

## KELAYAKAN INVESTASI PENAMBANGAN BATUBARA MENGGUNAKAN METODE DISCOUNTED CASH FLOW DI PT XYZ SUNGAI LILINKABUPATEN MUSI BANYUASIN

K.T. Muflih<sup>1\*</sup>, Taufik Arief<sup>1</sup> dan Mega Puspita<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>2</sup> Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

<sup>3</sup> Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya

Corresponding author: taufikarief@ft.unsri.ac.id

**ABSTRAK:** Batubara merupakan salah satu penunjang perekonomian, yang biasanya digunakan sebagai bahan bakar PLTU, bahan bakar utama bagi produksi baja, semen industri kimia serta farmasi. PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pertambangan. Cadangan yang dimiliki PT XYZ sebanyak 48.836.214 ton metrik akan tetapi kalorinya cukup rendah yaitu 2.400, pada tahun 2020 sempat diberhentikan kegiatan penambangan dikarenakan faktor harga batubara yang turun, ditahun 2022 harga batubara mengalami kenaikan harga. Pengaruh harga batubara tersebut membuat PT XYZ berencana melanjutkan kembali kegiatan produksi batubara. Maka dari itu dibutuhkan evaluasi ekonomi untuk memperhitungkan seberapa besar peluang jika dilakukan investasi penambangan di PT XYZ. Pada penelitian ini digunakan metode *discounted cash flow* yang memperhitungkan suku bunga dimasa depan. Dalam perhitungan didapat besar biaya investasi penambangan di PT XYZ \$21.887.886 biaya operasional sebesar \$729,145,802. Dari investasi tersebut didapat beberapa parameter perhitungan yaitu net present value (NPV) sebesar \$89.106.876 *internal rate of return* (IRR) sebesar 39%, *present value ratio* (PVR) sebesar 1,92 dan *payback period* (PBP) sebesar 4,3. Pengaruh naik turunnya biaya operasional dan harga batubara sangat berpengaruh pada investasi, maka diperlukan analisis sensitivitas. Pada analisis sensitivitas penelitian ini masing dari parameter dengan peubah 0%, 5%, 10% dan 15%. Pada saat kondisi biaya operasional naik 15% *net present value* sebesar \$44.439.059 masih bernilai positif, *internal rate of return* sebesar 28% dan *payback period* sebesar 2,28 tahun. Dari simulasi sensitivitas tersebut dapat disimpulkan bahwa investasi penambangan batubara di PT XYZ masih layak untuk dilaksanakan.

**Kata Kunci:** Ekonomi, Investasi, Sensitivitas, Pertambangan, Batubara

**ABSTRACT:** Coal is one of the economic supports, which is usually used as fuel for PLTUs, the main fuel for the production of steel, cement, chemical and pharmaceutical industries. PT XYZ is a company operating in the mining industry. The reserves owned by PT The influence of coal prices has made PT XYZ plan to resume coal production activities. Therefore, an economic evaluation is needed to calculate how big the opportunity is if a mining investment is made at PT XYZ. In this research, the discounted cash flow method is used which takes into account future interest rates. In the calculations, it was found that the mining investment costs at PT From this investment, several calculation parameters were obtained, namely net present value (NPV) of \$89,106,876, internal rate of return (IRR) of 39%, present value ratio (PVR) of 1.92 and payback period (PBP) of 4.3. The influence of fluctuations in operational costs and coal prices greatly influences investment, so sensitivity analysis is needed. In the sensitivity analysis of this study, each parameter has variables of 0%, 5%, 10% and 15%. When operational costs increase by 15%, the net present value of \$44,439,059 is still positive, the internal rate of return is 28% and the payback period is 2.28 years. From the sensitivity simulation, it can be concluded that coal mining investment at PT XYZ is still feasible.

**Key word :** Economic, Investment, Sensitivity, Mining, Coal

## PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu sumber energi penunjang perekonomian, yang biasanya digunakan sebagai bahan bakar PLTU, bahan bakar utama bagi produksi baja, semen, pusat pengolahan alumina, pabrik kertas, industri kimia, serta farmasi. Berdasarkan data ESDM Di tahun 2022, kebutuhan batubara domestik mencapai sebesar 193 juta ton atau 116% dari target yang ditetapkan sebesar 166 juta ton. Sementara produksi batubara tahun lalu sebesar 687 juta ton atau 104% dari target 663 juta ton.

