

# STUDI NILAI EKONOMI KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA DI *PIT* ARJUNA SITE PT. KOMUNITAS BANGUN BERSAMA SUB PT. KALTIM DIAMOND COAL KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

*(Study of Economic Value in Coal Mining Activities In Pit Arjuna PT.  
Komunitas Bangun Bersama Sub PT. Kaltim Diamond Coal Kutai  
Kartanegara District East Kalimantan Province)*

Setiawan Tandi, Windhu Nugroho, Tommy Trides  
Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda  
E-mail: andi.setiawan@yahoo.com

## Abstrak

Ekonomi teknik merupakan penentuan faktor-faktor dan kriteria ekonomi yang digunakan ketika satu atau lebih alternatif dipertimbangkan untuk dipilih dalam menyelesaikan suatu masalah di bidang teknik. Bisa juga dikatakan bahwa ekonomi teknik adalah sekumpulan teknik matematika yang menyederhanakan perbandingan ekonomi dalam suatu kasus di bidang teknik. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung biaya-biaya yang terkait dengan penambangan batubara, menghitung keuntungan dan aliran kas, membuat analisis kepekaan serta mengkaji layak atau tidaknya proyek tersebut dilaksanakan pada PT Kaltim Diamond Coal. Analisis kelayakan investasi di PT Kaltim Diamond Coal menggunakan data dari hasil wawancara dari *supervisor engineering* perusahaan secara langsung. Metode yang digunakan untuk menghitung suatu kelayakan investasi di PT Kaltim Diamond Coal adalah dari *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Pay Back Period (PBP)* dan *Minimum Attractive Rate of Return (MARR)*. Dari metode tersebut parameter yang digunakan adalah apabila nilai *NPV* positif dan nilai *IRR* lebih besar dari nilai *MARR* serta nilai dari *PBP* lebih kecil dari umur tambang maka proyek tersebut dikatakan layak. Berdasarkan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan biaya produksi bergantung pada target produksi perusahaan, pendapat yang diperoleh pada perusahaan berbeda pada berbagai tahun, nilai aliran kas yang didapat; *NPV* sebesar Rp 185.212.238.414 dan nilai *IRR* adalah 35% dari nilai *MARR* 10% serta nilai *PBP* sebesar 30 bulan atau 2,5 tahun.

**Kata kunci:** Ekonomi Teknik, Analisis Investasi, Kelayakan

## Abstract

*Technical economics is the determination of economic factors and criteria used when one or more alternatives are considered to be chosen in solving a problem in the technical field. It can also be said that technical economics is a set of mathematical techniques that simplify economic comparisons in a case in engineering. This study aims to calculate the costs associated with coal mining, calculate profits and cash flow, make a sensitivity analysis and assess the feasibility or failure of the project carried out at PT Kaltim Diamond Coal. The investment feasibility analysis at PT Kaltim Diamond Coal uses data from the results of interviews from the company's supervisor engineering directly. The method used to calculate the feasibility of investment in PT Kaltim Diamond Coal was from the Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Pay Back Period (PBP) and Minimum Attractive Rate of Return (MARR). From the method the parameters used are if the NPV value is positive and the IRR value is greater than the MARR value and the value of PBP is smaller than the mine age, the project is said to be feasible. Based on the results of the calculations that have been made can be concluded the production costs depend on the company's production targets, opinions obtained at different companies at various years, the value of cash flows obtained; NPV of Rp 185.212.238.414 and the IRR value was 35% of the MARR value of 10% and PBP value of 30 months or 2,5 years.*

**Keywords:** Technical Engineering, Investment Analysis, Feasibility

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Batubara adalah salah satu sumber energi di dunia. Batubara adalah campuran yang sangat kompleks dari zat kimia organik yang mengandung karbon, oksigen, dan hydrogen dalam sebuah rantai karbon. Batubara diambil melalui beberapa tahapan yaitu eksplorasi, penambangan, pengolahan,

pengangkutan, pemasaran, dan pengelolaan lingkungan tambang terbuka. Kegiatan penambangan merupakan rangkaian proses pemindahan material batubara dari permukaan ataupun bawah permukaan.

