

## **ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENAMBANGAN BATUBARA DI PT ULIMA NITRA, TBK SITE PT DBU KABUPATEN MUARA ENIM, SUMATERA SELATAN**

### ***INVESTMENT FEASIBILITY ANALYSIS OF COAL MINING IN PT ULIMA NITRA, TBK SITE PT DBU MUARA ENIM DISTRICT, SOUTH SUMATERA***

Fasihulisan<sup>1</sup>, R. Juniah<sup>2\*</sup>, I. Asngari<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Magister Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya

<sup>1-3</sup>Jalan Padang Selasa No. 524 Bukit Besar Palembang

e-mail: \*restu\_juniah@yahoo.co.id

#### **ABSTRAK**

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan sumber daya alam yang sangat besar, termasuk di dalamnya batubara. Total sumber daya batubara di Indonesia mencapai 143,7 miliar ton dengan cadangan sebesar 38,8 miliar ton. Kondisi sumber daya dan cadangan yang melimpah ini membuat banyak pelaku usaha tertarik untuk berinvestasi, salah satunya adalah PT Ulima Nitra yang melakukan penambangan di Muara Enim. Sebelum memulai kegiatan penambangan, dilakukan terlebih dahulu perhitungan atas cadangan batubara dan analisis kelayakan investasi untuk menentukan apakah suatu usaha itu layak atau tidak. Ini menjadi fokus utama bagi peneliti. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif yaitu pendekatan penelitian yang menggunakan angka dan analisis statistik untuk mengevaluasi, menjelaskan, atau memprediksi suatu fenomena. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT Ulima Nitra memiliki sisa cadangan batubara sebesar 4.170.640,30 ton dan *overburden* sebesar 14.597.241,06 Bcm. Sebaran batubara terletak di arah Barat Laut-Tenggara, dengan *strike* pada N 255° E serta lapisan yang cenderung mengarah ke Timur Laut, dengan *dip* sekitar  $\pm 20^\circ$ . Selanjutnya, perhitungan kelayakan investasi menunjukkan nilai *Net Present Value* yang positif sebesar Rp 88.328.637.033,68. Nilai *Internal Rate of Return* mencapai 30,67%, yang menunjukkan bahwa PT Ulima Nitra dapat mengembalikan modal investasinya pada tingkat bunga tersebut. *Present Value Ratio* tercatat di angka 0,87. *Benefit Cost Ratio*, diperoleh angka 1,81, sedangkan *Profitability Index* adalah 3,9 dan periode pengembalian investasi diperkirakan selama 5 tahun dan 2 bulan. Dengan cadangan yang tersisa, dapat disimpulkan bahwa investasi yang dilakukan oleh PT Ulima Nitra Tbk dapat dianggap layak karena telah memenuhi kriteria indikator kelayakan investasi.

**Kata kunci:** pertambangan batubara, analisis kelayakan investasi, *net present value*, *internal rate of return*

#### **ABSTRACT**

Indonesia is a country with vast natural resources, including coal. Indonesia's total coal resources amount to 143.7 billion tons, with reserves of 38.8 billion tons. These abundant resources and reserves have attracted many businesses to invest, one of which is PT Ulima Nitra, which mines in Muara Enim. Before commencing mining activities, calculations of coal reserves and investment feasibility analyses are conducted to determine whether a project is viable or not. This is the primary focus of the researchers. The method used in this study is quantitative. Quantitative methods are research approaches that utilize numbers and statistical analysis to evaluate, explain, or predict phenomena. The research results show that PT Ulima Nitra has remaining coal reserves of 4,170,640.30 tons and *overburden* of 14,597,241.06 Bcm. The coal distribution is located in the Northwest-Southeast direction, with a *strike* at N 255° E and layers that tend to slope toward the Northeast, with a *dip* of approximately  $\pm 20^\circ$ . Furthermore, the investment feasibility calculation shows a positive *Net Present Value* of Rp 88,328,637,033.68. The *Internal Rate of Return* value reaches 30.67%, indicating that PT Ulima Nitra can return its investment capital at that interest rate. The *Present Value Ratio* is recorded at 0.87. For the *Benefit Cost Ratio*, the figure obtained is 1.81, while the *Profitability Index* is 3.9, and the investment payback period is estimated to be 5 years and 2 months. With the remaining reserves, it can be concluded that the investment made by PT Ulima Nitra Tbk can be considered feasible as it meets the criteria of the specified investment indicators.