Harga batubara sangat berpengaruh pada usaha pertambangan batubara, harga batubara yang relatif tinggi mampu menggerakkan perusahaan-perusahaan kecil dan menengah agar dapat beroperasi. Harga patokan batubara (HPB) untuk kalori 2.400 yang dilansir oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) pada periode 24 Februari 2023 harga menginjak angka \$ 61,69/ton. Sehingga produk hasil batubara relatif dapat menutupi ongkos dan biaya modal yang dikeluarkan dan menghasilkan keuntungan.

Metode analisis *Discounted Cash Flow* (DCF) adalah metode yang digunakan untuk mengestimasi nilai sekarang dari suatu proyek yang akan diinvestasikan di masa mendatang dan menentukan apakah investasi layak atau tidak untuk dijalankan. Mekanisme teknik *discounted cash flow* adalah dengan mendiskonto arus kas yang dihasilkan dari suatu proyek pada suatu discount rate tertentu.

Metode *discounted cash flow* mempunyai tiga tahapan dalam proses pengolahan datanya yaitu; hal pertama yang mesti dilakukan yaitu membuat model arus kas sesuai yang kita harapkan, selanjutnya menganalisa dan memilih tingkat diskonto dengan mempertimbangkan tingkat inflasi ekonomi dan perkembangan pasar global, dan yang terakhir adalah memotong kas sesuai dengan tahun dan tingkat diskontonya. Adapun parameter yang digunakan sebagai kriteria investasi pada penelitian ini yaitu *net present value*, *internal rate of return*, dan *payback period*. Pada penelitian ini juga menggunakan simulasi sensitivitas. Investasi merupakan komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat tertentu, dengan tujuan untuk memperoleh sejumlah keuntungan di masa yang akan datang.

Pada penelitian ini setelah dilakukan perhitungan *discounted cash flow* maka dibuat suatu analisis sensitivitas berdasarkan kenaikan atau penurunan harga batubara serta biaya operasional yang akan dikeluarkan. Persentase peubah pada penelitian ini yaitu dari rentang kenaikan 15% hingga penurunan -15%. Dari percobaan

analisis sensitivitas tersebut maka dapat disimpulkan peluang investasi pada kondisi harga batubara turun hingga -15% dan naik 15%. Perusahaan juga dapat mempertimbangkan kelayakan investasi saat biaya operasional naik hingga 15%.

## METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada perusahaan PT XYZ berlokasi di Kecamatan Sungai Lilin, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan mulai dari tanggal 16 Januari 2023 sampai dengan 25 Maret 2023. Lokasi kegiatan pertambangan batubara PT XYZ secara administratif yang terletak di Desa Sukamulyo dan sekitarnya yang untuk pencapaiannya dilakukan dengan kendaraan roda 4 dari Kota Palembang sekitar 132 kilometer ke arah Jambi melalui jalan Provinsi dengan kondisi jalan yang beraspal. Perjalanan kemudian berhenti di Desa Sukamulyo yang sudah dekat dengan areal IUP PT XYZ. Berikut lokasi kesampaian daerah pertambangan batubara PT XYZ.

Tahapan pertama dalam penelitian ini yaitu pengumpulan data primer yang diambil diperusahaan PT XYZ berupa data kebutuhan alat, kebutuhan bahan bakar, waktu kerja efektif, cadangan batubara. kemudian pengumpulan data sekunder seperti harga acuan batubara yang mana pada penelitian ini digunakan *forecast* dari *world bank*, depresiasi alat, amortisasi dan juga biaya operasional.

Setelah tahap pengambilan data primer dan sekunder, dilakukan pengolahan data menggunakan *software microsoft excel*, dengan analisis sensitivitas. Adapun parameter yang digunakan untuk kelayakan investasi dengan metode *discounted cash flow*, kelayakan invesatsi mempertimbangkan parameter seperti; nilai dari *net present value*, *internal rate of return* dan *payback period*.

Mekanisme teknik penilaian *discounted cash flow* adalah mendiskontokan arus kas yang didapatkan pada proyek dalam *discount rate* yang ditunjukkan dalam bentuk ganti rugi dari risiko yang dibebankan ke investor akibat dari *uncertainty* serta adanya penyusutan nilai dari arus kas yang akan diterima .