Ekonomi teknik merupakan penentuan faktor-faktor dan kriteria ekonomi yang digunakan ketika satu atau lebih alternatif dipertimbangkan untuk dipilih dalam menyelesaikan suatu masalah di

bidang teknik. Bisa juga dikatakan bahwa ekonomi teknik adalah sekumpulan teknik matematika yang menyederhanakan perbandingan ekonomi dalam suatu kasus di bidang teknik. Dalam hal tersebut selalu ada beberapa alternatif dalam pelaksanaannya yang masing-masing alternatif memiliki keuntungan dan kerugian yang berbeda-beda jenis dan jumlahnya.

Salah satu contohnya adalah pada kegiatan penambangan batubara yang akan dibahas dimana diperlukan adanya tinjauan baik dari segi teknik maupun berdasarkan aspek keuangan dan keekonomian. *Stripping Ratio* (SR) merupakan salah satu faktor untuk menentukan untung atau tidaknya kegiatan penambangan tersebut dilakukan. Didalam *Stripping Ratio* terdapat 3 macam nisbah pengupasan yaitu Nisbah Kupas Pulang Pokok (BESR), Nisbah Kupas Instantaneous (*Instantaneous Stripping Ratio*), Nisbah Kupas Ekonomi (*Economic Stripping Ratio*). Kegiatan penambangan juga tidak dapat dipisahkan dari permasalahan-permasalahan ekonomi yang kompleks sehingga membutuhkan pola pikir dalam menanganinya. Untuk melakukan penilaian suatu kelayakan investasi penambangan dilakukan analisa keuangan dan keekonomian berdasarkan konsep aliran kas diskonto (*Discounted Cash Flow Analysis*). Aliran kas tersebut dibentuk dari beberapa parameter yaitu biaya kapital, hasil penjualan, biaya operasi penambangan dan pengolahan, depresiasi dan amortisasi, pajak dan lain-lain.

Oleh karena itu diperlukan adanya kajian teknik mengenai kelayakan suatu investasi untuk mengkaji layak atau tidaknya rencana penambangan tersebut dengan metode yang telah ditentukan, sehingga diharapkan dapat menjadi acuan yang jelas dalam menentukan kebijakan perusahaan selanjutnya.

## METODOLOGI

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT. Kaltim Diamond Coal, kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur.

### Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini membutuhkan waktu sekitar 1 (satu) bulan terhitung dari 1 Oktober hingga 31 Oktober 2018.

### Metode Pengambilan Data

Ada dua metode yang digunakan dalam dalam pengumpulan data dan pengolahan data pada penelitian skripsi ini, yaitu metode langsung dan tidak langsung.

### Metode Langsung (Primer)

Data primer merupakan data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber atau obyek

yang akan diteliti guna memperoleh data-data yang dibutuhkan dan gambaran permasalahan yang sesungguhnya terjadi di perusahaan. Data ini diperoleh melalui penelitian di lapangan, wawancara langsung dengan pembimbing lapangan ataupun karyawan perusahaan. Data primer yang dikumpulkan diantaranya :

1. Target Penjualan
2. Ongkos Produksi
3. Harga Jual Batubara

### Metode Tidak Langsung (Sekunder)

Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung dan dapat memperkuat atau mendukung data primer yang ada baik berupa kajian teoritis maupun dokumen-dokumen terkait yang sekiranya dapat mendukung penelitian ini. Data ini diperoleh dari studi literatur, pengumpulan data diluar tempat penelitian dan dengan cara mempelajari teori-teori dan informasi yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

Data sekunder yang dikumpulkan antara lain:

1. Peta Kesampaian daerah
2. Harga Komoditi
3. Peraturan Pemerintah
4. Kepmen

### Metode Analisis Data

Adapun metode analisis dari hasil pengolahan data pada penelitian ini yaitu:

1. Mengkaji keperluan biaya pada proyek penambangan dan membagi biaya berdasarkan volume produksi menjadi biaya tetap dan variable
2. Mengkaji nilai dari *NPV*, *PBP*, *IRR*, dan *MARR*
3. Mengkaji nilai tingkat keuntungan dan kerugian perusahaan
4. Melakukan perhitungan dengan menggunakan software microsoft excel 2010

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tahapan Kegiatan Penambangan

Tahapan kegiatan penambangan batubara, meliputi kegiatan pembukaan lokasi tambang, pembersihan lahan, pengupasan tanah penutup, penggalian dan pemuatan serta pengangkutan. PT. Kaltim Diamond Coal melakukan kegiatan penambangan dengan metode tambang terbuka *Open Pit-Strip Mine*. *Strip mining* umumnya digunakan untuk endapan batubara yang memiliki kemiringan (*dip*) kecil atau landai dimana sistem penambangan yang lain sulit diterapkan karena keterbatasan jangkauan alat-alat. *Overburden* langsung ditimbun pada daerah bekas tambang

(*backfilling digging method*) untuk optimalisasi material *overburden* pada area *inpit dump*.

**Analisis Ekonomi**

Analisis nilai ekonomis yang dimaksud merupakan nilai investasi yang dinyatakan dalam bentuk nilai uang yang akan dipergunakan sebagai bahan penyusun aliran uang kas (*cash flow*) yang terdiri dari investasi total, pendapatan, biaya operasi, amortisasi, serta modal pinjaman dengan memperhatikan beberapa metode pendekatan yang digunakan. Dalam penentuan kelayakan investasi dari proyek penambangan, dilakukan analisis yang terdiri dari biaya produksi tetap, turun dan naik sebanyak 3,5 % terhadap harga jual batubara tetap, turun, dan naik sebanyak 3,5 %. Produk yang dijual berdasarkan nilai kontrak yang telah disepakati antara PT. Kaltim Diamond Coal sebagai kontraktor dengan PT. Komunitas Bangun Bersama sebagai *owner*.

**Modal Tetap**

Modal tetap terdiri dari :

1. Biaya konstruksi dan infrastruktur
  - a. Pembuatan kantor Rp 165.000.000 dan *workshop* Rp 100.000.000 .
  - b. Fasilitas dan perlengkapan kantor Rp. 150.000.000
2. Biaya investasi peralatan yang terdiri dari peralatan milik PT. Kaltim Diamond Coal. Jumlah Investasi pada peralatan sebesar Rp. 338.870.000.

**Tabel 1.** Biaya Infrastruktur

NO	BANGUNAN	BIAYA (Rp)
1	Pembangunan Kantor	Rp 165.000.000
2	Pembangunan <i>Workshop</i>	Rp 100.000.000
3	Fasilitas dan Perlengkapan Kantor	Rp 150.000.000
TOTAL		Rp 415.000.000

Biaya investasi peralatan *Mining Equipment, Support and General Equipment, Survei Equipment, dan Safety Equipment*. Total dari biaya investasi peralatan sebesar Rp 221.670.686.227.

**Tabel 2.** Biaya Investasi Peralatan

NO	JENIS PERALATAN	BIAYA (Rp)
1	<i>Mining Equipment</i>	Rp 193.175.740.000
2	<i>Support and General Equipment</i>	Rp 28.331.146.227
3	<i>Survey Equipment</i>	Rp 142.600.000
4	<i>Safety Equipment</i>	Rp 21.200.000
TOTAL		Rp 221.670.686.227

**Modal Kerja**

Modal kerja terdiri dari :

1. Biaya operasional penambangan adalah jumlah dari biaya penambangan batubara, biaya pengupasan *overburden* (OB), biaya pengangkutan batubara, biaya perawatan dan perbaikan alat tambang, dan biaya pemakaian BBM dan oli
2. Upah tenaga kerja
3. Biaya administrasi kantor

