

Gambar 2. Kompilasi Wilayah IUP Eksplorasi dan Permohonan WIUP Operasi Produksi Triple Eight Energy.

a. KeadaanLingkungan

1) Tataguna Lahan

Pada wilayah rencana operasi produksi, sebagian besar merupakan hutan sekunder dengan tanaman kayu- kayuan. Sedangkan secara umum wilayah Nagari Pakan Rabaa Timur terdiri dari hutan sekunder dan hanya sebagian kecil yang dimanfaatkan untuk pemukiman, persawahan dan perladangan masyarakat. Mayoritas masyarakatnya sangat menggantungkan perekonomian keluarganya pada lahan pertanian seperti padi dan palawija serta hasil perladangan seperti kulit manis, kopi, gardamunggu dan karet.



Sumber : Dokumentasi Penulis

Gambar 3. Produksi PT. Triple Eight Energy di dominasi hutan sekunder.

2) Kependudukan

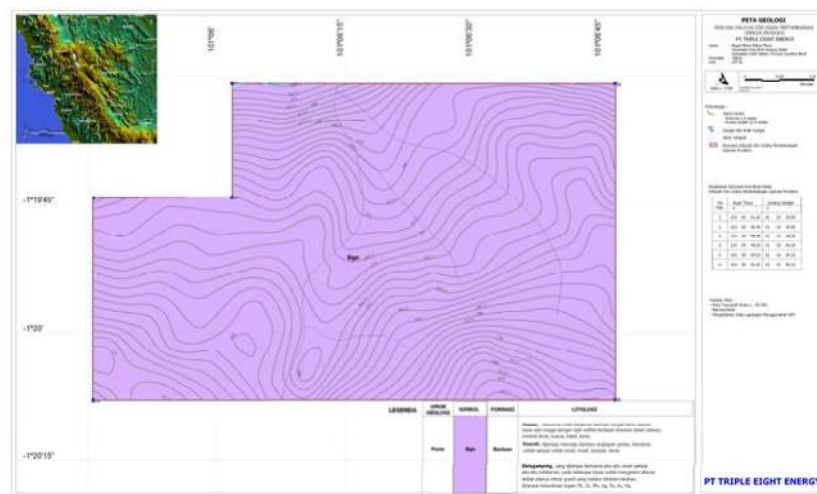
Kabupaten Solok Selatan terdiri dari 7 kecamatan yang terbagi menjadi 35 Nagari (174 Jorong). Wilayah IUP Eksplorasi berada di Nagari Pakan Rabaa Timur yang merupakan satu dari empat Nagari di Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh. Memiliki luas ± 21.500 Ha, dengan jumlah penduduk tahun 2009 adalah 3.565 jiwa terdiri dari 1.691 laki-laki dan 1.874 perempuan.

Sedangkan Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh dengan luas daerah $524,10 \text{ km}^2$ mempunyai kepadatan penduduk 43,52 jiwa per Km^2 dan jumlah penduduk keseluruhan sebanyak 22.807 jiwa yang sebagian besar bermata pencarian sebagai peladang/petani.

3. Kondisi Geologi

a. Stratigrafi Lokal

Rencana wilayah operasi produksi berdasarkan Peta Geologi Lembar Painan dan Bagian Timur laut Lembar Muarasi berut, Sumatra (*H.M.D., Rosidi dkk, 1996*) Skala 1 : 250.000 merupakan Formasi Barisan yang berumur Perm. Berdasarkan data-data litologi yang tersingkap di lapangan litologi yang dijumpai didominasi oleh gneiss dan batu gamping dengan sisipan kuarsit.



Sumber : PT. Triple Eight Energy

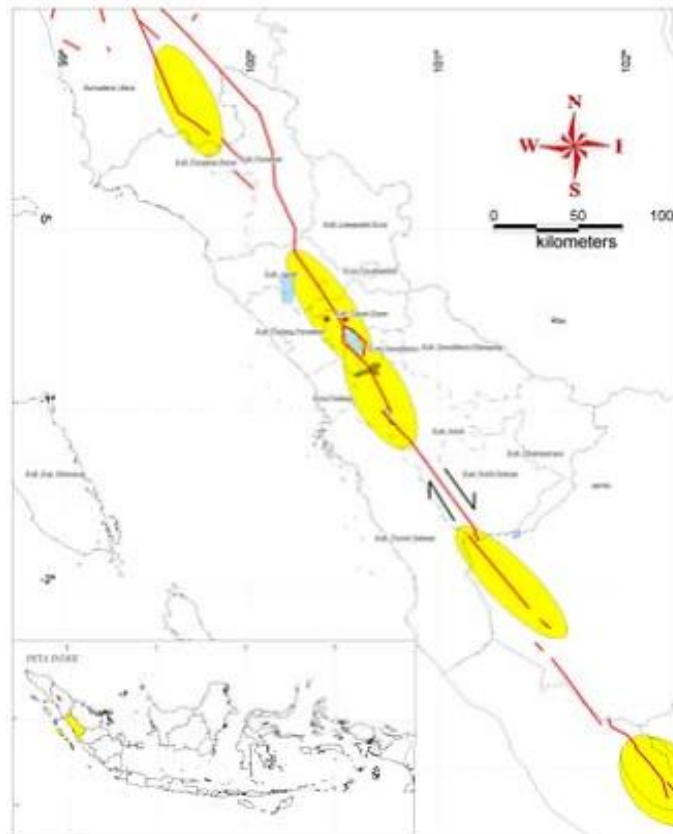
Gambar 4. Peta Geologi Wilayah Rencana Operasi Produksi PT. Triple Eight Energy

Gneiss berwarna putih kehijauan berbutir sangat halus sampai kasar ada rongga dengan bijih sulfida terdapat dominan dalam batuan, mineral klorit, kuarsa, kalsit, keras. Kuarsit dijumpai menyisip diantara singkapan gneiss, berwarna coklat sampai coklat cerah, masif, kompak, keras. Batugamping yang dijumpai

berwarna abu-abu cerah sampai abu-abu kehitaman, pada beberapa lokasi sudah mengalami alterasi akibat adanya intrusi granit yang melalui rekahan-rekahan, dijumpai mineralisasi logam.

b. Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang di sekitar daerah rencana wilayah operasi produksi dipengaruhi oleh struktur geologi regional, yaitu sesar Semangko yang merupakan sesar utama di Pulau Sumatra berarah Baratlaut – Tenggara yang merupakan sesar geser menganan. Struktur yang berkembang di wilayah rencana operasi produksi merupakan struktur sekunder dari sesar Semangko, yang umumnya berarah Barat-Timur, hal ini ditunjukkan dengan beberapa kekar-kekar dan zona hancuran pada singkapan yang dijumpai.



Gambar 5. Sesar Semagko yang Mempengaruhi Struktur Daerah Rencana WIUP PT.Triple Eight Energy

4. Keadaan Cebakan

Sumberdaya galena di permukaan merupakan endapan primer bijih berupa singkapan-singkapan (*Out Crop*) *insitu* yang terjebak dalam rekahan- rekahan batugamping dan skiss sebagai batuan pembawa, bersama-sama atau berasosiasi dengan mineral-mineral lain seperti klorit dan pirit. Singkapan galena dijumpai sebagai nodul-nodul pada rekahan –rekahan, di beberapa tempat dan tidak menerus (*spot*).

Rencana penambangan didasarkan pada kondisi cebakan dan sumberdaya batuan pembawa galena *dmp* (raw material). Dari hasil

eksplorasi yang sudah dilakukan pada wilayah seluas 1.000 Ha diketahui zona mineralisasi seluas 78 Ha dengan wilayah prospek untuk dikembangkan seluas 39 Ha dengan sumberdaya sebesar 99.000.000 Ton/ % kadar. Untuk mendukung berbagai kegiatan yang akan dilakukan pada kegiatan operasi produksi, diajukan rencana wilayah IUP Operasi Produksi seluas 195 Ha.

Penambangan dilakukan dengan menerapkan sistem tambang terbuka berjenjang (*bench system*), dimulai dari area yang paling tinggi (puncak bukit) dan kemajuan front penambangan menuju ke arah bawah sesuai dengan arah penyebaran urat galena *dmp*. Untuk mendukung kegiatan penambangan yang akan dilakukan apabila diperlukan akan digunakan peledakan (*blasting*). Penggunaan bahan peledak akan dipertimbangkan kemudian mengingat kondisi litologi baik over burden maupun batuan pembawa galena *dmp* relatif padu dan keras.

5. Rencana Operasi Produksi

Secara rinci kegiatan operasi produksi galena dilakukan secara bertahap dimulai dari:

a. Tahap Konstruksi

Persiapan/ konstruksi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempersiapkan fasilitas penambangan sebelum operasi penambangan dilakukan. Pekerjaan tersebut seperti pembuatan akses jalan tambang, pelabuhan, perkantoran, bengkel, mes karyawan, fasilitas komunikasi

dan pembangkit listrik untuk keperluan kegiatan penambangan, serta fasilitas pengolahan bahan galian.

- 1) Penerimaan tenaga kerja
- 2) Mobilisasi peralatan berat
- 3) Pembuatan jalan tambang dan jalan produksi
- 4) Land clearing untuk pembangunan sarana dan prasarana
- 5) Pembangunan sarana dan prasarana

Tahapan ini dilakukan dalam kurun waktu 2 tahun, dimana perusahaan belum melakukan produksi ataupun pemasaran. Dalam kurun waktu 2 tahun perusahaan hanya mengeluarkan biaya (*cash out flow*) untuk proses *development*.

b. Tahap Operasi Produksi

Tahapan ini adalah tahapan dimana perusahaan memulai proses pengerjaan dan pengeksploitasian lahan tambang. Pada tahapan ini ada beberapa pengerjaan seperti :

- 1) Pembersihanlahan (*land clearing*)
- 2) Penggalian, pemuatan, pengangkutan, penimbunan dan pengamanan tanah pucuk (*top soil*)
- 3) Penggalian, pemuatan, pengangkutan, penimbunan dan pengamanan *overburden* (OB)
- 4) Pemboran dan peledakan
- 5) Penggalian *raw material* galena
- 6) Pengangkutan *raw material* galena kelokasi *stock pile* diarea *stone*

crusher

7) Pengolahan *raw material* dengan menggunakan *stone crusher*

Pada tahapan ini sangat dibutuhkan banyak karyawan diaman karyawan tersebut terbagi dalam beberapa divisi yang dibuat perusahaan guna menunjang tingkat produksi maupun mengefisiensikan kerja perharinya. Dalam hal ini perusahaan memberdayakan karyawan dengan membaginya dalam 2 shift yaitu pukul 07.00 – 17. 00 WIB dan 19.00 – 05.00 WIB. Adapun perencanaan anggaran pada tahap oprasi produksi ini dapat dilihat pada tabel investasi tahap operasi produksi dibawah ini.

c. Tahap Pasca Tambang

Pasca tambang adalah kegiatan terencana, sistematis, dan berlanjut setelah akhir sebagian atau seluruh kegiatan usaha pertambangan untuk memulihkan fungsi lingkungan alam dan fungsi sosial menurut kondisi lokal di seluruh wilayah penambangan.

Tahapan paska tambang ini pun meliputi beberapa hal seperti :

- Reklamasi/ rehabilitasi lahan bekas tambang
- Pembongkaran fasilitas tambang dan pengolahan
- Pemutusan Hubungan Kerja
- Penutupan tambang
- Demobilisasi alat berat

Kegiatan ini sangat berhubungan satu dengan lainnya dan saling mempengaruhi. Dimana apabila salah satu dari tahapan tersebut penyelesaiannya tidak sesuai dengan rencana dan lepas dari sasarannya,

akan dapat menghambat kegiatan usaha pertambangan secara keseluruhan. Dalam proses pasca tambang perusahaan memulainya pada akhir tahun ke 14 dan dibutuhkan waktu kurang lebih 1 tahun untuk menyelesaikannya.

Pada tahap ini Perusahaan sudah tidak mengalami pemasukan karena sudah tidak melakukan produksi dan pemasaran lagi. Untuk proses pasca tambang ini dapat dilihat pada tabel 7. pada halaman lampiran.

6. Organisasi dan Tenaga Kerja

Untuk menekan biaya tetap (*fixedcost*) sejak Tahap Konstruksi sudah harus dibuat formasi kerja yang sangat *effisien*. Tenaga kerja inti yang sudah memiliki *skill* diterima sebagai pegawai melalui seleksi (*test*) untuk tenaga non *skill* diambil dari tenaga setempat disekitar wilayah kegiatan dengan melalui pelatihan yang baik sesuai dengan bidang pekerjaan yang dibutuhkan diharapkan akan diperoleh tenaga kerja yang sesuai kebutuhan. Pekerjaan kontraktor (pihak ke-3) apabila nantinya diperlukan untuk menambang tentu juga termasuk reklamasi dan rehabilitasi lahan bekas tambang.

a. Rencana Kegiatan

1) Mobilisasi Peralatan

Untuk terlaksananya operasi produksi tembaga sesuai dengan rencana kegiatan, dibutuhkan berbagai peralatan dan kendaraan angkut. Mobilisasi alat berat yang akan dipergunakan

dalam kegiatan operasi produksi melalui jalur jalan Padang ke Lubuk Selasih ke Alahan Panjang ke Muara Labuh ke Padang Aroke Simpang Tambang ke Lokasi, dimana pengangkutan peralatan tersebut akan berpedoman kepada ketentuan-ketentuan yang berlaku dibidang lalu lintas.

2) Pembuatan Jalan Tambang dan Jalan Produksi

Jalan yang akan dibuat adalah jalan tambang (*mine haul road*) yang berfungsi sebagai jalurlalu lintas bagi kendaraan dan peralatan, dibangun sepanjang ± 5 kilometer dengan lebar jalan ± 12 meter. Jalan ini dibangun dengan konstruksi jalan tanah diperkeras melaluiproses pemadatan. Dari hasil pemadatan ini diharapkan jalan dimaksud dapat menahan beban minimal 8 ton. Disamping jalan tambang, akses jalan masuk yang juga berfungsi sebagai jalan produksi sepanjang ± 38 kilometer direncanakan melalui jalan logging PT. Andalas Merapi Timber dengan jarak ± 26 Km dan ± 12 Km akan dilakukan pembangunan jalan produksi baru. Pembangunan jalan ini dimulai dari kegiatan persiapan lahan, pengukuran, pematokan, hingga perkerasan.

b. Rencana Pengolahan

Galena dalam bentuk *raw material* yang berasal dari *front* tambang akan ditumpuk terlebih dahulu dilokasi *stockpile* di area *stone crusher*. Lokasi penumpukkan bahan baku ini berada bersebelahan dengan areal pencucian, sehingga setelah ditumpuk

pada area tersebut kemudian bahan baku tersebut disiapkan untuk dicuci. Dengan pola berdekatan dengan tempat pencucian tersebut maka tidak ada lagi memperpanjang proses pengambilan dari area penumpukan ke area pencucian.