*Net present value* merupakan parameter kriteria investasi yang mempunyai nilai sekarang dari nilai total akhir proyek yang telah di diskontokan sebagai kompensasi risiko dengan konsep waktu. Kriteria NPV jika  $NPV > 0$ , artinya proyek investasi baik untuk diimplementasikan.  $NPV < 0$ , artinya proyek investasi tidak baik untuk diimplementasikan. Kriteria NPV menggunakan formula pada Pers. (1) berikut :

$$NPV = \sum \frac{NB_i}{(1+i)^i} = \sum_{i=1}^n NB (1+i)^{-i} = \sum \bar{B}_i - \bar{C}_i$$

- NB = Net benefit = Benefit - cost
- C = Biaya investasi + Biaya operasi  
= Benefit yang telah di-discount  
= biaya yang telah di-discount
- i = Discount factor  
= suku bunga yang berlaku
- n = Waktu (tahun)

Internal rate of return adalah discount rate pada saat nilai present value (PV) dari cash inflow sama dengan nilai present value dari cash outflow atau dengan kata lain discount rate pada saat NPV = 0 (Haq, 2018).

Kriteria ini digunakan dengan syarat sebuah proyek diterima jika IRR lebih besar dari return yang diharapkan atau WACC sebuah perusahaan dan juga sebaliknya. Kriteria diterima atau ditolaknya sebuah proyek atau investasi dengan IRR adalah (Pers 2)

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1)$$

Keterangan :

- i1 = tingkat suku bunga 1
- i2 = tingkat suku bunga 2
- NPV1 = net present value 1
- NPV2 = net present value 2

Payback period (PBP) merupakan jangka waktu tertentu yang menunjukkan terjadinya arus penerimaan (cash inflows) yang secara kumulatif sama dengan jumlah investasi dalam bentuk present value. PBP digunakan untuk mengetahui berapa lama proyek dapat mengembalikan investasi dan merupakan waktu yang dibutuhkan (dalam tahun) agar kumulatif jumlah arus kas yang dikeluarkan sama dengan kumulatif jumlah arus kas yang diterima. Hal ini ditandai dengan waktu yang dibutuhkan untuk mengubah kumulatif arus kas dari negatif ke positif. Adapun rumus payback period (PBP) dapat dilihat dari (Per 3) :

$$PBP = T_{p-1} + \frac{\sum_{i=1}^n \bar{I}_i - \sum_{i=1}^n \bar{B}_i T_{p-1}}{BP}$$

Keterangan :

- PBP = Payback period
- Tp-1 = Tahun sebelum terdapat PBP
- li = Jumlah investasi telah didiskon
- Bicp-1 = Jumlah benefit yang telah didiskon sebelum PBP
- BP = Jumlah benefit pada PB

Analisis kepekaan atau biasa disebut dengan sensitivity analysis sering digunakan untuk melihat upside dan downside dari suatu proyek adalah dengan melakukan analisa sensitivitas terhadap beberapa variabel yang berpengaruh pada keekonomian proyek. Dalam analisa ini, parameter NPV akan dilihat perubahan-nya jika di rubah salah satu variabel lainnya dibiarkan tetap (konstan). Analisa ini akan menghasilkan variabel mana yang paling sensitif dalam mempengaruhi nilai NPV suatu proyek

## PEMBAHASAN

Berdasarkan data survey dari perusahaan PT XYZ diketahui bahwa jumlah cadangan yang terdapat di Pit Abimanyu terdapat 48,836,214 ton batubara akan tetapi kualitasnya rendah yaitu 2.400 gross caloric value (GAR), dan overburden sebanyak 85.564.131 bank cubic meter (BCM). Dengan potensi cadangan yang melimpah maka peluang untuk melakukan investasi dengan harapan mendapat keuntungan yang besar. Akan tetapi perubahan harga batubara yang cukup sensitive perlu jadi pertimbangan apalagi kalori batubara di PT XYZ cukup rendah. Perencanaan produksi penambangan dilakukan selama periode sepuluh tahun kedepan. Dengan mempertimbangkan pengaruh faktor global yang bisa memengaruhi jumlah kebutuhan batubara dan mengakibatkan naik-turunnya harga batubara. Maka dari itu dilakukan evaluasi ekonomi untuk mengetahui prospek dari penambangan. Berikut target produksi penambangan batubara dan target produksi overburden selama sepuluh tahun kedepan di PT XYZ :