**Keywords:** coal mining, investment feasibility analysis, *net present value*, *internal rate of return*

## PENDAHULUAN

Batubara adalah salah satu bentuk energi yang masih dimanfaatkan di seluruh dunia sampai sekarang karena batubara termasuk dalam kategori energi yang relatif terjangkau [1]. Selain terjangkau, sumber daya dan cadangan batubara yang ada di Indonesia berkisar 143,7 miliar ton sumber daya dan 38,8 miliar ton untuk cadangan [2]. Oleh karena itu, batubara menarik minat tersendiri bagi para investor, baik yang berasal dari dalam negeri maupun luar negeri.

Cadangan adalah bagian dari sumber daya batubara yang sudah jelas ukuran, penyebaran jumlah dan mutu, serta dinyatakan sebagai sesuatu yang dapat ditambang [3]. Cadangan batubara di lokasi tambang merupakan salah satu aspek paling krusial dalam analisis kelayakan, dikarenakan untuk memastikan keberlanjutan operasi penambangan. Cadangan batubara dapat ditentukan melalui pemodelan batubara, yang dilakukan dengan memperhitungkan data pengeboran yang mencakup ketebalan, ketinggian, *roof* dan *floor*, serta informasi singkapan [4]. Selain aspek teknis, pertimbangan finansial secara konsep kas aliran diskon (*discounted cashflow analysis*) dan analisa keuangan perlu dilakukan. Konsep analisis arus kas terdiskon dimulai dari biaya modal, pendapatan dari penjualan batubara, pengeluaran untuk operasi penambangan batubara, penyusutan, amortisasi, pajak, dan lain sebagainya [5].

Dengan adanya rencana proyek pertambangan dari pemilik konsesi, diperlukan suatu penelitian untuk memperkirakan biaya dalam bentuk analisis investasi [6]. Analisis terhadap investasi keuangan dilakukan dengan memanfaatkan berbagai cara penilaian seperti nilai sekarang bersih (NPV), tingkat pengembalian internal (IRR), periode pengembalian (PP), rasio nilai sekarang (PVR), rasio manfaat dan biaya (BCR), serta indeks profitabilitas (PI) [7]. Metode ini diterapkan untuk menilai apakah investasi yang dilakukan dapat memberikan hasil yang cukup signifikan jika dibandingkan dengan tingkat risiko yang ada.

Penelitian tentang perhitungan cadangan batubara pernah dilakukan oleh Akbar *et al* (2023). Penelitian ini menggunakan *software minescape 5.7* untuk menghitung cadangan batubara serta optimasi pit di PT Tanjung Alam Jaya Pit X, Borneo Selatan [8]. Cadangan batubara yang didapat setelah optimasi dilakukan yakni sebesar 1.400.263,48 ton untuk semua *seam*, sedangkan *overburden* yang didapat sebesar 21.565.312,42 bcm dengan *stripping ratio* sebesar 1:15,4. Penelitian yang dilakukan oleh Akbar juga didukung oleh Aziz *et al* (2022) yang melakukan penelitian menggunakan metode *cross-section* pada *software minescape 5.7* untuk menghitung sumber daya batubara di PT Sentosa Prima Coal, Jambi [9]. Sumber daya batubara yang didapat hasil dari metode *cross-section* adalah 6.662.514 ton dan

*overburden* yang didapat sebesar 24.779.981 bcm dengan *stripping ratio* sebesar 1:4.

Ardiansyah *et al* (2023), melakukan penelitian di PT Berau Coal mengenai kelayakan investasi untuk proyek pertambangan batubara [10]. Hasil dari perhitungan periode pengembalian yang telah dilaksanakan adalah 2,28 tahun. *Net present value* positif yaitu sebesar 38 Juta USD, investasi ini pantas untuk disetujui. Tingkat pengembalian internalnya sebesar 51%. Berdasarkan perhitungan profitabilitas yang telah dihitung, usaha pertambangan batu bara layak untuk diusahakan karena PI 4,12. Analisis sensitivitas juga dipertimbangkan, dimana nilai yang signifikan berubah terhadap nilai NPV adalah harga indeks batubara, biaya penambangan, dan belanja modal (CAPEX).