Area penumpukan tersebut dicor atau didatarkan dengan semen guna menghindari limpasan air jika terjadi hujan. Pada lokasi *stockpile* tersebut dilakukan pemisahan antara galena dengan non-galena. Hal ini untuk menjaga agar material selain galena bersih dari material pengotor yang tidak mengandung galena. Material selain galena tersebut dapat dimanfaatkan untuk pengerasan jalan tambang. Setelah dipisahkan dari material pengotor, yang dicuci dengan menggunakan semprotan air. Air yang digunakan untuk pencucian direncanakan berasal dari tempat penampungan air yang dibuat tidak jauh dari lokasi penumpukan. Air hasil pencucian masuk lagi ke dalam tempat penampungan air sehingga dapat dimanfaatkan kembali. Setelah dicuci, bijih besi tersebut kemudian dimasukkan kedalam *stonecrusher*.

Stone crusher unit merupakan alat pemecah galena yang dibangun pada area seluas 3,1 Ha. Kapasitas *stone crusher* yang akan dipakai 100 s/d 150 ton/jam sedangkan ukuran butir yang dihasilkan dibawah 10 cm. Didalam area dimaksud terdapat *stockpile* galena hasil pengolahan *stone crusher* berbagai ukuran yang siap untuk dipasarkan.

7. Pemasaran

Kegiatan operasi produksi galena PT. Triple Eight Energy di Nagari Koto Parik Gadang Diateh Kecamatan Koto Parik Gadang Diateh Kabupaten Solok Selatan dilakukan untuk memenuhi permintaan pasar baik lokal maupun luar akan kebutuhan galena.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, berdasarkan hasil kegiatan eksplorasi produksi galena (*raw material*) untuk dipasarkan sejumlah 990.000 Ton, dengan rencana pemasaran selama 12 tahun yang akan dimulai pada tahun ketiga.

B. ANALISIS INVESTASI

Investasi adalah penempatan uang atau dana dengan harapan untuk memperoleh tambahan atau keuntungan tertentu atas uang atau dana tersebut. Menurut Abdul Halim, “Investasi selalu memiliki dua sisi, yaitu return dan risiko”. Dalam Berinvestasi berlaku hukum bahwa semakin tinggi return yang ditawarkan maka semakin tinggi pula risiko yang harus ditanggung investor. Investor bisa saja mengalami kerugian bahkan lebih dari itu bisa kehilangan semua modalnya. Hal ini mungkin dapat menjelaskan mengapa tidak semua investor mengalokasikan dananya pada semua instrumen investasi yang menawarkan return yang tinggi. definisi lain mengenai investasi di kemukakan oleh Sunariyah “Investasi adalah penanaman modal untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dan biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa-masa yang akan datang.

Dewasa ini banyak negara-negara yang melakukan kebijaksanaan yang bertujuan untuk meningkatkan investasi baik domestik ataupun modal asing. Hal ini dilakukan oleh pemerintah sebab kegiatan investasi akan mendorong pula kegiatan ekonomi suatu negara, penyerapan tenaga kerja, peningkatan output yang dihasilkan, penghematan devisa atau bahkan penambahan devisa. menurut Husnan menyatakan bahwa “proyek investasi merupakan suatu rencana untuk menginvestasikan sumber-sumber daya, baik proyek raksasa ataupun proyek kecil untuk memperoleh manfaat pada masa yang akan datang.” Pada umumnya manfaat ini dalam bentuk nilai uang. Sedang modal, bisa saja berbentuk bukan uang, misalnya tanah, mesin, bangunan dan lain-lain. namun baik sisi pengeluaran investasi ataupun manfaat yang diperoleh, semua harus dikonversikan dalam nilai uang.

Suatu rencana investasi perlu dianalisis secara seksama. Analisis rencana investasi pada dasarnya merupakan penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek (baik besar atau kecil) dapat dilaksanakan dengan berhasil, atau suatu metode penjajakkan dari suatu gagasan usaha/ bisnis tentang kemungkinan layak atau tidaknya gagasan usaha/bisnis tersebut dilaksanakan. suatu proyek investasi umumnya memerlukan dana yang besar dan akan mempengaruhi perusahaan dalam jangka panjang. Oleh karena itu dilakukan perencanaan investasi yang lebih teliti agar tidak terlanjur menanamkan investasi pada proyek yang tidak menguntungkan.

M. Giatman (2017:68) pada bukunya yang berjudul “ Ekonomi Teknik” menyatakan bahwa, “suatu investasi merupakan kegiatan

menanamkan modal jangka panjang, dimana selain investasi tersebut perlu pula disadari dari awal bahwa investasi akan diikuti oleh sejumlah pengeluaran lain yang secara periodic perlu disiapkan.

Menurut Sunariyah (2003:4): “ Investasi adalah penanaman modal untuk satu atau lebih aktiva yang dimiliki dan biasanya berjangka waktu lama dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa-masa yang akan datang.” Dewasa ini banyak negara-negara yang melakukan kebijaksanaan yang bertujuan untuk meningkatkan investasi baik domestik ataupun modal asing” . Hal ini dilakukan oleh pemerintah sebab kegiatan investasi akan mendorong pula kegiatan ekonomi suatu negara, penyerapan tenaga kerja, peningkatan output yang dihasilkan, penghematan devisa atau bahkan penambahan devisa. Menurut Husnan (1996:5) menyatakan bahwa, “proyek investasi merupakan suatu rencana untuk menginvestasikan sumber-sumber daya, baik proyek raksasa ataupun proyek kecil untuk memperoleh manfaat pada masa yang akan datang.” Pada umumnya manfaat ini dalam bentuk nilai uang. Sedangkan modal, bisa saja berbentuk bukan uang, misalnya tanah, mesin, bangunan dan lain-lain. Namun baik sisi pengeluaran investasi ataupun manfaat yang diperoleh, semua harus dikonversikan dalam nilai uang.

Suatu rencana investasi perlu dianalisis secara seksama. Analisis rencana investasi pada dasarnya merupakan penelitian tentang dapat tidaknya suatu proyek (baik besar atau kecil) dapat dilaksanakan dengan berhasil, atau suatu metode penjiakkan dari suatu gagasan usaha/bisnis tentang kemungkinan layak atau tidaknya gagasan usaha/ bisnis tersebut dilaksanakan.

Suatu proyek investasi umumnya memerlukan dana yang besar dan akan mempengaruhi perusahaan dalam jangka panjang. Oleh karena itu dilakukan perencanaan investasi yang lebih teliti agar tidak terlanjur menanamkan investasi pada proyek yang tidak menguntungkan. investasi merupakan “Pengeluaran perusahaan secara keseluruhan yang mencakup pengeluaran untuk membeli bahan baku atau material, mesin-mesin dan peralatan pabrik serta semua modal lain yang diperlukan dalam proses produksi, pengeluaran untuk keperluan bangunan kantor, bangunan tempat tinggal karyawan dan bangunan konstruksi lainnya, juga perubahan nilai stok atau barang cadangan sebagai akibat dari perubahan jumlah dan harga, menurut Deliarnov (1995, h.123).

Menurut Suad Husnan dan Suwarsono (2002,4) Studi Kelayakan Proyek adalah penelitian tentang dapat atau tidaknya suatu proyek investasi dilaksanakan dengan berhasil. Pengertian ini bias ditafsirkan agak berbeda-beda. Ada yang menafsirkan dalam artian yang terbatas, terutama dipergunakan oleh pihak swasta yang lebih berminat tentang manfaat ekonomis suatu investasi.

Sedangkan dari pihak pemerintah, atau lembaga non profit, pengertian menguntungkan bisa dalam arti yang lebih relatif. Mungkin dipertimbangkan berbagai faktor seperti manfaat bagi masyarakat luas bisa berwujud penyerapan tenaga kerja, pemanfaatan sumber daya yang melimpah ditempat tersebut dan sebagainya”.

Jadi studi kelayakan dapat diterjemahkan sebagai berikut adalah penelitian tentang dapat tidaknya suatu investasi dapat dilaksanakan dengan berhasil. Keberhasilan bisa diartikan lebih luas atau lebih terbatas yang terutama dipergunakan oleh pihak swasta yang lebih berminat tentang manfaat ekonomis suatu investasi. Investasi yang diteliti bisa berbentuk investasi berskala besar sampai dengan investasi yang sederhana. Tentu saja semakin besar investasi yang akan dijalankan, semakin luas dampak yang terjadi. Semakin sederhana investasi yang akan dilaksanakan semakin sederhana pula lingkungan penelitian yang akan dilakukan. Dampak itu bisa berupa dampak ekonomis dan bisa juga bersifat sosial. Dengan demikian, pada umumnya suatu studi kelayakan investasi akan menyangkut tiga aspek, yaitu:

- a. Manfaat ekonomis proyek tersebut bagi proyek itu sendiri (sering juga disebut manfaat *financial*). Yang berarti apakah proyek itu cukup menguntungkan apabila dibandingkan dengan resiko proyek tersebut.
- b. Manfaat proyek tersebut bagi Negara tempat proyek itu dilaksanakan (sering juga disebut manfaat nasional).
- c. Manfaat sosial proyek tersebut bagi masyarakat sekitar proyek tersebut. Banyak manfaat yang bisa diperoleh dari kegiatan investasi, diantaranya adalah penyerapan tenaga kerja, peningkatan output yang dihasilkan, kalau kegiatan investasi meningkat maka kegiatan ekonomipun ikut terpacu pula, dan disini kita menggunakan pengertian proyek investasi sebagai suatu rencana untuk menginvestasikan sumber-sumber daya yang bisa dinilai secara cukup independent.

Ukuran mengenai majunya perekonomian dalam suatu negara itu dapat dilihat pada besarnya jumlah modal ditanam. Investasi itu biasanya berasal dari pihak pemerintah maupun dari pihak swasta dimana masing-masing pihak itu mengharapkan keuntungan dari hasil investasinya. Dari pihak swasta, investasi yang dilakukan pada dasarnya adalah manfaat *financial* yang diharapkan berupa keuntungan untuk kelangsungan hidup usahanya, sedangkan bagi pihak pemerintah, investasi yang dilakukan tidak lain adalah manfaat terhadap perkembangan perekonomian nasional.

Sebelum penulis membahas tentang pengertian investasi terlebih dahulu kami kemukakan alasan apa sebenarnya sehingga perusahaan mengadakan investasi. Dalam hal ini Subagyo (1992) mengemukakan sebagai berikut:

- Motif ambisi yaitu kegiatan yang dilakukan karena ingin namanya menjadi tenar dengan dasar pikiran bahwa jika namanya dikenal itu berarti dia mampu dan cakap dalam memimpin perusahaan
- Motif kreasi yaitu kegiatan yang dilakukan karena perusahaan selalu berusaha menemukan ide-ide baru yang mengarah kepada kemajuan perusahaan, selalu menemukan ide-ide perubahan dan mengetahui perubahan-perubahan tersebut seperti perubahan ekonomi, teknologi dan lain-lain sebagainya.
- Motif ekonomi yaitu kegiatan yang dilakukan atas dasar pertimbangan memperbesar atau mempertahankan yang telah dicapai, misalnya terdapat kesempatan untuk menaikkan jumlah penjualan barang perusahaan dengan

dasar pemikiran bahwa jika makin banyak yang terjual akan diharapkan keuntungan yang besar.

- Motif spekulasi yaitu kegiatannya dilakukan berdasar tindakan untung-untungan saja, perusahaan belum tentu betul keuntungan yang dicapai perusahaan yang bertindak demikian, maka perusahaan tersebut berani menanggung resiko.

Dalam melakukan suatu investasi hal-hal yang perlu dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

- Pengeluaran untuk penanaman modal, salah dikeluarkan biasanya tidak dapat ditarik kembali tanpa mengakibatkan kerugian.
- Keputusan pembelanjaan modal, merupakan strategi keputusan yang diambil itu akan mempengaruhi profitabilitas,apsar dan lain-lain di kemudian hari.
- keputusan investasi sangat dipengaruhi oleh ketidakpastian dan resiko yang relatif tinggi karena adanya keharusan untuk membuat suatu ramalan yang jauh kedepan.
- banyak ragam kebutuhan investasi, itu akan mempengaruhi keputusan terhadap pembelanjaan modal yang tepat.

Semua hal tersebut diatas, merupakan dasar untuk melihat dan meneliti pelaksanaan suatu kegiatan investasi itu dapat menguntungkan atau tidak. Pengertian investasi dapat dikutip dari beberapa ahli diantaranya Antony dan James S. Reece (1985:613) adalah sebagai berikut “ *The proposal*

is to invest fund, that is capital. At the present time in the expectation of earning return on this money over some future period”

Jadi menurut pengertian tersebut diatas investasi adalah modal yang ditanam sekarang atau saat ini yang diharapkan akan diterima kembali setelah beberapa tahun kemudian. Dapat pula dikatakan bahwa investasi itu meliputi semua dana (modal) yang tertanam dalam suatu perusahaan atau proyek baik berupa harta lancar atau harta tetap dalam jangka waktu lebih dari satu tahun.

Menurut M.G. Wriot B. Com (1985:59) mengatakan bahwa “Investasi adalah dengan harapan bahwa perusahaan akan dapat memperoleh kembali dana yang telah diinvestasikan dalam aktiva tersebut “

Dari pengertian di atas bahwa apabila perusahaan mengadakan investasi dalam aktiva tetap juga bahwa perusahaan akan dapat memperoleh kembali dana yang ditanamkan dengan harapan yang sama dengan investasi aktiva lancar. Dalam perputaran dana yang tertanam pada kedua aktiva itu adalah berbeda yaitu investasi dalam aktiva lancar itu diharapkan pengembaliannya dalam waktu singkat dan secara sekaligus. Sedangkan investasi aktiva tetap itu adalah dana yang tertanam di dalam perusahaan itu kembali secara keseluruhan dalam waktu beberapa tahun, dan kembali lagi secara berangsur-angsur melalui depresiasi.