**Tabel 3.** Modal Kerja

NO	JENIS PEKERJAAN	BIAYA (Rp)
1	<i>Overburden Removal</i>	Rp 101.035.405.230
2	<i>Coal Activity</i>	Rp 66.580.316.151
3	<i>Repair &amp; Maintenance</i>	Rp 15.747.603.720
4	<i>Supporting &amp; General</i>	Rp 30.431.644.200
5	Upah Karyawan	Rp 40.544.256.600
TOTAL		Rp 254.339.225.902

**Sumber Dana**

Sumber dana yang diperoleh PT. Kaltim Diamond Coal terdiri dari modal sendiri 60% dengan biaya investasi awal sebesar Rp 153.070.257.541, maka modal yang dikeluarkan perusahaan sebesar Rp 265.321.779.738 dan modal pinjaman dari bank sebesar Rp 102.046.838.361 dengan bunga 10% sebesar Rp 10.204.683.836.

**Tabel 4.** Sumber Dana

NO	MODAL	BIAYA (Rp)
1	Investasi Awal	Rp 255.117.095.902
2	Modal Perusahaan 60%	Rp 153.070.257.541
3	Pinjaman Bank 40%	Rp 102.046.838.361
4	Bunga Bank 10%	Rp 10.204.683.836
TOTAL INVESTASI		Rp 265.321.779.738

**Biaya Produksi**

Biaya produksi adalah akumulasi dari semua biaya-biaya yang dibutuhkan dalam proses produksi dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk atau barang. Nilai biaya produksi diperoleh dari jumlah biaya upah dan karyawan, biaya perawatan dan perbaikan, dan biaya pemakaian solar dan oli yang harganya pada satuan rupiah per metrik ton (RP/MT) dan rupiah per *bank cubic meter* (RP/BCM), kemudian dibagikan dengan target produksi batubara dan target produksi *overburden*.

**Tabel 5.** Biaya Produksi

Tahun	Target Produksi (MT)	Biaya (Rp/MT)
2016	928.629	236.338
2017	1.044.708	250.614
2018	1.044.708	250.614
2019	1.044.708	249.863
2020	1.044.708	252.114
2021	464.315	379.697

Biaya produksi *overburden* dan batubara didapat dari biaya kebutuhan *fuel* dan oli ditambah biaya *repair and maintenance* ditambah biaya upah karyawan *overburden* dan batubara kemudian di bagikan dengan target produksi batubara pertahun. Sehingga didapatkan untuk biaya produksi per-Metrik Ton sebesar Rp 236.338 sampai dengan Rp 379.697.

**Depresiasi**

Nilai depresiasi merupakan nilai penyusutan dari alat yang dimiliki PT. Kaltim Diamond Coal. Alat yang dimiliki PT. Kaltim Diamond Coal yaitu *computer system, survey equipment, office equipment, HT, safety equipment & consumble, mining equipment* dan alat operasional kegiatan penambangan batubara. Keseluruhan komponen ini akan di jual pada akhir tahun kegiatan penambangan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih. Alat yang digunakan memiliki umur 7 tahun.

**Pendapatan**

Pendapatan yang diperoleh perusahaan berasal dari batubara dan *overburden* yang digali. Dikarenakan PT Kaltim Diamond Coal sebagai kontraktor yang hanya dibayar batubaranya oleh *owner*, maka pendapatan dari PT Kaltim Diamond Coal hanya didapat dari penjualan batubaranya yang dibayar oleh *owner* dengan harga batubara per ton yaitu Rp. 438.281 dan dikalikan dengan target produksi batubara pertahunnya. Maka didapatkan total pendapatan PT Kaltim Diamond Coal yaitu Rp 2.485.173.008.624 dan dapat dilihat dari Tabel 4.8 dibawah untuk rincian pendapatan PT Kaltim Diamond Coal dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2021.