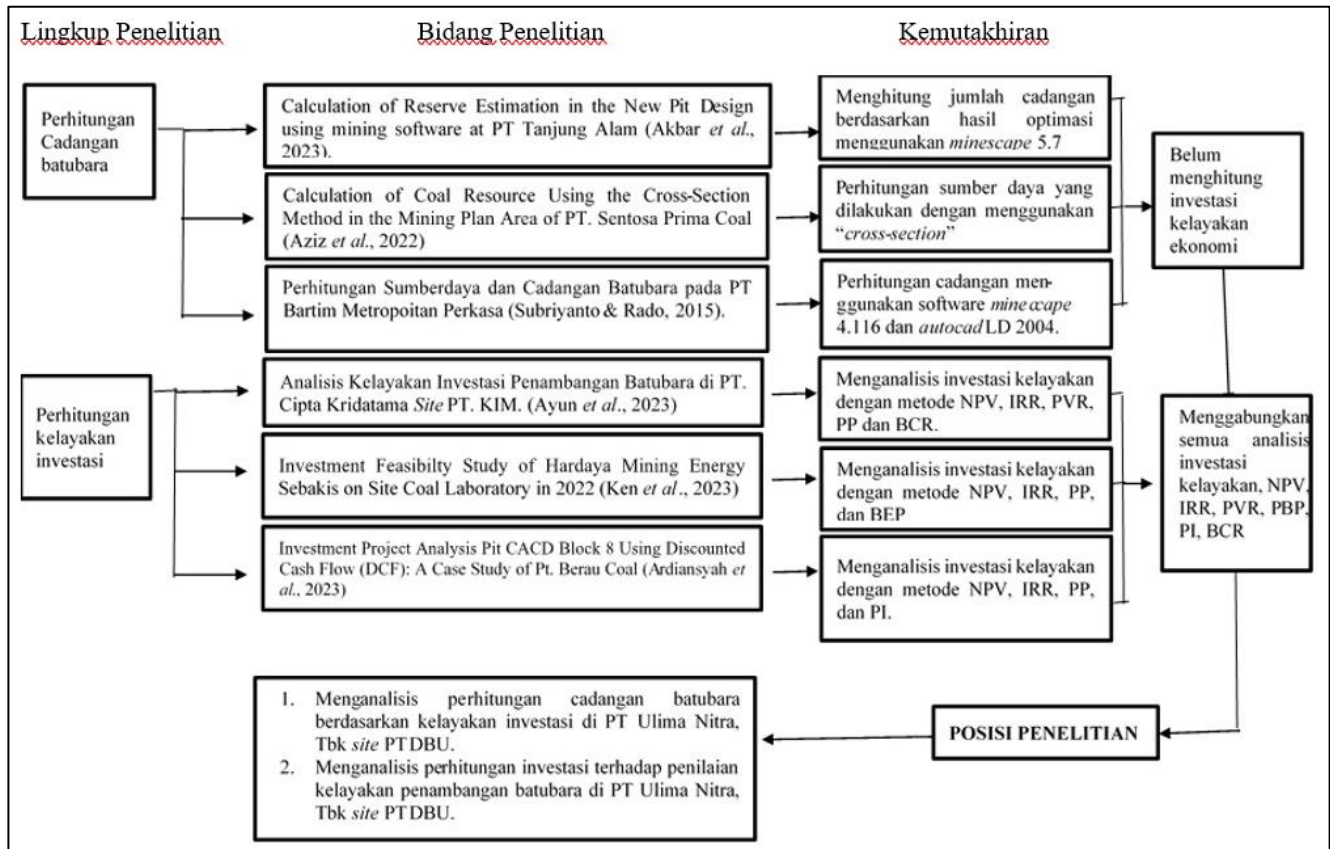
Penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah juga dilakukan oleh Noerman *et al* (2024) yang melakukan penelitian studi kasus tambang emas dengan menggunakan metode *discounted cash flow* [11]. Hasilnya menunjukkan bahwa proyek penambangan emas layak secara finansial, dengan NPV positif sebesar US\$404,16 juta, IRR 52,10%, dan PBP 3,32 tahun, Analisis sensitivitas menggunakan parameter seperti pendapatan, harga pokok penjualan (HPP) dan biaya modal.