Untuk lebih memperjelas mengenai investasi, berikut disajikan pengertian yang dikutip dari beberapa pendapat antara lain Abas Kartadinata (1993:37) menyatakan, bahwa “Investasi adalah konversi uang pada saat

sekarang dengan perhitungan untuk memperoleh arus dana atau penghematan arus dana dimasa yang akan datang”

Dari pengertian di atas, maka dapatlah dikatakan bahwa menanamkan dana dalam suatu investasi untuk memperoleh manfaat yang menguntungkan di masa yang akan datang. Dalam suatu perusahaan menanamkan modal (investasi) dapat dibedakan atas dua jenis yaitu investasi dalam aktiva lancar dan investasi dalam aktiva tetap. Pada aktiva lancar, investasi ditanamkan pada persediaan, piutang atau aktiva lancar lainnya yang pengembaliannya diharapkan dapat diterima dalam waktu singkat yaitu kurang atau sama dengan satu tahun. Sedangkan pada aktiva tetap investasi ditanamkan pada gedung, tanah, mesin-mesin, kendaraan dan alat-alat kantor yang pengembaliannya diharapkan dapat diterima dalam jangka waktu lebih dari satu tahun atau sesuai dengan umur investasi.

1. Pengertian Aktiva

Dalam menjalankan suatu perusahaan perlu adanya suatu investasi dalam menunjang usahanya ke depan. Oleh karena itu perusahaan harus memiliki sumber-sumber ekonomi yang dapat digunakan untuk masa yang akan datang yaitu dalam bentuk aktiva.

Berikut ini dapat dikutip beberapa definisi tentang aktiva diantaranya seperti yang dikemukakan oleh S. Munawir (1995:14) menyatakan bahwa “ Aktiva adalah harta kekayaan perusahaan yang tidak terbatas pada yang berwujud saja, tetapi juga termasuk pengeluaran-

pengeluaran yang belum dialokasikan (charges) atau biaya yang masih harus dialokasikan pada penghasilan yang akan datang.

Selanjutnya pengertian aktiva di kemukakan Slamet Sugiri (1995:67) yaitu aktiva adalah sumber-sumber ekonomi yang dikuasai oleh perusahaan dan masih memberikan kemanfaatan dimasa yang akan datang.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa aktiva adalah seluruh harta atau kekayaan yang dikuasai oleh perusahaan yang dapat memberikan manfaat di masa yang akan datang. Oleh karena itu berikut ini beberapa bentuk aktiva yang dikemukakan oleh Slamet Sugiri (1995:68) antara lain:

- Aktiva lancar meliputi kas dan sumber-sumber ekonomi lainnya yang dapat dicairkan menjadi kas, dijual atau habis dipakai dalam rentang waktu satu atau selama satu siklus kegiatan normal perusahaan.
- Aktiva tetap berwujud sumber-sumber ekonomi yang berwujud yang perolehannya sudah dalam kondisi siap untuk dipakai atau dengan membangun terlebih dahulu.
- Aktiva tetap tidak berwujud mencerminkan hak-hak istimewa atau kondisi yang menguntungkan perusahaan dalam mencapai pendapatan.

Untuk lebih jelasnya berikut ini dijelaskan bagian dari aktiva tetap seperti:

- Tanah adalah bagian dari bumi yang dikuasai perusahaan dan digunakan dalam kaitannya dengan pelaksanaan kegiatan normal perusahaan.

- Gedung atau bangunan adalah bangunan-bangunan milik perusahaan yang penggunaannya berkaitan dengan kegiatan normal perusahaan
- Mesin-mesin adalah segenap alat-alat yang digunakan dalam pengolahan barang yang bermanfaat dalam kegiatan normal perusahaan
- Kendaraan adalah alat transportasi milik perusahaan yang digunakan sebagai pengangkut normal perusahaan, sebagai pengangkut barang dan karyawan
- Alat-alat perkantoran meliputi perangkat, perabot dan perkakas perkantoran milik perusahaan yang digunakan dalam kaitannya dengan kegiatan normal perusahaan.

2. Pengertian Investasi Dalam Aktiva

Investasi dalam aktiva dapat dibagi dalam dua aktiva yaitu aktiva lancar dan aktiva tetap. Sifat kedua aktiva ini pada dasarnya sama, yang membedakan hanya proses pengembalian dana yang ditanam pada masing-masing aktiva tersebut.

Yang termasuk dalam aktiva yaitu bentuk inventory, piutang dan lain-lain, sedangkan investasi dalam aktiva tetap pengembaliannya lebih dari satu tahun, bahkan lebih dari itu, yaitu sesuai dengan umur investasi tersebut. Beberapa definisi yang dikemukakan oleh para ahli maupun penulis buku mengenai investasi dalam aktiva sebagai berikut Van horne mengemukakan bahwa *Capital invesment is a curret cash outlay in the anticipation at benefits to be realised in the future.*

Dalam definisi diatas dianggap bahwa yang di investasikan pada waktu sekarang dan dapat diterima hasilnya kembali dalam jangka waktu tertentu.

Bambang Riyanto (1994;10) mendefinisikan investasi dalam aktiva tetap adalah aktiva tahan lama yang tidak atau yang secara beransur – ansur habis turut serta dalam proses produksi.

Jadi aktiva adalah modal yang sifatnya relatif dalam jangka pendek, tahan lama (yang tidak atau secara beransur habis turut dalam proses produksi) dan mengalami proses perputaran dalam waktu yang lama,dimana aktiva tetap tersebut mempunyai wujud fisik.

Selanjutnya M. Manulang (1985:110) memberikan pengertian bahwa “Investasi dalam bentuk aktiva tetap adalah penanaman modal aktiva dengan harapan perusahaan tersebut dapat menghasilkan keuntungan melalui operasinya.

Berdasarkan pengertian diatas,maka dapat dikatakan bahwa investasi dalam aktiva tetap adalah merupakan pengorbanan uang kas pada waktu sekarang untuk memperoleh penghasilan dimasa yang akan datang. Sebagaimana yang telah diuraikan sebelumnya, bahwa perusahaan mengadakan investasi dalam aktiva tetap adalah dengan harapan bahwa perusahaan tersebut,akan memperoleh keuntungan,seperti halnya akan investasi dalam aktiva lancar. Letak perbedaan antara investasi aktiva tetap dan investasi aktiva lancar hanya terletak pada

jangka waktu dan cara pengambilan dana yang akan diinvestasikan kedalam dua golongan aktiva tersebut.

Bambang Riyanto (1994:112) memberikan pengertian *Capital budgeting* bahwa “Keseluruhan proses perencanaan dan pengambilan keputusan mengenai pengeluaran dana dimana jangka waktu pengambilan dana tersebut lebih dari 1 tahun”.

Capital budgeting mempunyai kegunaan dan fungsi yang sangat penting karena:

- Pengeluaran dana untuk keperluan investasi biasanya melibatkan jumlah dana yang sangat besar. Dengan jumlah dana yang sangat besar itu mungkin tidak dapat diperoleh dalam jangka waktu yang pendek atau mungkin tidak dapat diperoleh dengan cara sekaligus, oleh karena itu harus disusun terlebih dahulu rencana yang teliti dan dipertimbangkan dengan matang.
- Dana yang dikeluarkan akan terikat untuk jangka waktu yang panjang. Ini berarti bahwa perusahaan harus selalu menunggu selama waktu yang panjang atau lama sampai keseluruhan yang tertanam dapat diperoleh kembali oleh perusahaan dan ini akan berpengaruh bagi penyediaan dan untuk keperluan-keperluan lain.
- Kesalahan dalam mengambil keputusan mengenai pengeluaran dana tersebut akan mempunyai akibat yang panjang dan berat, oleh karena itu apabila terjadi kesalahan dalam mengambil keputusan dalam

bidang ini, maka dapat diperbaiki tanpa suatu pengorbanan atau kerugian.

- Investasi dalam aktiva tetap menyangkut harapan memperoleh pendapatan penjualan dimasa yang akan datang .Oleh karena, kesalahan dalam mengadakan ramalan akan dapat mengakibatkan adanya over atau under investment dalam aktiva tetap. Apabila investasi dalam aktiva tetap melebihi dari pada yang diperlukan maka akan memberikan beban yang lebih besar bagi perusahaan. Sebaliknya apabila investasi dalam aktiva tetap terlalu kecil, maka akan mengakibatkan perusahaan kekurangan peralatan dan mengakibatkan beroperasi yang tinggi, sehingga akan mengurangi daya saingnya atau kemungkinan besar hilangnya sebagian besar pasar bagi produknya.

Sumber-sumber dana atau modal yang digunakan untuk membelanjai investasi dalam jangka panjang menurut Bambang Riyanto (1994:112) adalah:

- Pinjaman obligasi yaitu merupakan surat pengakuan hutang yang dikeluarkan pemerintah, perusahaan dan lembaga lain sebagai pihak yang berhutang yang mempunyai nilai nominal tertentu dan kesanggupan untuk membayar bunga secara periodik atas dasar prosentase tertentu yang tetap.
- Saham istimewa (*preferred stock*) yaitu saham yang mempunyai hak preferensi tertentu diatas saham biasa dalam hal ini pembagian

devidden dan pembagian kekayaan pada waktu pembubaran perusahaan.

- Saham biasa (*common stock*) yaitu saham yang mendapat prosentase keuntungan maupun kerugian sesuai dengan jumlah saham yang dimiliki.

Dipandang dari sudut perusahaan, maka proyek atau kegiatan yang menyangkut pengeluaran modal (*capital expenditure*) mempunyai arti yang sangat penting karena: Yang pertama yaitu, Pengeluaran modal yang mempunyai konsekuensi jangka panjang, yang kedua Pengeluaran modal yang umumnya menyangkut jumlah yang sangat besar.

- Adapun tujuan dilakukan studi kelayakan adalah untuk menghindari keterlanjuran penanaman modal yang besar untuk kegiatan yang ternyata tidak menguntungkan. Tentunya studi kelayakan ini akan memakan biaya, tapi biaya tersebut relatif kecil apabila dibandingkan dengan resiko kegagalan. Menurut Siswanto Sutojo (2002, 7) hal-hal yang perlu diketahui dalam studi kelayakan adalah: Ruang lingkup kegiatan proyek. Disini perlu dijelaskan bidang-bidang apa proyek akan beroperasi.
- Cara kegiatan proyek dilakukan. Dalam hal ini apakah proyek akan ditangani sendiri, ataukah akan diserahkan pada pihak lain. Siapa yang akan menangani proyek tersebut?
- Evaluasi terhadap aspek-aspek yang akan menentukan berhasilnya seluruh proyek.

- Sarana yang diperlukan oleh proyek Bukan hanya menyangkut kebutuhan saja tetapi juga fasilitas-fasilitas.
- Hasil kegiatan proyek tersebut, serta biaya-biaya yang harus ditanggung untuk memperoleh hasil tersebut.
- Langkah-langkah untuk mendirikan proyek atau memperluas proyek, beserta jadwal masing-masing proyek.

Penilaian terhadap keadaan dan prospek suatu proyek investasi dilakukan atas dasar kriteria tertentu yang antaranya yaitu manfaat proyek bagi Negara dan masyarakat luas. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi intensitas studi kelayakan, seperti : Jumlah dana, ketidakpastian proyek, dan kompleksitas proyek tersebut. Semakin besar dana yang tertanam, semakin tidak pasti taksiran yang dibuat, semakin kompleks faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan semakin mendalam studi yang dilakukan.

C. Metoda Analisis Investasi Tambang

Di sebagian besar perusahaan, *capital budgeting* adalah salah satu sumber utama keuntungan perusahaan tersebut. Karena dengan adanya capital budgeting mereka dapat menghitung tingkat keuntungan yang akan mereka dapatkan pada jangka panjangnya

Penganggaran modal adalah istilah yang sering kita dengar pada saat berhubungan dengan uang. Tapi seringkali istilah penganggaran modal disalah tafsirkan sebagai alat untuk menghitung keuntungan saja, padahal penganggaran modal (*capital budgeting*) bukan hanya sekedar itu saja. Maka

dari itu kita harus memahami betul pengertian dari penganggaran modal (*capital budgeting*) agar penafsiran tidak hanya terbatas pada mencari keuntungan saja tetapi melakukan keputusan investasi yang akan berdampak bagus pada jangka panjang maupun jangka pendek bagi perusahaan. Di suatu perusahaan, seorang manajer keuangan harus paham betul dengan *capital budgeting* ini sebab seorang manajerlah yang akan memutuskan investasi atau penanam modal ini dapat diinvestasikan agar berdampak baik pada perusahaan.

1. Pengertian

Capital yaitu aktiva tetap yang digunakan untuk beroperasi. Budget yaitu rencana yang terperinci dan proyeksi arus kas masuk (*cash inflow*) dan kas keluar (*cash outflow*) untuk beberapa waktu mendatang. *Capital budget*, yaitu rencana belanja perusahaan untuk pengeluaran aktiva tetap dan *capital budgeting*, yaitu keseluruhan proses analisis proyek-proyek yang pengembangannya diharapkan akan berlanjut lebih dari 1 tahun dan menentukan proyek mana yang akan dimasukkan dalam *capital budget*. *Capital budgeting* menunjukan kepada keseluruhan proses pengumpulan, pengevaluasian, penyeleksi dan penentuan *alternative* penanaman modal yang akan memberikan penghasilan bagi perusahaan untuk jangka waktu yang lebih dari setahun (*capital expenditure*).

2. Jenis Proyek

Perusahaan-perusahaan mungkin akan dikonfrontir dengan beberapa bentuk keputusan yang berbeda satu sama lain. Sehubungan dengan

proyek-proyek yang sedang dievaluasinya. Proyek-proyek tersebut pada umumnya dapat dibagi kedalam dua kelompok, yaitu:

- a. *Independent Project* adalah proyek atau investasi yang berdiri sendiri, dalam pengertian bahwa diterimanya usulan investasi yang satu tidak akan mempengaruhi atau menghilangkan kesempatan diterimanya usulan proyek yang lain.
- b. *Mutually Exclusive Projects* adalah proyek-proyek yang mempunyai fungsi yang sama. Diterimanya salah satu proyek atau kelompok proyek yang *mutually exclusive* akan menghilangkan kesempatan kelompok *mutually exclusive* yang lain.