**Tabel 6.** Pendapatan Kegiatan Penggalian

Tahun	Target Produksi per Tahun (MT)	Jumlah (Rp)
2016	928.629	Rp 406.999.982.435
2017	1.044.708	Rp 457.874.969.282
2018	1.044.708	Rp 457.874.969.282

Tahun	Target Produksi per Tahun (MT)	Jumlah (Rp)
2019	1.044.708	Rp 457.874.969.282
2020	1.044.708	Rp 457.874.969.282
2021	464.315	Rp 246.673.149.063
TOTAL		Rp 2.485.173.008.624

**Pengeluaran**

Dalam pembelian barang ataupun alat berat telah dikenakan pajak 10%, dan dalam pengolahan data harga juga telah dikenakan pajak tersebut. Pajak penghasilan dari karyawan PT. Kaltim Diamond Coal dikenakan sebesar 5% untuk penghasilan 50 juta pertahun, 15% untuk penghasilan 50 juta sampai dengan 250 juta, dan 25% untuk penghasilan 250 juta sampa dengan 500 juta rupiah

**Analisis Kelayakan**

Pada perhitungan aliran kas, *Net Present Value* (NPV) diperoleh dengan nilai positif yaitu Rp. 185.212.238.414, *Internal Rate of Return* (IRR) dengan nilai yang lebih besar dari *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) yaitu 35%, dan *Pay Back Period* (PBP) dengan nilai yang kurang dari umur tambang yaitu 2,5 tahun. Berdasarkan perhitungan tersebut kegiatan penambangan dapat dikatakan menguntungkan untuk dilakukan, karna secara ekonomis kegiatan penambangan dapat dikatakan layak atau menguntungkan apabila nilai *Net Present Value* (NPV) positif (+), nilai *Internal Rate of Return* (IRR) lebih besar dari *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR), dan *Pay Back Period* (PBP) yang lebih kecil dari umur tambang.

**Analisis Kepekaan**

Dalam hal ini, melihat naik turunnya harga minyak bumi maka tingkat kepekaan dalam penelitian ini menggunakan angka 3,5 %. Dalam perhitungan analisis kepekaan dalam penelitian yang dilakukan diperoleh nilai paling rendah yaitu diperoleh pada saat harga jual turun 3,5 % dan biaya produksi naik 3.5 % nilai *Net Present Value* (NPV) menunjukkan nilai positif (+), nilai *Internal Rate of Return* (IRR) menunjukkan lebih besar dari nilai *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR), dan *Pay Back Period* (PBP) yang dibawah umur tambang.

Dari Tabel 7 dibawah ini didapatkan nilai yang paling sensitif tingkat kepekaan dalam penelitian dengan nilai 3,5% yaitu ketika harga jual batubara turun dan biaya produksi naik dengan *Net Present Value* (NPV) Rp. 116.948.067.638, *Internal Rate of Return* (IRR) 26%, dan *Payback Period* (PBP) 3,0 tahun. Dalam tabel ini belum dapat dikatakan sensitif karena nilai-nilai yang ada belum mendekati negatif.

**Tabel 7.** Reserve Tingkat Kepekaan

<b>Tingkat Kepekaan (3,5%)</b>	<b>NPV (Rp)</b>	<b>IRR (%)</b>	<b>PBP (Tahun)</b>
Harga jual turun dan biaya produksi turun	167.250.315.799	33%	2,7
Harga jual turun dan biaya produksi tetap	142.099.191.718	29%	2,8
Harga jual turun dan biaya produksi naik	116.948.067.638	<b>26%</b>	<b>3,0</b>
Harga jual tetap dan biaya produksi turun	210.363.362.495	38%	2,4
Harga jual tetap dan biaya produksi tetap	185.212.238.414	35%	2,5
Harga jual tetap dan biaya produksi naik	160.061.114.333	32%	2,7
Harga jual naik dan biaya produksi turun	252.409.775.658	43%	2,2
Harga jual naik dan biaya produksi tetap	227.258.651.577	40%	2,3
Harga jual naik dan biaya produksi naik	202.107.527.497	37%	2,4

### KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan maka dapat disimpulkan :

Jadi biaya-biaya produksi penambangan batubara yang diperoleh dengan *striping ratio* 4,06 adalah sebesar Rp. 236.338 perMT, Rp. 250.614 perMT, Rp. 250.614 perMT, Rp. 249.863 perMT, Rp. 252.114 perMT, dan Rp. 379.697 perMT.