Dengan mengacu pada masalah yang berkaitan dengan penelitian, penulis menyusun keadaan terkini dari penelitian. Keadaan terkini penelitian ini dibagi menjadi dua aspek, yaitu perhitungan cadangan batubara dan evaluasi kelayakan investasi, serta mencakup bidang penelitian yang didukung oleh peneliti sebelumnya serta pembaruan penelitian yang dilakukan (Gambar 1).

## METODE PENELITIAN

Studi ini dilaksanakan di lokasi PT Ulina Nitra Tbk, *site* PT Duta Bara Utama yang terletak di Desa Kepur, Kecamatan Muara Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. Waktu penelitian dilakukan selama 60 hari.

Dalam penelitian ini, digunakan data yang bersumber dari primer dan sekunder yang telah disesuaikan dengan permasalahan yang diangkat. Menurut Ayun (2023), data primer merupakan informasi yang diperoleh secara langsung dari lokasi PT Ulina Nitra, Tbk *site* PT DBU, sementara data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber-sumber buku atau studi kepustakaan [12]. Hal ini juga didukung oleh Sulung (2024) yang menyatakan bahwa data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung di lapangan oleh peneliti dalam melakukan penelitiannya, sedangkan data sekunder adalah data yang didapat melalui catatan atau arsip perusahaan [13].



**Gambar 1.** State of the art penelitian

Sifat penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif. Metode deskriptif adalah pendekatan yang diterapkan dalam penelitian untuk menyajikan informasi dengan cara menggambarkan atau menganalisis suatu masalah yang ada dengan aktual (teruji). Data primer yang diambil yaitu ketebalan batubara dan kemiringan batubara.

Data sekunder yang dikumpulkan berdasarkan literatur dan referensi berupa:

1. Design penambangan
2. Rencana dan realisasi produksi
3. Gaji karyawan
4. Biaya logistic
5. Biaya Alat Pelindung Diri
6. Biaya perawatan alat
7. Harga alat, bunga, dan komoditi
8. Data *cash inflow* dan *outflow*

Metode yang diterapkan untuk menghitung batubara di dalam software *minescape* 5.7 adalah [14]:

1. Pengumpulan informasi seperti data topografi, model batubara, dan desain tambang.
2. Pembuatan permukaan segitiga dan memastikan bahwa desain permukaan segitiga tambang yang diinginkan terbentuk secara optimal dengan

memanfaatkan *borrow key server Core* dan *Open cut* dalam perangkat lunak *MineScape* 5.7.

3. Proses penghitungan cadangan batubara dengan menggunakan perangkat lunak *MineScape* 5.7 melalui empat tahapan proses menghitung Cadangan, yakni *reserve sample polygon*, *reserve evaluate sample*, *reserve accumulate sample*, dan *reserve reformat sample* [14,15].

Investasi adalah suatu aktivitas yang mendukung perkembangan ekonomi baik di tingkat nasional maupun lokal [16]. Menurut Tandelilin, (2010) dalam karyanya Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio, terdapat beberapa alasan yang mendorong individu untuk berinvestasi, diantaranya adalah untuk mencapai kehidupan yang lebih baik di masa depan, mengurangi dampak inflasi, dan motif untuk menghemat pajak [17]. Data-data yang telah diperoleh akan diolah untuk menganalisis *cost benefit* dalam studi kelayakan di bidang usaha pertambangan sebagai berikut [7]:

## a. Net Present Value

*Net present value* adalah indikator untuk menghitung atau membandingkan nilai sekarang (*present*) sehingga dapat dijadikan indikator dalam mengukur layak atau tidaknya suatu investasi [18]. NPV dapat dihitung sebagai berikut [7,19,20]:

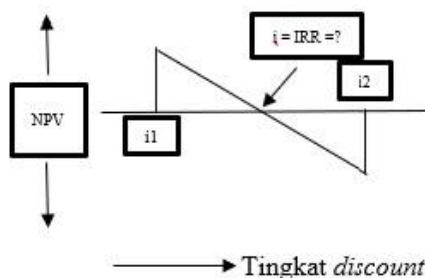
$$NPV = -I + \sum_{t=0}^n \text{Cash in} \left( \frac{P}{A}, i, n \right) + S \left( \frac{P}{A}, i, n \right) - \sum_{t=0}^n \text{Cash out} \left( \frac{P}{A}, i, n \right) \quad (1)$$

Keterangan:

I : investasi  
Cash in : aliran uang masuk  
Cash out : aliran uang keluar  
S : nilai sisa  
i : suku bunga *present*  
n : umur investasi

b. *Internal rate of return*

Tingkat pengembalian internal (IRR) merujuk pada rata-rata keuntungan yang diperoleh dari suatu investasi sepanjang durasi investasi tersebut [11]. Biasanya untuk mendapatkan IRR digunakan metode *trial and error*, yaitu mencoba dengan beberapa tingkat *discount* sampai menghasilkan NPV nol atau penyelesaian menggunakan interpolasi total NPV positif dan total NPV negatif (Gambar 1).



**Gambar 2.** Proses interpolasi [20]

Rumus untuk menentukan IRR adalah sebagai berikut [7, 12, 21]:

$$IRR = i1 + (i2 - i1) \left[ \frac{NPV1}{NPV1 + NPV2} \right] \quad (2)$$

Keterangan:

i1 : tingkat diskonto saat NPV menunjukkan angka positif  
i2 : tingkat diskonto saat NPV menunjukkan angka negatif  
NPV1 : NPV menunjukkan angka positif  
NPV2 : NPV menunjukkan angka negatif

c. *Present Value Ratio*

*Present value ratio* merupakan perbandingan antara NPV (arus masuk dan arus keluar) dan total uang dari aliran kas negatif [7]. Persamaan untuk PVR tersebut adalah [7]:

$$PVR = \frac{NPV}{|PW CF (-)|} \quad (3)$$

Keterangan:

NPV : *Net present value*

CF : arus kas

Proyek dapat dikatakan layak apabila  $PVR > 0$

d. *Benefit Cost Ratio*

*Benefit cost ratio* adalah perbandingan antara keuntungan yang sudah dihitung dengan nilai waktu uang dan investasi yang telah dilakukan. BCR dapat dihitung dengan persamaan [7, 12]:

$$BCR = PVR + 1 \quad (4)$$

Keterangan:

PVR : *Present value ratio*

Proyek dapat dikatakan layak apabila  $BCR > 1$

e. *Profitability index*

*Profitability index* merupakan rasio yang membandingkan selisih antara keuntungan dan biaya operasional serta pemeliharaan terhadap total investasi [11]. PI dapat dihitung dengan persamaan [12, 19]:

$$PI = \frac{\text{Nilai aliran kas masuk}}{\text{investasi awal}} \quad (5)$$

Sebuah proyek dapat dianggap dapat diterima atau tidak apabila:

1. PI lebih besar dari 1, maka proyek dapat dilanjutkan.
2. PI kurang dari 1, maka proyek tidak dapat dilanjutkan.

f. *Payback period*

*Payback period* merupakan durasi yang diperlukan untuk mengembalikan investasi awal. Metode *payback period* berusaha untuk menilai seberapa cepat suatu investasi dapat kembali, sehingga hasil dari *payback period* bukan dalam bentuk persentase, melainkan dalam satuan waktu. PBP dapat dihitung menggunakan persamaan [7, 12, 20]:

$$PBP = ny + \frac{0 - N}{P - N} \quad (6)$$

Keterangan:

ny : Jumlah tahun setelah investasi awal dimana nilai negatif terakhir dari arus kas kumulatif