3. Ketersediaan Dana

Jumlah dana yang dimiliki oleh perusahaan untuk melakukan *capital expenditure* akan sangat mempengaruhi keputusan-keputusan yang akan diambil sehubungan dengan proyek mana yang diterima dan mana yang ditolak. Hal ini sangat dipengaruhi oleh modal atau sumber dana sebuah perusahaan.

a. Jumlah Dana Yang Tidak Terbatas

Apabila perusahaan memiliki dana yang tidak terbatas jumlahnya maka pengambilan keputusan dalam capital budgeting tidaklah mengalami kesulitan. Semua independent project yang dapat memberikan return yang lebih besar dari pada tingkat discount minimum yang sudah ditetapkan sebelumnya dapatlah diterima. Akan tetapi, hampir tidak ada perusahaan yang seperti

ini, karena biasanya hanya ada sejumlah rupiah tertentu saja yang dapat diinvestasikan untuk capital expenditure dimana hal ini dapat dilihat dari budget tahunan perusahaan.

b. *Capital Rationing*

Perusahaan mempunyai modal yang terbatas untuk *capital expenditure*, maka beberapa proyek akan saling berkompetisi untuk menyerap dana yang terbatas tersebut. Dengan demikian, perusahaan harus mengatur penggunaan dana yang tersedia sedemikian rupa, mengalokasikan dalam proyek yang akan memberikan return yang paling maksimal dalam jangka panjang.

4. Pendekatan Terhadap Keputusan *Capital Budgeting*

Ada dua pendekatan utama dalam pengambilan keputusan *capital budgeting*. Pendekatan-pendekatan tersebut dipengaruhi oleh keadaan keuangan perusahaan.

a. *Accept-reject Approach*

Meliputi pengevaluasian proposal *capital expenditure* untuk menentukan apakah proposal-proposal tersebut dapat diterima atau tidak. Pendekatan ini cukup sederhana karena hanya membandingkan kriteria yang dimiliki oleh masing-masing proposal dengan kriteria minimum yang sudah ditetapkan sebelumnya. Pendekatan ini akan sangat sesuai untuk perusahaan-perusahaan yang mempunyai dana yang tidak terbatas.

b. *Ranking Approach*

Meranking proyek-proyek berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditetapkan sebelumnya, misalnya, proyek- proyek akan diranking berdasarkan rate of returnnya masing-masing. Proyek dengan *rate of return* tertinggi akan diranking nomor 1 dan yang *rate of return*- nya terendah akan ditetapkan di urutan terakhir.

5. Metoda Analisis Kelayakan Investasi

Dalam berinvestasi hal yang sangat *urgent* dilakukan adalah menganalisis kelayakan investasinya, dimana seorang investor akan mengetahui secara gamblang besaran keuntungan serta dapat melihat bagaimana prospek perusahaan tempat berinvestasi kedepannya. Untuk itu seorang investor harus memahami metoda- metoda dalam perhitungan kelayakan investasi, dimana nantinya dari hasil analisis ini dapat dijadikan parameter dalam menentukan apakah investasi akan profit atau tidak. Dalam analisis investasi terdapat metoda- metoda perhitungan diataranya, yaitu :

a. *Payback Period*

Menurut Abdul Choliq dkk. (2004) *payback period* dapat diartikan sebagai jangka waktu kembalinya investasi yang telah dikeluarkan, melalui keuntungan yang diperoleh dari suatu proyek yang telah direncanakan. Sedangkan menurut Bambang Riyanto (2004) *payback period* adalah suatu periode yang diperlukan untuk

dapat menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan *proceeds* atau aliran kas *netto* (*net cash flows*).

Selanjutnya menurut Djarwanto Ps (2003) menyatakan bahwa *payback* period lamanya waktu yang diperlukan untuk menutup kembali *original cash outlay*. Berdasarkan uraian dari beberapa pengertian tersebut maka dapat dikatakan bahwa *payback* period dari suatu investasi menggambarkan panjang waktu yang diperlukan agar dana yang tertanam pada suatu investasi dapat diperoleh kembali seluruhnya. Analisis *payback period* dalam studi kelayakan perlu juga ditampilkan untuk mengetahui seberapa lama usaha/ proyek yang dikerjakan baru dapat mengembalikan investasi.

Metode analisis *payback period* bertujuan untuk mengetahui seberapa lama (periode) investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi *break even-point* (jumlah arus kas masuk sama dengan jumlah arus kas keluar). Analisis *payback period* dihitung dengan cara menghitung waktu yang diperlukan pada saat total arus kas masuk sama dengan total arus kas keluar. Dari hasil analisis *payback period* ini nantinya alternatif yang akan dipilih adalah alternatif dengan periode pengembalian lebih singkat. Penggunaan analisis ini hanya disarankan untuk mendapatkan informasi tambahan guna mengukur seberapa cepat pengembalian modal yang diinvestasikan.

Metode Analisis *payback period* bertujuan untuk mengetahui seberapa lama (periode) investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi *break even-point* (jumlah arus kas masuk sama dengan jumlah arus kas keluar). Analisis *payback period* dihitung dengan cara menghitung waktu yang diperlukan pada saat total arus kas masuk sama dengan total arus kas keluar. Dari hasil dari analisis *payback period* ini nantinya alternatif yang akan dipilih adalah alternatif dengan periode pengembalian lebih singkat. Penggunaan analisis ini hanya disarankan untuk mendapatkan informasi tambahan guna mengukur seberapa cepat pengembalian modal yang diinvestasikan. Ada beberapa persamaan dalam menghitung *payback period* dengan memperhatikan beberapa kondisi, yaitu :

- Analisis *payback period* ini dapat dilakukan dengan memperhitungkan *time value of money* (disebut *discounted payback analysis*) atau mengabaikannya ($i=0\%$). Dengan memperhitungkan *time value of money*, lamanya periode pengembalian n_p , dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$P = \{NCF_1 (P/F, i, 1) + NCF_2 (P/F, i, 2) + NCF_3 (P/F, i, 3 + \dots + NCF_{n_p} (P/F, i, n_p)\} \dots \dots \dots (1)$$

- Jika diperhitungkan dengan mengabaikan *time value of money* ($i = 0\%$) maka lamanya periode pengembalian (*payback period*) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$P = (NCF_1 + NCF_2 + NCF_3 + \dots NCF_{np}) \dots\dots\dots(2)$$

- Jika deretan arus kas mempunyai besar nilai yang sama, maka untuk menghitung np dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$np = \frac{P}{NCF} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

P = investasi awal

NCF = Net Cash Flow / arus kas bersih (pendapatan – pengeluaran) dengan memperhitungkan atau mengabaikan *time value of money*

n_p = lamanya periode pengembalian

- Persamaan *payback period* jika arus kas dari suatu rencana investasi/ proyek berbeda jumlahnya setiap tahun :

$$Payback\ period = n + \frac{a-b}{c-b} \times 1\ tahun \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

n = tahun terakhir dimana arus kas masih belum bias menutupi *initial investment*

a = jumlah *initial investment*

b = jumlah kumulatif arus pada tahun ke n

c = jumlah kumulatif arus pada tahun ke n+1

- Persamaan *payback period* jika arus kas dan suku suku rencana investasi proyek sama jumlahnya setiap tahun :

$$\text{Payback period} = + \frac{\text{initial investment}}{\text{cash flow}} \times 1 \text{ tahun} \dots \dots \dots (5)$$

b. *Discounted Payback Period*

Suatu metode untuk menentukan berapa lama suatu investasi akan kembali dengan mendiskontokan cash inflow sebesar *cost of capital* (COC). Periode pengembalian diskonto yaitu banyaknya tahun yang diperlukan untuk mengembalikan pengeluaran awal dari arus kas bebas yang didiskontokan. Terima, bila pengembalian *diskonto* ≤ periode pengembalian diskonto maksimum yang dapat diterima. Tolak, bila pengembalian *diskonto* > periode pengembalian *diskonto* maksimum yang dapat diterima. *Discounted payback period* ini cenderung memiliki beberapa kerugian, diantaranya :

- Mengabaikan arus kas bebas yang terjadi setelah periode pengembalian diskonto
- Pemilihan periode pengembalian diskonto maksimum bersifat arbitrer

Disamping *kerugian discounted payback period* juga memiliki beberapa keunggulan, yaitu :

- Menggunakan arus kas bebas
- Mudah dihitung dan dipahami
- Mempertimbangkan nilai waktu dan uang

c. *Net Present Value*

Present Value merupakan selisih antara pengeluaran dan pemasukan yang telah didiskon dengan menggunakan *social*

opportunity cost of capital sebagai diskon faktor, atau dengan kata lain merupakan arus kas yang diperkirakan pada masa yang akan datang yang didiskontokan pada saat ini. Untuk menghitung NPV diperlukan data tentang perkiraan biaya investasi, biaya operasi, dan pemeliharaan serta perkiraan manfaat/benefit dari proyek yang direncanakan. Jadi perhitungan NPV mengandalkan pada teknik arus kas yang didiskontokan.

Menurut Kasmir (2003:157) *Net Present Value* (NPV) atau nilai bersih sekarang merupakan perbandingan antara PV kas bersih dengan PV Investasi selama umur investasi. Sedangkan menurut Ibrahim (2003:142) *Net Present Value* (NPV) merupakan *net benefit* yang telah di diskon dengan menggunakan *social opportunity cost of capital* (SOCC) sebagai discount factor. Arus masuk kas masuk dan keluar yang didiskontokan pada saat ini (*present value/PV*) yang dijumlahkan selama masa hidup dari proyek tersebut dihitung dengan rumus :

$$\frac{Rt}{(1+i)^t} \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

t = waktu arus kas

i = suku bunga diskonto yang digunakan

Rt = arus kas bersih (the net cash flow) dalam waktu t

Berikut ini ditunjukkan arti dari perhitungan NPV terhadap keputusan investasi yang akan dilakukan.

- $NPV > 0$, maka proyek ekonomis untuk dijalankan
- $NPV < 0$, maka proyek tidak layak untuk dijalankan karena tidak ekonomis

$NPV = 0$, maka proyek dapat dijalankan atau tidak dijalankan.

Namun dalam hal ini perusahaan harus mengambil keputusan, dimana keputusan yang diambil harus mempertimbangkan dampak investasi terhadap positioning perusahaan.

Langkah menghitung NPV:

- Tentukan nilai sekarang dari setiap arus kas, termasuk arus masuk dan arus keluar, yang didiskontokan pada biaya modal proyek.
- Jumlahkan arus kas yang didiskontokan ini, hasil ini didefinisikan sebagai NPV proyek.
- Jika NPV adalah positif, maka proyek harus diterima, sementara jika NPV adalah negatif, maka proyek itu harus ditolak. Jika dua proyek dengan NPV positif adalah mutually exclusive, maka salah satu dengan nilai NPV terbesar harus dipilih .

NPV sebesar nol menyiratkan bahwa arus kas proyek sudah mencukupi untuk membayar kembali modal yang diinvestasikan dan memberikan tingkat pengembalian yang diperlukan atas modal tersebut. Jika proyek memiliki NPV positif, maka proyek tersebut menghasilkan lebih banyak kas dari yang dibutuhkan untuk menutup

utang dan memberikan pengembalian yang diperlukan kepada pemegang saham perusahaan. Keunggulan NPV = menggunakan konsep nilai waktu uang (*time value of money*). Maka sebelum penghitungan/penentuan NPV hal yang paling utama adalah mengetahui atau menaksir aliran kas masuk di masa yang akan datang dan aliran kas keluar. Di dalam aliran kas ini, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan :

- Taksiran kas haruslah didasarkan atas dasar setelah pajak.
- Informasi tersebut haruslah didasarkan atas “*incremental*” (kenaikan atau selisih) suatu proyek. Jadi harus diperbandingkan adanya bagaimana aliran kas seandainya dengan dan tanpa proyek. Hal ini penting sebab pada proyek pengenalan produk baru, bisa terjadi bahwa produk lama akan “termakan” sebagian karena kedua produk itu bersaing dalam pemasaran.
- Aliran kas ke luar haruslah tidak memasukkan unsur bunga, apabila proyek itu direncanakan akan dibelanjai/didanaikan dengan pinjaman. Biaya bunga tersebut termasuk sebagai tingkat bunga yang disyaratkan (*required rate of return*) untuk penilaian proyek tersebut. Kalau kita ikut memasukkan unsur bunga di dalam perhitungan aliran kas ke luar, maka akan terjadi penghitungan ganda.

d. *Internal Rate of Return*

Metode ini untuk membuat peringkat usulan investasi dengan menggunakan tingkat pengembalian atas investasi yang dihitung dengan mencari tingkat diskonto yang menyamakan nilai sekarang dari arus kas masuk proyek yang diharapkan terhadap nilai sekarang biaya proyek atau sama dengan tingkat diskonto yang membuat NPV sama dengan nol. IRR yang merupakan indikator tingkat efisiensi dari suatu investasi. Suatu proyek/investasi dapat dilakukan apabila laju pengembaliannya (*rate of return*) lebih besar dari pada laju pengembalian apabila melakukan investasi di tempat lain (bunga deposito bank, reksadana dan lain-lain). IRR digunakan dalam menentukan apakah investasi dilaksanakan atau tidak, untuk itu biasanya digunakan acuan bahwa investasi yang dilakukan harus lebih tinggi dari *Minimum acceptable rate of return* atau *Minimum attractive rate of return* (MARR). MARR adalah laju pengembalian minimum dari suatu investasi yang berani dilakukan oleh seorang investor.

Penerimaan atau penolakan usulan investasi ini adalah dengan membandingkan IRR dengan tingkat bunga yang disyaratkan (*required rate of return*). Apabila IRR lebih besar dari pada tingkat bunga yang disyaratkan maka proyek tersebut diterima, apabila lebih kecil diterima.

IRR adalah nilai *discount rate* yang membuat NPV dari proyek sama dengan nol. *Discount rate* yang dipakai untuk mencari *present*

value dari suatu benefit/biaya harus senilai dengan *opportunity cost of capital* seperti terlihat dari sudut pandangan si penilai proyek. Konsep dasar *opportunity cost* pada hakikatnya merupakan pengorbanan yang diberikan sebagai alternatif terbaik untuk dapat memperoleh sesuatu hasil dan manfaat atau dapat pula menyatakan harga yang harus dibayar untuk mendapatkannya.

e. *Modified Internal Rate of Return*

Modified Internal Rate of Return (MIRR) mengasumsikan bahwa arus kas positif diinvestasikan kembali pada biaya modal perusahaan, dan pengeluaran awal dibiayai dengan biaya pendanaan perusahaan. Sebaliknya, internal rate tradisional return (IRR) mengasumsikan arus kas dari proyek yang diinvestasikan kembali di IRR. MIRR lebih akurat mencerminkan biaya dan profitabilitas proyek. Digunakan untuk menentukan peringkat investasi atau proyek ukuran yang tidak sama. Perhitungan adalah solusi untuk dua masalah utama yang ada dengan perhitungan IRR populer. Masalah utama pertama dengan IRR adalah bahwa beberapa solusi dapat ditemukan untuk proyek yang sama. Masalah kedua adalah bahwa asumsi bahwa arus kas positif diinvestasikan kembali pada IRR dianggap tidak praktis dalam praktek. Dengan MIRR, hanya solusi tunggal ada untuk proyek tertentu, dan tingkat reinvestasi arus kas positif jauh lebih valid dalam praktek.