Tabel 1. Target produksi Penambangan PT XYZ

Target Produksi (MT)	Target OB (BCM)	Striping Ratio
1.000.000	3.000.000	3
1.300.000	4.000.000	3,07
2.000.000	5.000.000	2,5
4.000.000	7.500.000	1,87
5.000.000	9.000.000	1,8
6.000.000	9.500.000	1,58
6.500.000	10.190.076	1,56
7.000.000	10.700.000	1,52
7.500.000	11.500.000	1,53
8.536.214	15.174.055	1,77
48.836.214	85.564.131	1,75

Untuk memenuhi target produksi batubara dan overburden, PT XYZ mengeluarkan biaya untuk pembelian alat overburden removal, coal getting & hauling, mining support, dan infrastuktur. Untuk

memenuhi target produksi overburden yang telah direncanakan maka dibutuhkan Excavator serta *Articulated Dump Truck* (ADT) sebagai alat gali angkut, serta *bulldozer* dan *tower lamp* sebagai alat *support*.

Tabel 2. kebutuhan alat *overburden removal*

No	Deskripsi	Jumlah	Price (USD)	Total (USD)
1.	Exca PC 500	7	550,000.00	3,850,000.00
2.	Dumptruck	22	300,000.00	6,600,000.00
3.	Bulldozer	4	425,000.00	1,700,000.00
4.	Tower Lamp	7	11,000.00	77,000.00
	Total			12,227,000.00

Alat untuk kegiatan *coal getting* dan *coal hauling* di PT XYZ hampir sama dengan kegiatan overburden removal hanya berbeda jenis ataupun spesifikasi dari alat gali muat dan alat angkut. Adapun rincian dari kebutuhan alat *coal getting* dan *coal hauling* yaitu sebagai berikut;

Tabel 3. Kebutuhan alat *coal getting* dan *hauling*

No	Deskripsi	Jumlah	Price	Total (USD)
1.	Exca PC 400	6	297,000.00	1,782,000.00
2.	Excavator PC 200	4	105,000.00	420,000.00
3.	Dump Truck	19	130,000.00	2,470,000.00
4.	Bulldozer	3	425,000.00	1,275,000.00
5.	Tower Lamp	6	11,000.00	66,000.00
	Total			\$6,013,000.00

Pada industri pertambangan tentunya diperlukan infrastruktur sebagai penunjang kegiatan penambangan tersebut agar berjalan dengan lancar. Adapun kebutuhan alat infrastruktur sebagai berikut :

Tabel 4. Infrastruktur

1	Jembatan	95,932.98
2	Pintu Air dan V-Notch	4,796.60
3	Gudang Kapur	7,116.11
4	Rumah Genset	7,230.17
5	Washing Bay	4,037.71
6	Tangki BBC	49,469.27
7	Pit Stop Satelite	19,687.51
8	Penyalur Petir	6,395.51
9	Bangunan sadap untuk treatment KPL	7,297.21

10	Gudang Nursery	8,448.28
11	Nursery	20,689.66
12	Bak Sparing	24,137.93
13	TPS LB3	12,444.08
14	Gudang B3	12,444.08
15	Workshop	31,034.48
16	Kantor	51,724.14
17	Pembebasan Lahan	400,000.00
	Total	762,885.71

Adapun rincian total biaya kapital yang dikeluarkan oleh PT XYZ untuk investasi penambangan selama sepuluh tahun kedepan yaitu sebagai berikut :

Tabel 5. Biaya kapital

Deskripsi	Jumlah (USD)
Alat Overburden Removal	\$ 12,227,000.00
Alat Coal Getting dan Hauling	\$ 6,013,000.00
Alat Mining Suport	\$ 2,485,000.00
Infrastruktur	\$ 762,885,71
Total	\$ 21,487,885.71