P : Nilai arus kas dimana nilai positif pertama dari arus kas kumulatif

N : nilai arus kas dimana nilai negative terakhir dari arus kas kumulatif



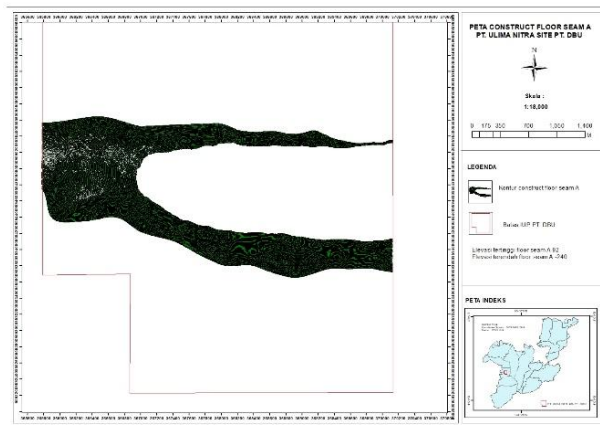
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *remain* cadangan batubara dilakukan dengan menggunakan *design life of mine* (LOM) diolah menggunakan software *minescape 5.7* sehingga didapatkan *remain* penambangan (Tabel 1) dari akumulasi *OB removal* sebesar 25.595.333,03 bcm dan batubara 7.640.397,97 ton dengan kontrak 7 tahun.

PT Ulima Nitra, Tbk melakukan kegiatan penambangan di blok utara PT DBU. Adapun parameter yang dilakukan untuk membatasi dalam perhitungan batubara dalam melakukan kegiatan *coal getting* sebagai berikut:

1. Minimum *mineable coal thickness* adalah 0,30 m
2. Minimum *mineable parting thickness* adalah 0,15 m
3. Nilai kehilangan 0.20 m untuk atas (*roof*) dan 0,20 m untuk bawah (*floor*).

Parameter ini dilakukan untuk meminimalisir material kotor yang terangkut seperti *floor* dan menjaga kualitas batubara. Berdasarkan hasil pemodelan batubara dapat diperoleh batubara dengan tiga lapisan yakni seam A, B dan C. Penyebaran batubara umumnya yaitu berarah Barat Laut-Tenggara dengan *strike* N 255° E dan kemiringan lapisan relatif ke arah Timur Laut, dengan besarnya *dip*  $\pm 20^\circ$ .



**Gambar 3.** Model batubara seam A (sumber data PT UN site PT DBU)

Berdasarkan hasil *design* LOM didapatkan total sisa cadangan batubara sebesar 4.170.640,30 ton (Tabel 1). Target dan pencapaian produksi yang telah direncanakan oleh perusahaan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 1.** *Remain* cadangan batubara

| OB<br><i>Removal</i> | Coal             | SR  |
|----------------------|------------------|-----|
| 14.597.241,06 Bcm    | 4.170.640,30 Ton | 3,5 |

**Tabel 2.** Rencana dan realisasi penambangan batubara PT UN site PT DBU

| Tahun | Rencana (ton) | Realisasi (ton) |
|-------|---------------|-----------------|
| 2020  | 106.059,41    | 11.393,70       |
| 2021  | 65.691,52     | 33.477,05       |
| 2022  | 683.721,11    | 414.189,00      |
| 2023  | 1.882.593,02  | 1.101.319,52    |
| 2024  | 1.927.451,67  | 1.909.378,40    |
| 2025  | 2.085.320,15  | -               |
| 2026  | 2.085.320,15  | -               |

Sumber: data PT Ulima Nitra, Tbk site PT DBU

**Tabel 3.** Rencana dan realisasi *OB removal* PT UN site PT DBU

| Tahun | Rencana (bcm) | Realisasi (bcm) |
|-------|---------------|-----------------|
| 2020  | 626.342,11    | 763.190,85      |
| 2021  | 1.077.646,63  | 631.052,47      |
| 2022  | 2.734.628,76  | 2.053.981,84    |
| 2023  | 3.698.671,14  | 3.416.816,90    |
| 2024  | 4.608.893,13  | 4.141.906,98    |
| 2025  | 7.298.620,53  | -               |
| 2026  | 7.298.620,53  | -               |

Sumber: data PT Ulima Nitra, Tbk site PT DBU

## Kelayakan Investasi

Arus kas merupakan aliran uang yang berasal dari sebuah perusahaan terdiri dari aliran dana masuk (*cash in flow*) dan aliran dana keluar (*cash out flow*). Prinsip yang digunakan adalah total keseluruhan aliran dana masuk dikurangi total aliran keluar.