Rumus untuk MIRR memperhitungkan tiga variabel.

$$x = \sqrt[n]{\frac{FV (\text{Arus kas positif, biaya modal})}{PV (\text{Pengeluaran Awal})}} - 1 \dots \dots \dots (7)$$

FVCF (c) = nilai masa depan arus kas positif pada biaya modal
bagi perusahaan

PVCF (fc) = nilai sekarang dari arus kas negatif pada biaya
pembiayaan perusahaan

n = jumlah periode

Mengingat variabel, rumus untuk MIRR adalah:

$$MIRR = (FVCF (c) / PVCF (fc)) ^ (1 / n) - 1 \dots \dots \dots (8)$$

f. *Profitability Index*

Metode ini menghitung perbandingan antara nilai arus kas bersih yang akan datang dengan nilai investasi yang sekarang. Profitability Index harus lebih besar dari 1 baru dikatakan layak. Semakin besar PI, investasi semakin layak.

Persamaan :

$$PI = \frac{\text{Nilai Aliran Kas Masuk}}{\text{Nilai Investasi}} \dots \dots \dots (9)$$

Kelayakan investasi menurut standar analisa ini adlh :

Jika $PI > 1$; maka investasi tsb dpt dijalankan (tidak layak)

Jika $PI < 1$; investasi tsb tidak layak dijalankan (layak)

Kelebihan *Profitability Index* adalah :

- 1) Memberikan *percentage future cash flows* dengan *cash initial*
- 2) Sudah mempertimbangkan *cost of capital*

3) Sudah mempertimbangkan *time value of money*

4) Mempertimbangkan semua *cash flow*

Kekurangan Profitability Index adalah :

1) Tidak memberikan informasi mengenai *return suatu project*

2) Dibutuhkan *cost of capital* untuk menghitung *Profitability Index*

3) Tidak memberikan informasi mengenai *project risk*

4) Susah dimengerti untuk dijadikan indicator apakah suatu *project* memberikan *value* kepada perusahaan.

D. Industri Pertambangan

Industri secara umum adalah suatu usaha atau kegiatan pengolahan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang jadi yang memiliki nilai tambah untuk mendapatkan keuntungan. Usaha perakitan atau assembling dan juga reparasi adalah bagian dari industri. Hasil industri tidak hanya berupa barang, tetapi juga dalam bentuk jasa. Ada banyak jenis industri yang dikelompokkan berdasarkan *commodity* yang dihasilkan, salah satunya adalah industri pertambangan. Industri pertambangan adalah suatu usaha yang bergerak dibidang pertambangan, dimana industry ini fokus dalam memproduksi hasil tambang dari bumi untuk kemudian dijual dipasaran luas. Indonesia adalah salah satu Negara yang memiliki perusahaan dengan banyak industri pertambangan, dimana industri tersebut dibedakan lagi berdasarkan bahan galian yang diproduksinya diantaranya batubara, mineral, gas, minyak bumi, radioaktif. Industri pertambangan di Indonesia sangatlah berkembang

pesat, oleh karenanya ini dilihat investor asing sebagai peluang untuk berinvestasi.

Di Indonesia angka pertumbuhan pertambangan sangatlah tinggi, bahkan dapat dikatakan Indonesia salahsatu Negara dengan hasil tambang terbesar dan terkaya di dunia. Oleh karena itu tidak heran jika banyak investor berlomba untuk menanamkan sahamnya di Indonesia ini. Hal ini juga diperkuat dengan posisi Indonesia yang sangat strategis dimana Indonesia adalah Negara sebagai jalur perdagangan dunia.

Pertambangan merupakan kegiatan, pekerjaan dan industri yang berhubungan dengan ekstraksi mineral (Hartman, 1987). Menurut Arif, I (1998) pertambangan adalah segala macam kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh indikasi adanya endapan bahan galian (sumberdaya mineral) yang kemudian dengan data dan bukti-bukti mengenai keberadaan endapan bahan galian tersebut lokasinya dipetakan. Sedangkan menurut UU No. 4/2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, pertambangan yaitu seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan, dan penjualan serta kegiatan pasca tambang.

Pertambangan mencakup rangkaian kegiatan dalam rangka upaya pencarian, penambangan (penggalian), pengolahan, pemanfaatan dan penjualan bahan galian (mineral, batubara, panas bumi, migas). Sektor pertambangan, khususnya pertambangan umum, menjadi isu yang menarik

khususnya setelah Orde Baru mulai mengusahakan sektor ini semakin gencar. Pada awal Orde Baru, pemerintahan saat itu memerlukan dana yang besar untuk kegiatan pembangunan, di satu sisi devisa negara relatif kecil, sehingga untuk mengatasi permasalahan tersebut pemerintah mengundang investor-investor asing untuk membuka kesempatan berusaha seluas-luasnya di Indonesia. Adanya kegiatan pertambangan ini mendorong pemerintah untuk mengaturnya dalam undang-undang (UU). UU yang berkaitan dengan kegiatan pertambangan, UU No. 11/1967 tentang Pokok-pokok Pengusahaan Pertambangan. Dalam UU tersebut pemerintah memilih mengembangkan pola Kontrak Karya (KK) untuk menarik investasi asing. Berdasarkan ketentuan KK, investor bertindak sebagai kontraktor dan pemerintah sebagai prinsipal. Di dalam bidang pertambangan tidak dikenal istilah konsesi, juga tidak ada hak kepemilikan atas cadangan bahan galian yang ditemukan investor bila eksploitasi berhasil. Berdasarkan KK, investor berfungsi sebagai kontraktor. UU No. 11/1967 tentang Pokok-pokok Pengusahaan Pertambangan diamandemen menjadi UU No. 4/2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Terdapat banyak perubahan terutama mengenai kewajiban pengolahan dan pemurnian di dalam negeri dan kewajiban divestasi.

Pertambangan mempunyai beberapa karakteristik, yaitu (tidak dapat diperbarui), mempunyai risiko relatif lebih tinggi, dan pengusahaannya mempunyai dampak lingkungan baik fisik maupun sosial yang relatif lebih tinggi dibandingkan perusahaan komoditi lain pada umumnya. Karena sifatnya yang tidak dapat diperbarui tersebut pengusaha pertambangan selalu

mencari cadangan terbukti baru. Cadangan terbukti berkurang dengan produksi dan bertambah dengan adanya penemuan. Ada beberapa macam risiko di bidang pertambangan yaitu eksplorasi yang berhubungan dengan ketidakpastian penemuan cadangan (produksi), risiko teknologi yang berhubungan dengan ketidakpastian biaya, risiko pasar yang berhubungan dengan perubahan harga, dan risiko kebijakan pemerintah yang berhubungan dengan perubahan pajak dan harga domestik. Risiko-risiko tersebut berhubungan dengan besaran-besaran yang mempengaruhi keuntungan usaha yaitu produksi, harga, biaya dan pajak. Usaha yang mempunyai risiko lebih tinggi menuntut pengembalian keuntungan (*rate of return*) yang lebih tinggi.

E. Tahapan Penambangan

Pertambangan ialah suatu rangkaian kegiatan mulai dari kegiatan penyelidikan bahan galian sampai dengan pemasaran bahan galian. secara umum tahapan kegiatan pertambangan terdiri dari Penyelidikan Umum (Prospeksi), Eksplorasi, Penambangan, Pengolahan, Pengangkutan, dan Pemasaran.

1. Penyelidikan Umum (Prospeksi)

Prospeksi merupakan kegiatan penyelidikan, pencarian, atau penemuan endapan-endapan mineral berharga. Atau dengan kata lain kegiatan ini bertujuan untuk menemukan keberadaan atau indikasi adanya bahan galian yang akan dapat atau memberikan harapan untuk diselidiki lebih lanjut. Jika pada tahap prospeksi ini tidak ditemukan adanya cadangan bahan galian yang berprospek untuk diteruskan sampai ke

tahapan eksplorasi, maka kegiatan ini harus dihentikan. Apabila tetap diteruskan akan menghabiskan dana secara sia-sia. Sering juga tahapan prospeksi ini dilewatkan karena dianggap sudah ditemukan adanya indikasi atau tanda-tanda keberadaan bahan galian yang sudah langsung bisa dieksplorasi.

Metoda prospeksi antara lain tracing float dan pemetaan geologi dan bahan galian. metode tracing float ini digunakan terutama pada anak sungai, yang lebih mudah dilakukan pada musim kemarau. Metode ini dilakukan untuk mencari atau menemukan float bahan galian yang diinginkan, yang berasal dari lapukan zone mineralisasi yang melewati lereng bukit atau terpotong anak sungai dan terhanyutkan oleh aliran sungai. Dengan melakukan tracing float dari arah hilir ke hulu sungai, maka bisa diharapkan untuk menemukan adanya zone mineralisasi yang tersingkap pada arah hulu sungai. Pada metode ini litologi setempat sebagian besar sudah diketahui. Kedua, metode pemetaan geologi dan bahan galian. Metode ini dilakukan apabila litologi setempat pada umumnya tidak diketahui, atau diperlukan data yang rinci lagi.

2. Eksplorasi

Eksplorasi merupakan kegiatan yang dilakukan setelah prospeksi atau setelah endapan suatu bahan galian ditemukan yang bertujuan untuk mendapatkan kepastian tentang endapan bahan galian yang meliputi bentuk, ukuran, letak kedudukan, kualitas (kadar) endapan bahan galian serta karakteristik fisik dari endapan bahan galian tersebut.

Selain untuk mendapatkan data penyebaran dan ketebalan bahan galian, dalam kegiatan ini juga dilakukan pengambilan contoh bahan galian dan tanah penutup. Tahap eksplorasi ini juga sangat berperan pada tahanan reklamasi nanti, melalui eksplorasi ini kita dapat mengetahui dan mengenali seluruh komponen ekosistem yang ada sebelumnya.

a. Metode eksplorasi

Setelah diketahui terdapatnya bahan galian di suatu daerah dalam kegiatan prospeksi, yang mempunyai prospek untuk dilakukan kegiatan selanjutnya, maka dilakukanlah eksplorasi dengan metode atau cara antara lain sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui penyebaran secara lateral dan vertical dapat dilakukan dengan cara membuat parit uji, sumur uji, pembuatan adit dan pemboran inti.
- 2) Untuk mengetahui kualitas bahan galian, diambil contoh bahan galian yang berasal dari titik percontohan dan dianalisis di laboratorium.
- 3) Pada beberapa jenis bahan galian juga dapat dilakukan beberapa penyelidikan geofisik seperti seismic, SP, IP dan *resistivity*.
- 4) Setelah titik percontohan yang dibuat dianggap cukup memadai untuk mengetahui penyebaran lateral dan vertical bahan galian, maka dibuat peta penyebaran cadangan bahan galian dan dilakukan perhitungan cadangan bahan galian.

- 5) Selain dari itu, juga kadang-kadang diperlukan analisis contoh batuan yang berada di lapisan atas atau bawah bahan galian untuk mengetahui sifat-sifat fisik dan keteknikannya.

b. Tahapan Eksplorasi

Tahapan-tahapan eksplorasi secara umum ada dua, yaitu eksplorasi awal atau pendahuluan dan eksplorasi detil. Penjelasan tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut,

1) Tahap Eksplorasi Pendahuluan

Dalam tahap eksplorasi pendahuluan ini tingkat ketelitian yang diperlukan masih kecil sehingga peta-peta yang digunakan dalam eksplorasi pendahuluan juga berskala kecil 1 : 50.000 sampai 1 : 25.000. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a) Studi Literatur

Dalam tahap ini, sebelum memilih lokasi-lokasi eksplorasi dilakukan studi terhadap data dan peta-peta yang sudah ada (dari survei-survei terdahulu), catatan-catatan lama, laporan-laporan temuan dll, lalu dipilih daerah yang akan disurvei. Setelah pemilihan lokasi ditentukan langkah berikutnya, studi faktor-faktor geologi regional dan provinsi metalografi dari peta geologi regional sangat penting untuk memilih daerah eksplorasi, karena pembentukan endapan bahan galian dipengaruhi dan tergantung pada proses-proses geologi yang pernah terjadi, dan tanda-tandanya dapat dilihat di lapangan.

b) Survei Dan Pemetaan

Jika peta dasar (peta topografi) dari daerah eksplorasi sudah tersedia, maka survei dan pemetaan singkapan (*outcrop*) atau gejala geologi lainnya sudah dapat dimulai (peta topografi skala 1 : 50.000 atau 1 : 25.000). Tetapi jika belum ada, maka perlu dilakukan pemetaan topografi lebih dahulu. Kalau di daerah tersebut sudah ada peta geologi, maka hal ini sangat menguntungkan, karena survei bisa langsung ditujukan untuk mencari tanda-tanda endapan yang dicari (singkapan), melengkapi peta geologi dan mengambil conto dari singkapan-singkapan yang penting.

Selain singkapan-singkapan batuan pembawa bahan galian atau batubara (sasaran langsung), yang perlu juga diperhatikan adalah perubahan/batas batuan, orientasi lapisan batuan sedimen (jurus dan kemiringan), orientasi sesar dan tanda-tanda lainnya. Hal-hal penting tersebut harus diplot pada peta dasar dengan bantuan alat-alat seperti kompas geologi, inklinometer, altimeter, serta tanda-tanda alami seperti bukit, lembah, belokan sungai, jalan, kampung, dll. Dengan demikian peta geologi dapat dilengkapi atau dibuat baru (peta singkapan). Tanda-tanda yang sudah diplot pada peta tersebut kemudian digabungkan dan dibuat penampang tegak atau model penyebarannya (model geologi). Dengan model geologi

hepatitik tersebut kemudian dirancang pengambilan conto dengan cara acak, pembuatan sumur uji (*test pit*), pembuatan paritan (*trenching*), dan jika diperlukan dilakukan pemboran. Lokasi-lokasi tersebut kemudian harus diplot dengan tepat di peta (dengan bantuan alat ukur, teodolit, BTM, dll.). Dari kegiatan ini akan dihasilkan model geologi, model penyebaran endapan, gambaran mengenai cadangan geologi, kadar awal, dll. dipakai untuk menetapkan apakah daerah survei yang bersangkutan memberikan harapan baik (prospek) atau tidak. Kalau daerah tersebut mempunyai prospek yang baik maka dapat diteruskan dengan tahap eksplorasi selanjutnya.