Biaya Operasional (*operation cost*) Biaya operasional adalah biaya yang dikeluarkan secara terus menerus untuk melakukan kegiatan penambangan. Biaya operasional meliputi; gaji karyawan, kebutuhan bahan bakar alat, perbaikan alat dan sebagainya. Pada perhitungan tugar akhir ini peneliti menggunakan asumsi rate yang digunakan oleh PT XYZ. Penjualan batubara dibagi menjadi dua yaitu 25% domestik dan 75% ekspor sesuai dengan Keputusan Menteri ESDM 267.K/MB.01/MEM.B/2022.Biaya operasional dikeluarkan dari proses awal penambangan hingga penjualan batubara. Adapun proses awal aktivitas penambangan batubara di PT XYZ diawali dengan kegiatan land clearing dengan *unit rate domestic* sebesar 1,75 dan ekspor sebesar 0,75 berdasarkan jumlah produksi overburden setiap tahun. Biaya operasional selanjutnya yaitu biaya *coal getting* dan *coal hauling*, pengangkutan batubara berjarak 10 KM dari pit Abimanyu ke *stockpile* yang mana batubara tersebut ditampung terlebih dahulu di *stockpile* dekat pelabuhan sebelum kemudian diangkut menggunakan tongkang. Pada proses penambangan dikeluarkan juga biaya perbaikan jalan hauling, perbaikan alat gali muat dan angkut secara berkala dalam waktu yang telah ditentukan supaya kegiatan penambangan dapat berjalan dengan lancar. Pada akhir penutupan aktivitas penambangan PT XYZ dilakukan kegiatan reklamasi, yang mana PT XYZ

telah meng-ansumsikan untuk biaya operasional pertahunnya sebesar 0,25 USD/Ton untuk masing-masing *domestic* dan ekspor terhadap produksi batubara. Kemudian ada biaya tidak terduga yang PT XYZ sediakan bertujuan untuk menutupi biaya operasional lainnya jika terdapat kekurangan dari estimasi awal, masing-masing asuminya yaitu 1 USD/Ton batubara baik itu domestik maupun ekspor. Berikut rincian biaya operasional yang dikeluarkan PT XYZ berdasarkan asumsi rate pada periode penambangan selama 10 tahun.

Tabel 6. Asumsi rate biaya operasional PT XYZ

Remark	Unit	Domestik	Ekspor
Overburden Removal	\$/BC M	1.75	0.00
Coal Getting	\$/Ton	1.10	1.10
Coal Hauling	\$/Ton	1.25	1.25
Road Maintenance	\$/Ton	0.25	0.25
Selling and Shipping Cost	\$/Ton	3.00	6.50
GA Cost	\$/Ton	1.25	1.25
Reclamation Cost	\$/Ton	0.25	0.25
Mine Closure	\$/Ton	0.20	0.20
PPM/CSR	\$/Ton	0.15	0.15
Overhead Cost	\$/Ton	1.00	1.00

Pendapatan penjualan batubara PT XYZ dengan rincian penjualan 25% dari target produksi batubara akan dijual untuk kebutuhan domestik kebutuhan PLTU dan sebanyak 75% akan dijual keluar negeri seperti India. Dengan harga batubara acuan world bank, untuk acuan 10 tahun kedepan yang harga batubara terlampir. Berikut rincian pendapatan dari penjualan batubara setiap tahun, terlampir pada (tabel 6) sebagai berikut :

Tabel 7. Pendapatan PT XYZ

Penjualan Ekspor	Penjualan Domestik	Total (USD)
250.000	750.000	29.842.500
325.000	975.000	36.597.600
500.000	1.500.000	53.061.000
1.000.000	3.000.000	99.912.000
1.250.000	3.750.000	117.472.500
1.500.000	4.500.000	132.480.000
1.625.000	4.875.000	134.774.250
1.750.000	5.250.000	136.206.000
1.875.000	5.625.000	136.878.750
2.134.054	6.402.161	146.071.694
Total		1.023.296.294