### 1. *Cash in flow*

*Cash in flow* merujuk pada pemasukan uang yang diterima oleh sebuah perusahaan. *Cash in flow* PT UN sendiri didapat dari hasil penambangan *OB removal* dan *coal* (Tabel 4).

**Tabel 4.** Harga aktivitas penambangan

| Material   | Satuan | Harga (Rp) |
|------------|--------|------------|
| OB removal | 1 bcm  | 24.500/bcm |
| Coal       | 1 ton  | 14.500/ton |

Sumber: data PT Ulima Nitra, Tbk site PT DBU

### 2. *Cash out flow*

Aliran dana keluar dapat dirincikan sebagai berikut:

#### a. Biaya operasional

Biaya operasional merujuk pada pengeluaran yang dilakukan secara teratur untuk menjalankan aktivitas bisnis. Total pengeluaran untuk operasional ini adalah sebesar Rp 65.555.062.518,18 pertahun (Tabel 5).

**Tabel 5.** Biaya operasional PT Ulima Nitra

| No | Deskripsi Biaya                     | Jumlah<br>(Rp/tahun) |
|----|-------------------------------------|----------------------|
| 1  | Biaya pemeliharaan dan perbaikan LV | 609.680.212          |
| 2  | Biaya Pemeliharaan dan perbaikan DT | 3.898.115.896        |
| 3  | Biaya pemeliharaan dan perbaikan LV | 7.002.0441.695       |
| 4  | Biaya Gaji Karyawan                 | 20.952.300.000       |
| 5  | Biaya THR                           | 1.413.584.340        |
| 6  | Biaya pesangon                      | 1.413.584.340        |
| 7  | Biaya safety                        | 3.420.880.000        |
| 8  | Biaya sewa peralatan dan unit       | 19.957.207.247       |
| 9  | Biaya lapangan                      | 1.921.325.000        |
| 10 | Biaya ATK                           | 30.980.000           |
| 11 | Biaya IT                            | 30.675.000           |
| 12 | Biaya pelatihan                     | 35.740.000           |
| 13 | Biaya asuransi                      | 856.759.992,18       |
| 14 | Biaya perjalanan dinas              | 731.996.796          |
| 15 | Biaya catering                      | 3.171.792.000        |
| 16 | Biaya relasi karyawan               | 109.400.000          |
|    | Total biaya operasi                 | 65.555.052.518,18    |

Sumber: data PT Ulima Nitra *site* PT DBU

## b. Capital cost

Biaya modal adalah pengeluaran yang dilakukan oleh perusahaan untuk mendapatkan dana guna kegiatan operasional di masa yang akan datang. Biaya *capital cost* yang dikeluarkan adalah Rp 132.370.430.000 sampai LOM. Biaya yang dikeluarkan adalah untuk membeli peralatan utama dan penunjang dalam kegiatan penambangan.

Dalam upaya untuk menentukan suatu bisnis dapat dikatakan layak atau tidak haruslah memenuhi beberapa indikator yakni sebagai berikut:

### 1. Net present value

*Net present value* adalah indikator untuk menghitung atau membandingkan nilai sekarang (*present*) sehingga dapat dijadikan indikator dalam mengukur layak atau tidaknya suatu investasi. Berikut perhitungan dan data NPV yang didapatkan (Tabel 6).

**Tabel 6.** Perhitungan NPV

| Tahun            | Net cash flow (Rp) | NPV (i=10%) (Rp)         |
|------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                | -53.501.158.927,63 | -48.637.417.206,94       |
| 2                | -63.912.573.424,18 | -52.820.308.615,03       |
| 3                | 28.129.688.355,19  | 21.134.251.206,01        |
| 4                | 52.142.800.598,70  | 35.614.234.409,33        |
| 5                | 58.327.146.495,04  | 36.216.568.971,96        |
| 6                | 89.846.351.936,62  | 50.715.923.378,66        |
| 7                | 89.846.351.936,62  | 46.105.384.889,69        |
| <b>Total NPV</b> |                    | <b>88.328.637.033,68</b> |

Tingkat bunga yang diterapkan adalah 10% karena mampu meredam inflasi dan mempertahankan kestabilan nilai tukar. Dari perhitungan di atas didapatkan NPV sebesar Rp 88.328.637.033,68. Dengan demikian, proyek ini pantas untuk dilaksanakan karena NPV melebihi angka nol.