2) Tahap Eksplorasi Detail

Setelah tahapan eksplorasi pendahuluan diketahui bahwa cadangan yang ada mempunyai prospek yang baik, maka diteruskan dengan tahap eksplorasi detail (White, 1997). Kegiatan utama dalam tahap ini adalah sampling dengan jarak yang lebih dekat (rapat), yaitu dengan memperbanyak sumur uji atau lubang bor untuk mendapatkan data yang lebih teliti mengenai penyebaran dan ketebalan cadangan (volume cadangan), penyebaran kadar/kualitas secara mendatar maupun tegak. Dari sampling yang rapat tersebut dihasilkan cadangan terhitung dengan klasifikasi terukur, dengan kesalahan yang kecil ($<20\%$), sehingga dengan demikian perencanaan tambang yang dibuat menjadi lebih teliti

dan resiko dapat dihindarkan. Pengetahuan atau data yang lebih akurat mengenai kedalaman, ketebalan, kemiringan, dan penyebaran cadangan secara 3-Dimensi (panjang-lebar-tebal) serta data mengenai kekuatan batuan sampling, kondisi air tanah, dan penyebaran struktur (kalau ada) akan sangat memudahkan perencanaan kemajuan tambang, lebar/ukuran bahwa bukaan atau kemiringan lereng tambang. Juga penting untuk merencanakan produksi bulanan/tahunan dan pemilihan peralatan tambang maupun prioritas bantu lainnya.

3) Studi Kelayakan

Merupakan tahapan akhir dari rentetan penyelidikan awal yang dilakukan sebelumnya sebagai penentu apakah kegiatan penambangan endapan bahan galian tersebut layak dilakukan atau tidak. Dasar pertimbangan yang digunakan meliputi pertimbangan teknis dan ekonomis dengan teknologi yang ada pada saat ini, dan dengan memperhatikan keselamatan kerja serta kelestarian lingkungan hidup. Bila tidak atau belum layak maka data tersebut diarsipkan. Merupakan tahapan akhir dari rentetan penyelidikan awal yang dilakukan sebelumnya sebagai penentu apakah kegiatan penambangan endapan bahan galian tersebut layak dilakukan atau tidak. Dasar pertimbangan yang digunakan meliputi pertimbangan teknis dan ekonomis dengan teknologi yang ada pada saat ini, dan dengan memperhatikan keselamatan kerja serta kelestarian

lingkungan hidup. Bila tidak atau belum layak maka data tersebut diarsipkan.

4) Perencanaan Tambang

Perencanaan tambang akan dilakukan apabila sudah ditemukan adanya cadangan bahan galian yang sudah layak untuk ditambang, dengan tingkat cadangan terukur. Seperti kita ketahui bahwa cadangan itu diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu pertama, cadangan terukur merupakan cadangan dengan tingkat kesalahan maksimal 20% dan pada cadangan terukur ini telah dilakukan pengeboran untuk pengambilan sampel. Kedua, cadangan terindikasi, merupakan cadangan dengan bahan galian dengan tingkat kesalahan 40% dan belum ada dilakukan pengeboran. Ketiga, cadangan tereka, merupakan cadangan dengan tingkat kesalahan 80% dan belum dilakukan pengeboran. Apabila tahap telah sampai pada tahap perencanaan tambang. Berarti cadangan bahan galiannya telah sampai pada tingkat cadangan terukur. Perencanaan tambang dilakukan untuk merencanakan secara teknis, ekonomi dan lingkungan kegiatan penambangan, agar dalam pelaksanaan kegiatannya dapat dilakukan dengan baik, aman terhadap lingkungan.

5) Persiapan/Konstruksi

Persiapan/konstruksi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempersiapkan fasilitas penambangan sebelum operasi

penambangan dilakukan. Pekerjaan tersebut seperti pembuatan akses jalan tambang, pelabuhan, perkantoran, bengkel, mes karyawan, fasilitas komunikasi dan pembangkit listrik untuk keperluan kegiatan penambangan, serta fasilitas pengolahan bahan galian.

6) Penambangan

Penambangan bahan galian dibagi atas tiga bagian yaitu tambang terbuka, tambang bawah tanah dan tambang bawah air. Tambang terbuka dikelompokkan atas *quarry strip mine*, *open cut*, tambang *alluvial*, dan tambang *semprot*. Tambang bawah tanah dikelompokkan atas *room and pillar*, *longwall*, *caving*, *open stope*, *supported stope*, dan *shrinkage*. System penambangan dengan menggunakan kapal keruk dapat dikelompokkan menjadi tambang bawah air, walaupun *relative dangkal*.

a) Metoda tambang terbuka

Tambang terbuka secara umum didefinisikan sebagai kegiatan penambangan bahan galian yang berhubungan langsung dengan udara luar. Terdapat tahapan umum dalam kegiatan penambangan terbuka yaitu pembersihan lahan, pengupasan tanah pucuk dan menyimpannya di tempat tertentu, pembongkaran dan penggalian tanah penutup (*overburden*) dengan menggunakan bahan peledak ataupun tanpa bahan peledak dan memindahkannya ke *disposal area*, penggalian

bahan galian atau eksploitasi, dan membawanya ke *stockpile* untuk diolah dan dipasarkan serta melakukan reklamasi lahan bekas penambangan (pembahasan selanjutnya).

b) Tambang Bawah Tanah

Tambang bawah tanah secara umum didefinisikan sebagai tambang yang tidak berhubungan langsung dengan udara luar. Terdapat beberapa tahapan dalam tambang bawah tanah yaitu, pembuatan jalan utama (*main road*), pemasangan penyangga (*supported*), pembuatan lubang maju untuk produksi, ventilasi, *drainase*, dan fasilitas tambang bawah tanah lainnya. Setelah itu melakukan operasional penambangan bawah tanah dengan atau tanpa bahan peledak dan kemudian membawa bahan galian ke *stock pile* untuk diolah dan dipasarkan.

c) Tambang bawah air

Tambang bawah air ialah metode penambangan di bawah air yang dilakukan untuk endapan bahan galian alluvial, *marine* dangkal dan *marine* dalam. Pralatan utama penambangan bawah air ini ialah kapal keruk. Secara umum, penambangan adalah kegiatan penggalian terhadap bahan tambang yang kemudian untuk dilakukan pengolahan dan pemasaran. Pada tahap ini kegiatannya terdiri dari pembongkaran/ penggalian, pemuatan ke dalam alat angkut, dan

pengangkutan ke fasilitas pengolahan maupun langsung dipasarkan apabila tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

d) Tambang Ditempat (*Insitu Mining or Novel Mining*)

Dalam melakukan proses penambangan hal yang sangat perlu diketahui bahwasanya setiap metoda penambangan tidak dapat dilakukan pada semua area penambangan, dimana metoda penambangan itu harus disesuaikan dengan kondisi *insitu*. Hal ini di karenakan kondisi alam disetiap daerah berbeda, masing-masing dari setiap daerah mempunyai karakteristiknya sendiri, dimana hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti ketinggian, proses geologi pembentukan daerah, zona waktu, lintasan magma dan beberapa hal lainnya yang sangat berpengaruh dalam pembentukan daerah tersebut.

Pemilihan metode penambangan dilakukan berdasarkan pada keuntungan terbesar yang akan diperoleh, bukan berdasarkan letak dangkal atau dalamnya suatu endapan, serta mempunyai perolehan tambang (*mining recovery*) yang paling baik juga kemungkinan yang paling aman untuk melakukan operasi penambangan nantinya jika memang daerah tersebut dinyatakan layak untuk ditambang.

Dan Hartman melalui penelitiannya membagi metoda penambangan menjadi 4 kelompok besar, dari 4 kelompok besar metode penambang tersebut menurut Hartman, 1987 dibagi-bagi

menjadi metode-metode penambangan yang lebih spesifik seperti pada Tabel 1 di halaman 53:

Tabel 2. Klasifikasi Metode Penambangan menurut Hartman (1987)

Sistem	Kelas	Metoda	Bahan Galian
<i>Konvensional</i>			
<i>Tambang Terbuka</i>	<i>Mekanis Aquaeous</i>	1. <i>Open Pit Mining</i> 2. <i>Quarrying</i> 3. <i>Open Cast</i> 4. <i>Auger</i> 5. <i>Hydraulicking</i> 6. <i>Dredging</i>	<i>Metal, non-Metal, Batubara</i>
<i>Tambang Bawah Tanah</i>	<i>Swa-Sangga (Self Supported)</i>	1. <i>Room & Pillar</i> 2. <i>Stope & Pillar</i> 3. <i>Underground Gloryhole</i> 4. <i>Gophering</i> 5. <i>Shrinkage Stopping</i> 6. <i>Sublevel Stopping</i>	<i>Batubara, non-Metal, Metal</i>
	<i>Berpenyangga Buatan (Supported)</i>	1. <i>Cut & Fill</i> 2. <i>Stull Stopping</i> 3. <i>Square Set Stopping</i>	<i>Metal, non-Metal, Batubara</i>
	<i>Ambrukan</i>	1. <i>Longwall Mining</i> 2. <i>Sublevel Caving</i> 3. <i>Block Caving</i>	<i>Metal, non-Metal, Batubara</i>
<i>Inkonvensional</i>			
Sistem	Kelas	Metoda	Bahan Galian
<i>Novel</i>		1. <i>Penggalan Cepat Automasi</i> 2. <i>Gasifikasi Bawah Tanah</i> 3. <i>Retorting Bawah Tanah</i> 4. <i>Tambang Samudera</i> 5. <i>Tambang Nuklir</i> 6. <i>Tambang Ruang Angkasa</i>	<i>Metal, non-Metal, Batubara</i>

Sumber: Buku karangan Hartman, Howard L, "Introductor Mining"

Pemilihan metode penambangan dalam kegiatan penambangan, aturan utamanya adalah memilih suatu metoda penambangan yang paling sesuai dengan karakteristik unik (alam, geologi, lingkungan dan sebagainya) dari endapan mineral yang ditambang di dalam batas keamanan, teknologi dan ekonomi, untuk mencapai ongkos yang rendah dan keuntungan yang maksimum. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan tersebut adalah :

(1) Karakteristik spasial dari endapan

Faktor-faktor ini merupakan faktor penting yang dominan karena umumnya sangat menentukan dalam pemilihan metode penambangan antara tambang terbuka dengan tambang bawah tanah, penentuan tingkat produksi, metode penanganan material, dan bentuk tambang dalam badan bijih. Faktor-faktor tersebut meliputi :

- (a) Ukuran (dimensi, terutama tinggi dan tebal)
- (b) Bentuk (*tabular, lenticular, massive, irregular*)
- (c) Orientasi (dip/inklinasi)
- (d) Kedalaman (rata-rata dan nilai ekstrem, yang akan berimbas pada *stripping ratio*)

(2) Kondisi geologi dan hidrogeologi

Karakteristik geologi, baik dari badan bijih maupun batuan sampling, akan mempengaruhi pemilihan metode penambangan, terutama dalam pemilihan antara metode

selektif dan non-selektif serta pemilihan sistem penyanggaan pada sistem penambangan bawah tanah. Hidrologi berdampak pada kebutuhan akan penyaliran dan pemompaan, sedangkan aspek mineralogi akan menentukan syarat-syarat pengolahan.

- (3) Air tanah dan hidrologi (kemunculan, debit aliran dan muka air)
- (4) Sifat-sifat geoteknik (mekanika tanah dan mekanika batuan) untuk bijih dan batuan sekelilingnya. Hal-hal ini akan mempengaruhi pemilihan peralatan pada system penambangan terbuka dan pemilihan klas metode dalam system tambang bawah tanah (swasangga, berpenyangga atau ambrukan)
- (5) Sifat-sifat fisik yang lain (bobot isi, *voids*, porositas, permeabilitas, lengas)
- (6) Sifat elastik (kekuatan, modulus elastik, nisbah, dan lain-lain)
- (7) Perilaku elastik atau visko elastik (*flow, creep*)
- (8) Keadaan tegangan (tegangan awal, induksi)
- (9) Konsolidasi, kompaksi dan kompeten (kemampuan bukaan pada kondisi tanpa penyangga)
- (10) Konsiderasi ekonomi

Faktor-faktor ini akan mempengaruhi hasil, investasi, aliran kas, masa pengembalian dan keuntungan. Faktor ini meliputi :

- (1) Cadangan (tonase dan kadar),
- (2) Produksi,
- (3) Umur tambang,
- (4) Produktivitas,
- (5) Perbandingan ongkos penambangan untuk metode penambangan yang cocok

Faktor- factor yang menjadi tolak ukur pengambilan keputusan untuk menentukan metoda penambangan yang akan digunakan saat proses penambangan, antara lain :

- (1) Faktor teknologi

Kondisi paling cocok antara kondisi alamiah endapan dan metode penambangan adalah yang paling diinginkan. Sedangkan metode yang tidak cocok mungkin tidak banyak pengaruhnya pada saat penambangan, tetapi kemungkinan akan mempengaruhi pada kegiatan pendukung tambang/terusannya (pengolahan, peleburan, dll). Yang termasuk dalam faktor teknologi adalah :

- (a) Perolehan tambang, dilusi (jumlah *waste* yang dihasilkan dengan bijih),
- (b) Ke-fleksibilitas-an metode dengan perubahan kondisi,
- (c) Selektifitas metode untuk memisahkan bijih dan *waste*,
- (d) Konsentrasi atau dispersi pekerjaan,
- (e) Modal, pekerja dan intensitas mekanisasi

(2) Faktor lingkungan

Faktor lingkungan yang dimaksud tidak hanya berupa lingkungan fisik saja, tetapi juga meliputi lingkungan social-politik-ekonomi.