Pada penelitian ini *net present value* didapatkan dari aliran kas dikali dengan suku bunga yang telah ditentukan. Suku bunga yang digunakan pada penelitian ini sebesar 10% dan bernilai positif. Dari perhitungan didapat net present value sebesar \$89.106.876 maka dapat disimpulkan bahwa investasi penambangan batubara di PT XYZ layak untuk dilakukan. *Internal rate of return* merupakan tingkat pengembalian dari investasi yang telah dilakukan, dengan memperhitungkan *discount rate*, yang mana *discount rate* yang digunakan pada penelitian ini sebesar 10%. Berdasarkan hasil perhitungan *internal rate of return* didapat sebesar 39%. Dari perbandingan *internal rate of return* dan *discount rate* yaitu 39% > 10%, dapat disimpulkan bahwa investasi penambangan batubara di PT XYZ layak untuk dilaksanakan. *Payback period* merupakan estimasi waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal yang telah dikeluarkan. Berdasarkan perhitungan didapat nilai dari *payback period* sebesar 1,92 tahun. Dengan mempertimbangkan lama waktu penambangan yaitu 10 tahun maka dapat disimpulkan bahwa tingkat waktu pengembalian tergolong kecil, investasi ini cukup menjanjikan dan layak untuk dilakukan.

Dari perhitungan kriteria investasi diatas dapat disimpulkan investasi layak atau tidak layak sebagai berikut :

Tabel 8. Parameter kelayakan investasi

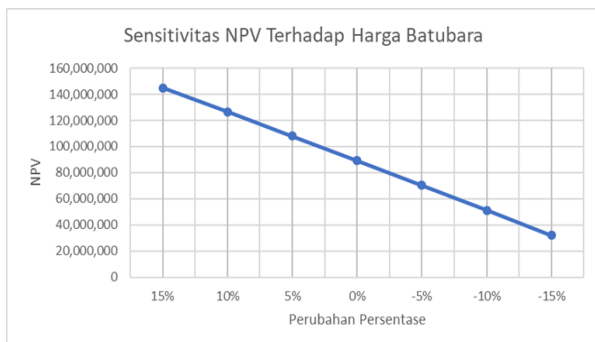
No.	Metode	Hasil Analisis	Keterangan
1	NPV	89.106.876	Layak
2	IRR	39%	Layak
3	PVR	4,3	Layak
4	PBP	1,92	Layak

Ada beberapa faktor penting dalam perubahan *net present value* dari *cash flow* yaitu; harga jual batubara, dan biaya operasional. Maka dari itu dari ke tiga aspek tersebut disimulasikan menggunakan analisis sensitivitas.

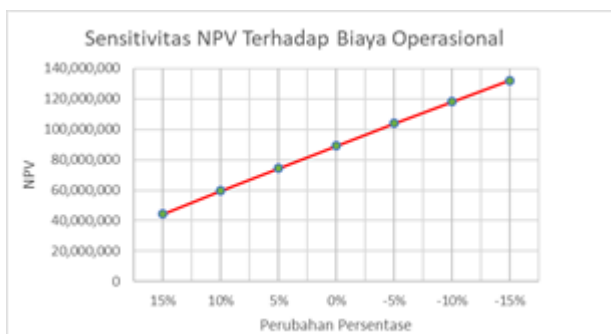
Tabel 9. Sensitivitas investasi PT XYZ

	Besarnya perubahan	Kriteria		
		NPV (USD)	IRR (%)	PBP (Tahun)
Kenaikan harga batubara	5%	107,988,804	43%	1,73
	10%	126,558,103	48%	1,57
	15%	144,827,890	52%	1,44
Penurunan harga batubara	-5%	70,224,949	34%	2,16
	-10%	51,343,021	28%	2,47
	-15%	32,080,234	21%	2,88
Kenaikan biaya operasional	5%	74,362,752	36%	2,02
	10%	59,618,628	32%	2,14
	15%	44,439,059	28%	2,28
Penurunan biaya operasional	-5%	103,851,000	42%	1,83
	-10%	118,008,460	44%	1,74
	-15%	132,003,425	47%	1,66

Dari perubahan *net present value* berdasarkan harga jual batubara, dan biaya operasional didapat grafik peubah sensitivitas sebagai berikut :