Pendapatan yang diperoleh pada tahun 2016-2021 dari *striping ratio* 4,06 adalah sebesar Rp 2.485.173.008.624.

Berdasarkan hasil perhitungan aliran kas selama 2016-2021 diperoleh nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp. 185.212.238.414, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 35%, dan *Pay Back Period* (PBP) sebesar 2,5 Tahun atau 30 Bulan. Dari hasil tersebut, maka kegiatan penambangan dapat dinyatakan menguntungkan dengan nilai *Internal Rate of Return* (IRR) > *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR) (10%) dan nilai *Net Present Value* (NPV) Positif (+).

Berdasarkan perhitungan analisis kepekaan biaya produksi dan harga jual terhadap nilai kelayakan sebesar 3,5%, maka diperoleh nilai yang paling sensitif pada harga jual turun dan biaya produksi naik yaitu dengan nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp 116.948.067.638, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 26%, dan *Pay Back Period* (PBP) 3,0 Tahun. Dari hasil tersebut, naiknya biaya produksi sangat berpengaruh untuk nilai kelayakan investasi, begitu juga dengan harga jual yang rendah sangat mempengaruhi nilai kelayakan investasi.

Sebaiknya proses reklamasi tidak di kerjakan oleh pihak kontraktor melainkan di kerjakan oleh pihak *owner* agar dapat menekan biaya pengeluaran.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini pula penyusun menyampaikan ucapan kasih yang sebesar-besarnya untuk masukan dan bimbingannya atas rampungnya laporan ini Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si sebagai Rektor Universitas Mulawarman, Muhammad Dahlan Balfas, S.T., M.T. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman, Dr. Shalaho Dina Devy, S.T., M.Eng sebagai Ketua Program Studi S1 Teknik Pertambangan di Fakultas Teknik Universitas Mulawarman, Windhu Nugroho, S.T., M.T. selaku pembimbing I dan Tommy Trides, S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu, membimbing dan perhatian serta mendukung selama proses pengerjaan skripsi hingga selesai, dan seluruh Dosen dan staf akademik Program Studi S1 Teknik Pertambangan Universitas Mulawarman.

Terima kasih sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada Ayahanda Sutrisno Tandi dan Siti Ngapiah sebagai orang tua dari penulis yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan

### DAFTAR PUSTAKA

- Arif. I., 2014., *Batubara Indonesia*, Jakarta; PT. Gramedia Pustaka Utama
- Degarmo.P.E.,Sullivan.W.G.,Bontadelli.J.A.,Wicks.E.M., 1997, *Ekonomi Teknik*, Prentice Hall,Inc Jakarta: PT Ikrar Mandriabadi.
- Giatman.M., 2006, *Ekonomi Teknik*, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Husnan.S., M.Suwarsono., 1998, *Studi Kelayakan Proyek*, Jakarta: Unit Percetakan & Penerbitan.
- Ibrahim.Y., 1998, *Studi Kelayakan Bisnis*, Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Jusup.H.A., 2005, *Dasar-Dasar Akuntansi*,Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi
- Kodoatie.R.J.,1995, *Analisis Ekonomi Teknik*,Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Nurhayati.A., Dewi.R.K.S., 2017, *Ekonomi Teknik*, Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Raharjo.F., 2007, *Ekonomi Teknik Analisis Pengambilan Keputusan*, Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Ristono.A.,Puryani., 2011, *Ekonomi Teknik*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Stermole.F.J.,Stermole.J.M., 1990, *Economic Evaluation and Investment Decision Methods*, Colorado: Investment Evaluation Corporation.
- Sutrisno.H., 2005, *Manajemen Keuangan Teori, Konsep, dan Aplikasi*, Yogyakarta: Ekonisia
- Thuesen G.J., Fabrycky W.J., 2003, *Ekonomi Teknik*, New Jersey: Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River