Metode dan prinsip penambangan yang telah dijelaskan sebelumnya melibatkan masalah-masalah geomekanika dan operasional. Pengelola industri harus bisa memilih metode penambangan yang paling tepat untuk cebakan bijih tertentu. Selain karakteristik badan bijih yang mempengaruhi pemilihan metode panambangan, karakteristik operasional khusus untuk setiap metode penambangan secara langsung juga ikut mempengaruhi pemilihan metode penambangan. Karakteristik operasional tersebut meliputi:

- (a) Skala penambangan
- (b) Laju produksi
- (c) Selektivitas
- (d) Persyaratan pekerja
- (e) Keluwesan ekstraksi

Keputusan terakhir dalam pemilihan metode penambangan akan merefleksikan sifat-sifat mekanik dari badan bijih dan lingkungannya serta hal-hal teknik praktis lain. Misalnya, *non-selective* method seperti *block caving* tidak akan diterapkan pada cebakan bijih dimana *selective recovery*

diperlukan, walaupun cebakan tersebut sangat sesuai untuk ditambang dengan metode *block caving*. Kadang-kadang muncul permasalahan bahwa pemilihan metode penambangan dapat menimbulkan beberapa kesulitan teknis. Kesulitan yang timbul adalah bagaimana menggabungkan beberapa faktor yang berpengaruh agar bisa memutuskan metode penambangan yang sesuai untuk suatu cebakan bijih. Berdasarkan perkembangan filosofi dan sejarah ilmu pertambangan, metode penambangan dikembangkan untuk dapat mengakomodir dan mengeksplorasi beberapa kondisi penambangan. Prosedur paling baik yang dapat dikembangkan dalam pemilihan metode penambangan adalah dengan melibatkan logika berpikir suatu sistem komputer. Pemilihan metode penambangan sulit diterapkan bila berhadapan dengan badan bijih besar yang harus ditambang dengan dua metode penambangan yang berbeda, misalnya *block caving* dan *open stoping*. *Block caving* akan menjadi metode yang lebih disukai karena jumlah tenaga kerja yang sedikit, biaya *per tonne* yang rendah dan keuntungan-keuntungan teknis lainnya. Prasyarat utama yang harus dipenuhi adalah bahwa ambrukan dapat diinisiasi pada badan bijih dan merambat dengan kecepatan konstan melalui badan bijih sebagai *broken ore*.

7) Pengolahan

Bahan galian yang sudah selesai ditambang pada umumnya harus diolah terlebih dahulu di tempat pengolahan. Hal ini disebabkan antar lain oleh tercampurnya pengotor bersama bahan galian, perlu spesifikasi tertentu untuk dipasarkan serta kalau tidak diolah maka harga jualnya relative lebih rendah jika dibandingkan dengan yang sudah diolah, dan bahan galian perlu diolah agar dapat mengurangi volume dan ongkos angkut, meningkatkan nilai tambah bahan galian, dan untuk mereduksi senyawa-senyawa kimia yang tidak dikehendaki pabrik peleburan. Cara Pengolahan bahan galian secara garis besar dapat dibagi atas pengolahan secara fisika, secara fisika dan kimia tanpa ekstraksi metal, dan pengolahan secara fisika dan kimia dengan ekstraksi metal. Pengolahan bahan galian secara fisika ialah pengolahan bahan galian dengan cara memberikan perlakuan fisika seperti peremukan, penggerusan, pencucian, pengeringan, dan pembakaran dengan suhu rendah. Contoh yang tergolong pengolahan ini seperti pencucian batu bara. Yang kedua pengolahan secara fisika dan kimia tanpa ekstraksi metal, yaitu pengolahan dengan cara fisika dan kimia tanpa adanya proses konsentrasi dan ekstraksi metal. Contohnya, pengolahan batu bara skala rendah menggunakan reagen kimia. Ketiga, pengolahan

bahan galian secara fisika dan kimia dengan ekstraksi metal, yaitu pengolahan logam mulia dan logam dasar.

8) Pemasaran

Jika bahan galian sudah selesai diolah maka dipasarkan ke tempat konsumen. Antara perusahaan pertambangan dan konsumen terjalin ikatan jual beli kontrak jangka panjang, dan spot ataupun penjualan sesaat. Pasar kontrak jangka panjang yaitu pasar yang penjualan produknya dengan kontrak jangka panjang misalnya lebih dari satu tahun. Sedangkan penjualan spot, yaitu penjualan sesaat atau satu atau dua kali pengiriman atau order saja.

9) Reklamasi

Reklamasi merupakan kegiatan untuk merehabilitasi kembali lingkungan yang telah rusak baik itu akibat penambangan atau kegiatan yang lainnya. Reklamasi ini dilakukan dengan cara penanaman kembali atau penghijauan suatu kawasan yang rusak akibat kegiatan penambangan tersebut. Reklamasi perlu dilakukan karena Penambangan dapat mengubah lingkungan fisik, kimia dan biologi seperti bentuk lahan dan kondisi tanah, kualitas dan aliran air, debu, getaran, pola vegetasi dan habitat fauna, dan sebagainya. Perubahan-perubahan ini harus dikelola untuk menghindari dampak lingkungan yang merugikan seperti erosi, sedimentasi, drainase yang buruk, masuknya gulma/hama/penyakit tanaman, pencemaran air permukaan/air tanah oleh bahan beracun dan lain-

lain. Dalam kegiatan reklamasi terdiri dari dua kegiatan yaitu Pemulihan lahan bekas tambang untuk memperbaiki lahan yang terganggu Ekologinya, dan Mempersiapkan lahan bekas tambang yang sudah diperbaiki ekologinya untuk pemanfaatannya selanjutnya.

F. Bahan Galian

1. Pengertian Bahan Galian

Bahan galian adalah semua produk dari pertambangan yang diperoleh dengan cara pelepasan dari batuan induknya di dalam kerak bumi, terdiri dari mineral-mineral. Mineral adalah suatu benda berbentuk padat, cair, atau gas yang homogeny dan terdapat di alam, terbentuk secara alamiah dari bahan-bahan an-organik, mempunyai komposisi kimia tertentu dengan struktur atom dan sifat fisik yang sama.

2. Klasifikasi Bahan galian

Berdasarkan Undang-undang pokok pertambangan, bahan galian dibagi dalam 3 golongan :

- Bahan galian Strategis atau golongan A, yaitu bahan galian yang penting untuk pertahanan, keamanan negara atau untuk menjamin perekonomian Negara.

contoh : Minyak Bumi, bitumen cair, lilin bumi, gas alam, Bitumen padat, aspal, antrasit, batubara, batubara muda, uranium, radium, thorium, dan bahan-bahan galian radioaktif lainnya.

- Bahan galian Vital atau golongan B, yaitu golongan bahan galian yang untuk memenuhi hajat hidup orang banyak. contoh : besi, mangan, molibden, khrom, wolfram, vanadium, titan, bauksit, tembaga, timbal, seng, emas, platina, perak, air raksa, intan, arsen, antimon, bismut, yttrium, rutenium, cerium dan logam-logam langka lainnya, berillium, kromium, zirkon, Kristal kwarsa, kriolit, fluorspar, barit, yodium, brom, khlor, belerang.
- Bahan galian bukan strategis dan vital atau golongan C, bahan galian yang tidak termasuk bahan galian strategis dan vital berarti karena sifatnya tidak langsung memerlukan pasaran yang bersifat internasional. contoh : nitrat-nitrat, pospat-pospat, garam batu (halite), asbes, talk, mika, grafit, magnesit, yarosit, leusit, tawas, oker, batu permata, batu setengah permata, pasir kwarsa, kaolin, feldspar, gips, bentonit, batu apung, tras, obsidian, perilit, tanah datome, tanah serap (*fullers earth*), marmer, batu tulis, batu kapur, dolomit, kalsit, granit, andesit, basal, trakhit, tanah liat, dan pasir sepanjang tidak mengandung unsur-unsur mineral golongan A maupun B dalam jumlah yang berarti ditinjau dari segi ekonomi pertambangan.

Dasar-dasar penggolongan bahan-bahan galian, yaitu :

- Nilai strategi/ekonomis bahan galian terhadap Negara
- Terdapatnya suatu bahan galian dalam alam (genese)
- Penggunaan bahan galian bagi industry
- Pengaruhnya terhadap hidup rakyat banyak
- Pemberian kesempatan pengembangan pengusaha

Berdasarkan kandungan mineralnya bahan galian dapat dibedakan dalam 2 jenis yaitu ;

- 1) Bijih (*ore*), bahan galian sebagai sumber bahan logam, contohnya kasiterit (Sn), Hematit (Fe), Bauksit (Al) dll.
- 2) Bukan bijih, sebagian bahan bukan logam, contohnya belerang fosfat, kaolin, kapur, dll.

a. Berdasarkan Mineral ekonomi :

- 1) *Metalic Mineral* :
 - (a) *Precious metal* : tembaga, seng dan timah
 - (b) *Steel Industry* : besi, nikel, chromium, mangan, tungsten, dan vanadium
 - (c) *Electronic Industry* : cadmium, bismuth, dan germanium
 - (d) *Radio Active* : uranium dan radium
- 2) *Non-Metalic Mineral* :

- (a) *Isolator* : Mika dan Asbes
- (b) *Refractory material* : silica, alumina, zircon dan grafit
- (c) *Abresive Mineral* : corundum, garnet, intan dan topaz
- (d) *General Industry Mineral* : fosfat, belerang, batu gamping, garam, barit, boraks, feldspar, magnesit, gypsum, clay (lempung) dll.

3) *Fuel Mineral* :

- (a) *Solid* (zat padat) : *coal, lignite* dan *oil shale*
- (b) *Liquid* (Zat Cair) : minyak bumi.

b. Berdasarkan cara terbentuknya, bahan galian dapat dibedakan menjadi :

- 1) Bahan Galian Magmatik, yaitu bahan galian yang terjadi dari magma dan bertempat didalam / berhubungan dan dekat dengan magma.
- 2) Bahan Galian Pematit, yaitu bahan galian yang terbentuk didalam diatrema dan dalam pembentukan instrusi (gang dan apofisa).
- 3) Bahan Galian hasil pengendapan didasar sungai / genangan air melalui proses pelarutan pada batuan hasil pelapukan.
- 4) Bahan Galian hasil pengayaan skunder, yaitu bahan galian yang terkonsentrasi karena proses pelarutan pada batuan hasil pelapukan.
- 5) Bahan galian hasil metamorfosis kontak, yaitu batuan sekitar magma berubah menjadi mineral ekonomik.

- 6) Bahan Galian Hidrotermal, yaitu resapan magma cair yang membeku dicelah-celah struktur lapisan bumi atau pada lapisan yang bersuhu relative rendah dibawah 500°C.

G. Galena

1. Genesa Galena

Merupakan mineral bijih yang di alam sering ditemukan bersama-sama dengan mineral bijih lainnya yaitu *Sfalerit* (ZnS). Dari mineral bijih tersebut diatas dengan melakukan konsentrasi gravitasi bisa didapatkan logam Pb. Logam Pb tersebut dapat diolah menjadi berbagai macam material yang dapat digunakan sebagai bahan pembungkus kabel, untuk bahan solder, dijadikan lempeng Pb, bahan untuk pembuat amunisi, sebagai bahan pembuat batere, dan banyak kegunaan lainnya. Aktivitas dan proses geologi yang terjadi dalam perut bumi akan menyebabkan terbentuk batuan dan jebakan mineral. Jebakan mineral merupakan endapan bahan-bahan atau material yang dikeluarkan dari perut bumi tepatnya melalui cairan magma, dimana material tersebut berupa mineral tunggal maupun sekumpulan mineral yang membeku membentuk batuan sehingga mempunyai nilai ekonomis. Mineral - mineral akan terbentuk berdasarkan titik didih masing-masing akibat pendinginan magma yang bergerak kepermukaan dari lapisan selubung bumi kemudian terjebak dan akan membentuk suatu jebakan yang sesuai dengan struktur dari rekahan yang dilewati oleh cairan magma dengan sendirinya harus mempunyai kriteria ukuran cadangan atau volume jebakan yang besar diikuti oleh

kadar mineral itu sendiri yang bisa dihitung melalui karat seperti emas dan berlian (intan) serta lokasi geografi dan biaya pengolahannya sehingga mempunyai nilai keekonomian.

Di alam kenyataannya hanya beberapa unsur logam dan mineral saja yang hanya mempunyai persentasi relatif besar terjebak dalam lithosfer, batuan beku, dan batuan sediment, diantaranya: Oksigen (50,6%), Silikon (27,7%), Aluminium (8,1%), Besi (5%), Kalsium (3,8%) dari wakil unsur logam dan non logam sedangkan dari wakil mineral Feldspar (49%), Kwarsa (21%), gabungan Piroksin, Amfibol, dan Olivin (15%), Mika (8%). Dengan waktu, unsur logam dan mineral-mineral yang terbentuk dapat pula mengalami pengayaan karena proses dan aktifitas geologi yang mempengaruhinya pada kondisi-kondisi geologi tertentu serta syarat-syarat tertentu pula.. Sehingga dari awalnya yang tidak atau kurang bernilai akhirnya suatu saat akan mempunyai nilai ekonomis hal ini bisa terjadi jika unsur logam dan mineral di suatu daerah mengalami pelapukan dan tertransportasi pada suatu cekungan membentuk akumulasi baru atau karena proses ubahan oleh larutan sisa magma sehingga besaran cadangan mineral tertentu menjadi jauh lebih besar.

Mineral di alam bisa mengandung hanya satu jenis logam tertentu atau mereka bisa dijumpai berasosiasi dengan jenis logam lainnya, mineral tersebut digolongkan kedalam mineral logam. Mineral dalam suatu batuan mengandung logam yang sangat besar dan terikat secara kimiawi dengan unsur lain dikenal dalam industri pertambangan sebagai mineral bijih.

Mineral bijih bisa ditemukan sebagai mineral bijih bersifat logam (Galena) dan bersifat non logam (Bauksit). Bijih merupakan sekelompok dari material atau batuan yang bergabung antara mineral bijih dengan mineral non logam sehingga kita dapat mengambil satu atau lebih logam secara ekonomis. Di alam Galena dapat dijumpai dalam bentuk tiga endapan yaitu, endapan metasomatis kontak, endapan hidrotermal, endapan replacement.

Endapan Metasomatis Kontak dimana disini dicirikan oleh sisa cairan magma yang mengandung uap dan gas (*volatile*) menerobos batuan induk yang terbentuk sebelumnya dan batuan samping pada temperatur ($\pm 550^{\circ}\text{C} - 450^{\circ}\text{C}$), mineral bijih yang terbentuk dalam lingkungan ini terjadi karena proses sublimasi dan reaksi antara unsur volatil dengan batuan samping. Pada temperatur rendah dalam range temperatur tersebut diatas akan terbentuklah Galena bersama-sama dengan mineral bijih lainnya yaitu Arsenopirit (FeAsS_4), Pirit (FeS_2), Pirotit (Fe_{1-x}S), Sfalerit (ZnS), dan Kalkopirit (FeCuS_2).