Gambar 1. Sensitivitas harga batubara



Gambar 2. Sensitivitas biaya operasional

Perubahan *net present value* berdasarkan gambar diatas, yang mana simulasi sensitivitas dilakukan dengan peubah sebesar 5%, dari +15% hingga -15%. Didapat tiga parameter yaitu *internal rate of return*, *payback period* dan *net present value*. Pada gambar 4.1 didapat hasil dari percobaan sensitivitas berdasarkan perubahan harga batubara. Yang mana nilai *net present value* dan *internal rate of return* mengalami peningkatan seiring dengan kenaikan harga batubara dan mengalami penurunan pada saat harga batubara turun. Adapun nilai dari *payback period* semakin kecil pada rentang peubah +5% hingga +15% dan semakin besar pada peubah -5% hingga -15%. Kemudian pada gambar 4.2 percobaan sensitivitas berdasarkan biaya operasional penambangan. Dari hasil simulasi didapat nilai *net present value* dan juga *internal rate of return* mengalami penurunan pada rentang peubah +5% hingga +15% dan mengalami peningkatan pada rentang -5% hingga -15%. Adapun nilai dari *payback period* pada peubah +5% hingga +15% meningkat dan pada saat peubah -5% hingga -15% nilai dari *payback period* menurun.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

Kelayakan investasi penambangan batubara di PT XYZ dengan menggunakan metode *discounted cash flow* pada perhitungan akhirnya didapatkan :

1. NPV sebesar US\$89.106.876 yang bernilai positif berdasarkan kriteria investasi NPV > 0 maka investasi ini layak untuk dilakukan.
2. Nilai IRR didapat sebesar 39%, yang mana bersadarkan syarat kriteria investasi IRR > *discount rate*, besar *discount rate* pada penelitian ini yaitu 10% maka investasi PT XYZ layak untuk dilaksanakan.
3. PBP sebesar 1,92 tahun.

Berdasarkan parameter yang didapat maka investasi penambangan batubara di PT XYZ layak untuk dilaksanakan.

1. Berdasarkan perubahan sensitivitas harga batubara, biaya kapital dan biaya operasional dapat disimpulkan bahwa investasi penambangan batubara di PT XYZ tetap layak untuk dilanjutkan rinciannya sebagai berikut;
  - a. Pada saat harga batubara mengalami penurunan hingga -15% didapatkan NPV sebesar US\$32.080.234, nilai dari *internal rate of return* sebesar 21% dan nilai dari *payback period* sebesar 2,88 maka investasi penambangan di PT XYZ masih layak untuk dilakukan sesuai dengan parameter ekonomi tersebut.

- b. Pada saat biaya operasional dinaikan 15% didapat NPV sebesar US\$44.439.059, nilai dari internal rate of return sebesar 28% dan nilai dari payback period sebesar 2,28. Berdasarkan parameter investasi ekonomi maka penambangan di PT XYZ layak untuk dilakukan.

Dari simulasi yang telah dilakukan dengan parameter harga batubara dan biaya operasional dapat disimpulkan bahwa perubahan harga batubara lebih sensitive daripada biaya operasional

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amar, FH., Nurhakim., Hakim, RN. (2020). Analisis Model Estimasi Net Present Value pada Penjadwalan Penambangan Terbuka Batubara Pit 11 Pt Arutmin Indonesia Site Kintap Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Geosapta* Vol. 6 No.1.
- Aswandi, D., Yulhendra, D.(2013). Redesain Rancangan Ultimate Pit menggunakan software minescape 4.118 di Pit S41 PT. Energi Batu Hitam Kecamatan Muara Lawa & Siluq Ngurai Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur. *Jurnal Bina Tambang* Vol 4 no 1. ISSN 2302-3333.
- Dimas, TF., Yuliadi. Guntoro, D. (2015). Rancangan Desain Pit Batubara di PT Cakra Persada Mandiri Mining (PT CPMM) Desa Panaan, Kec. Bintan Arakabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah. *Prosiding Penelitian SPeSIA* tahun 2015.
- Haq N. (2018). *Modeling Valuation, Risk, and Decision in Mining Projects*. Jakarta: Fira Publishing.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 43 K/32/MEM/2020 tentang Harga Mineral Logam Acuan dan Harga Batubara Acuan Untuk Bulan Februari Tahun 2020. Kementerian ESDM: Jakarta.
- Ondo Immanuel S. (2019). Analisis Investasi dan Kelayakan Ekonomi pada Kegiatan Penambangan Batubara PT. Pinggan Wahana Pratama Job Site PT. Singlurus Pratama, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Mineral*. 7(1), 30-49.