Galena juga dapat ditemukan dalam endapan hidrotermal, yaitu endapan sisa larutan magma yang mengalami diferensiasi pada suhu kritik air ($\pm 372^{\circ}\text{C}$) dengan tekanan dan suhu relatif masih tinggi, endapan hidrotermal tersebut bentuknya mengikuti bentuk rongga atau rekahan yang diisinya; biasanya berbentuk urat-urat, korok atau dike berasosiasi dengan kedalaman yang besar atau pada intrusi granit dapat juga terbentuk Galena dan asosiasi mineral lainnya seperti; Au, Sn, dan Zn.

Galena sebagai endapan replacement dapat terjadi saat terbentuknya endapan metasomatis kontak dan juga bisa terjadi waktu terbentuknya endapan hidrotermal dimana cairan magma atau volatil bereaksi terhadap batuan sampling yang dilewati sehingga menggantikan mineral bijih yang sebelumnya sudah terbentuk.

2. Bentuk Fisik

Deposit mineral galena tersebar di belahan dunia mulai dari Wales, Jerman, Perancis, Rumania, Austria, Belgia, Italia, Spanyol, Skotlandia, Irlandia, Inggris, Australia, Meksiko, dan Amerika Serikat termasuk Indonesia.

Ciri fisik galena yaitu,

Warna	: Hitam perak
Kilap	: Metalik
Cerat	: Abu – abu
Pecahan	: Conchoidal
Kekerasan	: 2.5 – 2.75
Sistem Kristal	: Isometrik
Bentuk Mineral	: Kubik
Berat Jenis	: 7.2 – 7.6
Keterdapatan	: pada batuan teralterasi atau pada Vein – vein kuarsa



Sumber : Google
Gambar 6. Galena

Galena berasal dari bahasa Yunani yaitu GALENE yang berarti bijih timah merupakan kelompok mineral yang beranggotakan alabandite, alataite, dll. Jenis-jenis galena yaitu sebagai berikut:

- a. Argentiferous Galena, Campuran dari Galena dan perak
- b. Auriferous Galena, galena yang mengandung emas

Selenian Galena, galena yang mengandung Selenian -U-Galena, galena yang mengandung Uranium

3. Kegunaan

Galena adalah mineral yang sangat penting karena berfungsi sebagai bijih untuk sebagian besar produksi timbal di dunia. Galena juga merupakan bijih yang signifikan dari perak. Kegunaan timbal paling penting saat ini adalah dalam baterai timbal. Sebuah baterai khusus mengandung sekitar 20 pon timbal dan harus diganti setiap empat atau lima tahun. Baterai timbal juga digunakan sebagai sumber pasokan listrik

darurat untuk jaringan komputer, fasilitas komunikasi, dan sistem penting lainnya. Timbal juga merupakan salah satu logam yang digunakan dalam sistem penyimpanan energi yang terkait dengan pembangkit listrik dan kendaraan *hybrid*.

H. Penelitian Sejenis

1. Pada penelitian berjudul “ Analisis Investasi dengan *Real Option Valuation* Pada Tambang Batubara Studi Kasus Tambang Satui- Karuh PT. Arutmin Indonesia “, Endah Reni Pusvitasari dengan menggunakan metoda ROV dan *Discounted Cash Flow* melihat apa saja parameter yang mempengaruhi nilai NPV pada suatu proyek.
2. Surono Diharjo pada penelitiannya yang berjudul “ Analisis Investasi Proyek Pelaksanaan di Konsesi Batubara “, membahas tentang pengambilan keputusan dalam suatu proyek menggunakan metoda *Discounted Cash Flow* .
3. Dalam jurnal berjudul “ Penerapan Analisis Fundamental Menggunakan *Discounted Cash Flow* dan *Price Earning* untuk Menilai Kewajaran Harga Saham “, Taufik Hidayat melakukan penelitian deskriptif dengan malkukan pendekatan kuantitatif menggunakan metoda *Discounted Cash Flow* dan *Price Earning* untuk Mengetahui Nilai Wajar dari Suatu Harga Saham.
4. Oleh Ahmad Rasyid, melalui penelitiannya yang berjudul “ Penggunaan Metoda *Discounted Cash Flow* dan Ukuran Non Keuangan Dalam Penganggaran Modal: Pendekatan Kontijensi” menghitung penganggaran

modal menggunakan variabel dari metoda *Discounted Cash Flow* dan factor- factor Non KEuangan.

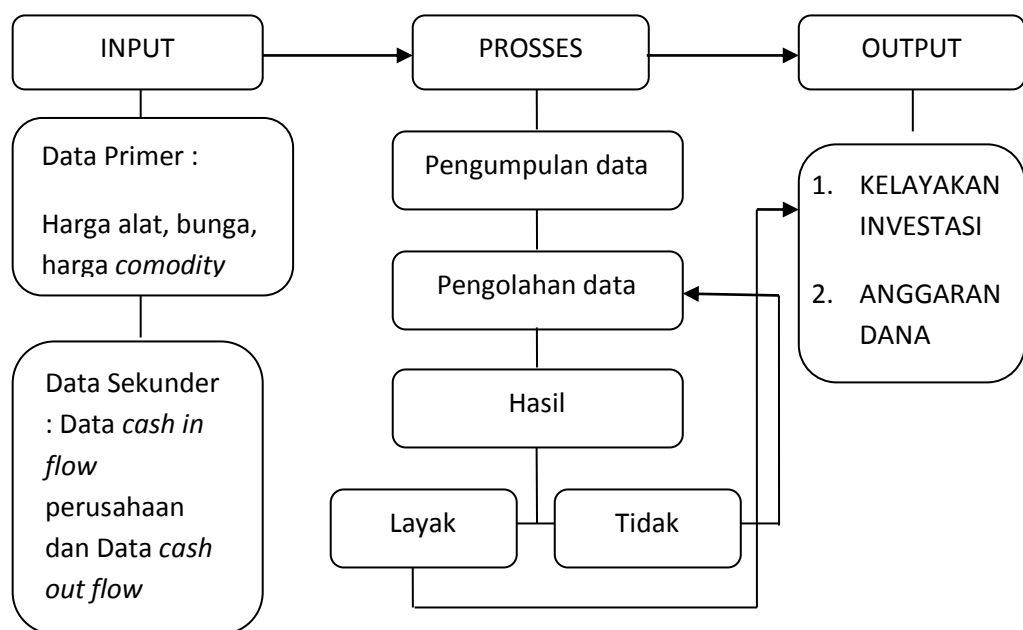
5. “ Penilaian Properti Agri Dengan Metoda *Discounted Cash Flow* “ oleh M. Firdausasriandin, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh indikasi nilai pasar pada property perkebunan dengan mngaplikasikan pendekatan pendapatan dengan menggunakan metoda *Discounted Cash Flow*.
6. Penelitian Resti Pitasari yang berjudul,” Studi Kelayakan Proyek untuk pengembangan pada Toko-VCD Rental”. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kemungkinan pengembangan suatu usaha dari aspek keuangan dimana metoda yang digunakan adalah NPV, IRR, PI dan pengembalian investasi dengan *payback period*.
7. Penelitian Made Adhi Krisnawan yang berjudul,“ Analisis Kebutuhan Modal Kerja Pada Pembangunan Proyek Perumahan Dengan Metode *Discounted Cash Flow*” untuk menghitung modal kerja awal yang dibutuhkan untuk proyek tersebut.
8. Penelitian yang berjudul “ Analisis Studi Kelayakan Investasi (Metode DCF) Serta Analisi ROI (*Dupont Formula*) PT. Kridaperdana Indahgraha Tbk.” Oleh David Wijaya menghitung kelayakan investasi dibidang *shooping center* menggunakan metoda *Discounterd Cash Flow*.
9. Gunardi Tri melalui penelitiannya yang berjudul,” Penerapan Metoda *Discounted Cash Flow* dalam valuasi bisnis teknologi informasi”, bertujuan untuk menghitung nilai perusahaan dengan metode *Discounted*

Cash Flow (DCF) dan pengaruh nilai diskon ilikuiditas terhadap nilai perusahaan yang bergerak didalam bisnis *Information Technology* (IT).

10. Erwinsyah melakukan penelitian yang berjudul, "Analisis Kelayakan Proyek Minyak dan Gas (Studi Kasus: Wilayah Whiskey Alpha) yang bertujuan untuk menghitung keekonomisan dari sebuah proyek minyak dan gas menggunakan metode *discounted cash flow*.

I. Kerangka Konseptual

Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis mempunyai alur pengerjaan (kerangka konseptual) yang berisi tahapan pengerjaan dari awal, pembahasan yang sampai akhirnya menghasilkan sebuah kesimpulan. Adapun kerangka konseptualnya, sebagai berikut :



Gambar 7. Diagram Alir Kerangka Konseptual

1. *Input*

Data- data yang diperlukan untuk melakukan analisis investasi penambangan, diantaranya:

- a. Data *cash out flow* perusahaan seperti data konstruksi, pengolahan dan pasca tambang.
- b. Data *cash in flow* perusahaan, seperti data penjualan bahan galian (galena).

2. *Proses*

Setelah diketahui masalah yang akan diangkat sebagai fokus penelitian, maka dilakukan proses pengerjaan dimana dalam hal ini terdapat beberapa tahapan yaitu:

- g. Pengumpulan data

Penulis melakukan pengumpulan data dimana data yang digunakan penulis adalah data sekunder yang didapat dari data perusahaan tempat melakukan penelitian. Data sekunder adalah sumber data penelitian yang diperoleh melalui media perantara atau secara tidak langsung yang berupa buku, catatan, bukti yang telah ada, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum.

h. Pengolahan data

Data sekunder yang telah didapat untuk selanjutnya diolah. Dalam hal ini ada beberapa metoda dalam pengolahannya, namun penulis menggunakan metoda *Discounted Cash Flow* dimana metoda ini terdiri dari beberapa aspek penilaian yaitu : *payback period*, *discounted payback period*, *net present value*, *internal rate of return*, *Modified Internal Rate of Return*, *profitability index*.

i. Hasil

Setelah melalui tahapan pengolahan data, maka akan dapat dilihat hasilnya apakah perusahaan tersebut ekonomis atau tidak. Jika ekonomis maka perusahaan tersebut akan lanjut ketahap *development*, produksi hingga melakukan pasca tambang. Namun jika tidak layak, maka ada kajian yang akan dilakukan untuk melihat bagian atau aspek apakah dari metoda tersebut yang bernilai tidak ekonomis dan hal ini akan menghasilkan beberapa saran. Tidak hanya nilai kelayakannya, dari proses pengolahan data ini juga akan menghasilkan data aliran dana baik masuk dan keluar berdasarkan metoda yang digunakan penulis.

3. Output

Seperti pemaparan pada proses pengolahan data, maka hasil dari pengolahan tersebut adalah berupa data aliran dana masuk dan keluar serta penentuan layak tidaknya tambang tersebut beroperasi dari segi ekonomis.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. PT. Triple Eight Energy mempunyai anggaran dana :
 - b. *cash out flow* sebesar
$$\begin{aligned} &= \text{Biaya Konstruksi} + \text{Biaya Produksi} + \text{Biaya Pasca Tambang} \\ &= \text{Rp } 38.123.270.000 + \text{Rp } 605.759.591.500 + \text{Rp } 5.407.088.500, 00 \\ &= \text{Rp } 649.289.950.100,00 \end{aligned}$$
 - c. *Cash in flow* sebesar Rp 2.361.317.978.504, 00
2. Dari perhitungan pada bab sebelumnya, investasi PT. Triple Eight Energy mempunyai nilai :
 - a. NPV = Rp 789.154.337.450,-
 - b. Payback Period = 2 tahun 7.4 bulan
 - c. Discounted payback period = 2 tahun 3.5 bulan
 - d. IRR = 30.98%
 - e. PI = 23.6300447

Oleh sebab itu PT. Triple Eight Energy memiliki cadangan yang ekonomis untuk ditambang.

B. Saran

1. Disarankan agar tahapan konstruksi dipercepat, hal ini akan berpengaruh pada pengembalian investasi dikarenakan akan mempercepat *start* untuk kegiatan produksi.

2. Gunakan metoda perhitungan *discounted pay back period* untuk melihat tahun pengembalian investasi, karena lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikoesoemah, Soemitro, 1986. Prinsip-prinsip dan Prosedur Auditing. Bandung, Penerbit Tarsita.
- Allen, Louis A, The Profesional Of Management diterjemahkan oleh J.M.A. Tahuteru, 1963, Jakarta, Penerbit PT. Pembangunan,.
- Bambang Riyanto, 1994. Dasar-dasar Pembelajaran Perusahaan. Yogyakarta, Penerbit BPFE.
- Bedjo, Siswanto, 1990. Management Modern. Bandung, Penerbit Sinar Baru.
- Hadibroto, 1984. Dasar-dasar Management, Jakarta, Bina Aksara.
- Hartanto D, 1981. Akuntansi untuk Usahawan, Edisi ke lima, Cetakan Pertama. Jakarta, Penerbit LPFE.
- Hartman, Howard L, 1987. Introductor Mining Engineering. Amerika, Jhon Wiley & Sons.
- Ibrahim Lubis, H., 1984. Beberapa Aspek Mengenai Sistem Pengaasan Keuangan Negara dalam Rangka Pelaksanaan Proyek yang Efisien. Institut Ilmu Keuangan, Jakarta.
- Ikatan Akuntansi Indonesia, 1982. Makalah Seminar Pendidikan Akuntansi. Jakarta, Penerbit PT. Agung.
- Kasmir, 1987. Manajemen Pemasaran “Dasar, Konsep dan Strategi”. Jakarta, Penerbit Rajawali Pers.
- Komaruddin, Soekarno, 1983. Dasar-dasar Management. Jakarta, Penerbit PT. Ghalia Indonesia,.
- Komatsu Sales Mate, Edition 19 and 24.
- Miller, John D., 1987. Management The Public, diterjemahkan oleh Drs. Siswanto Bedjo. Jakarta, Penerbit Sinar Baru.
- Mukhadis, 2013. Pengantar Penelitian Kuantitatif: Konteks, Masalah dan Ekplorasi Masalah Penelitian. Malang, Penerbit Universitas Negeri Malang.
- M. Giatman, 2010. Ekonomi Teknik. Rajawali Pers. Jakarta.
- Reksohadiprajo, Sukanto, 1983. Dasar-Dasar Management Edisi 5. Yogyakarta, Penerbit BPFE,.