### 2. Internal rate of return

Persentase pengembalian internal (IRR) ditentukan melalui metode coba-coba untuk mencapai nilai NPV yang negatif (Tabel 7).

**Tabel 7.** Perhitungan NPV negatif

| Tahun            | Net cash flow (Rp) | NPV (i=31%) (Rp)         |
|------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                | -53.501.158.927,63 | -40.840.579.334,07       |
| 2                | -63.912.573.424,18 | -37.242.919.074,75       |
| 3                | 28.129.688.355,19  | 12.512.700.044,26        |
| 4                | 52.142.800.598,70  | 17.705.539.757,58        |
| 5                | 58.327.146.495,04  | 15.118.693.124,94        |
| 6                | 89.846.351.936,62  | 17.777.581.325,92        |
| 7                | 89.846.351.936,62  | 13.570.672.767,88        |
| <b>Total NPV</b> |                    | <b>-1.398.311.388,24</b> |

Setelah didapatkan NPV negatif, maka IRR dapat dihitung sebagai berikut:

$$IRR = 10\% + (31\% - 10\%) \left[ \frac{88.328.637.033,68}{88.328.637.033,68 + 1.398.311.388,24} \right]$$

$$IRR = 10\% + 21\% \times 0,984$$

$$IRR = 30,67\%$$

Perhitungan IRR yang didapat adalah 30,67%. Hal ini menunjukkan PT Ulma Nitra dapat memulihkan kembali investasi yang telah dilakukan ketika suku bunga naik hingga mencapai 30,67%. Jika suku bunga meningkat melebihi angka itu, maka PT Ulma Nitra tidak akan dapat mengembalikan investasi yang telah dilakukan.

### 3. Present value ratio (PVR)

*Present value ratio* dapat dihitung sebagai berikut:

$$PVR = \frac{88.328.637.033,68}{|-101.457.725.821,97|}$$

$$PVR = 0,87$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas didapatkan PVR senilai 0,87 dapat dikatakan layak karena  $PVR > 0$ .

### 4. Benefit cost ratio

BCR adalah metode analisis pemilihan proyek yang umum dilakukan. BCR dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$BCR = 0,87 + 1$$

$$BCR = 1,87$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, bisa disimpulkan bahwa proyek tersebut dapat dilaksanakan, karena *benefit cost ratio* yang dihitung lebih dari satu.

## 5. Profitability index

*Profitability index* bisa dihitung dengan cara berikut:

$$PI = \frac{189.786.362.855,64}{48.637.417.206,93}$$

$$PI = 3,9$$

Dari perhitungan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai PI adalah 3,9 dan dapat diartikan proyek layak dilakukan karena PI lebih dari nol.

## 6. Payback period

PBP adalah waktu yang diperlukan untuk menghasilkan kembali investasi yang telah dilakukan. PBP dapat dihitung sebagai berikut (Tabel 8):

$$PBP$$

$$= 5 + \frac{0 - (-8.492.671.234,67)}{42.223.252.143,95 - (-8.492.671.234,67)}$$

$$PBP = 5 + 0,16$$

$$PBP = 5,16$$

**Tabel 8.** Perhitungan *payback period*

| Tahun            | NPV (i=10%)        | Cum NPV                  |
|------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                | -48.637.417.206,94 | -48.637.417.206,94       |
| 2                | -52.820.308.615,03 | -101.457.725.821,97      |
| 3                | 21.134.251.206,01  | -80.323.474.615,96       |
| 4                | 35.614.234.409,33  | -44.709.240.206,63       |
| 5                | 36.216.568.971,96  | -8.492.671.234,67        |
| 6                | 50.715.923.378,66  | 42.223.252.143,95        |
| 7                | 46.105.384.889,69  | 88.328.637.033,68        |
| <b>Total NPV</b> |                    | <b>88.328.637.033,68</b> |

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa durasi yang diperlukan untuk mengembalikan investasi yang telah dilakukan adalah 5 tahun 2 bulan. Selain itu, jika periode tersebut mencapai 5 tahun 3 bulan sampai akhir masa tambang, maka perusahaan akan meraih keuntungan.

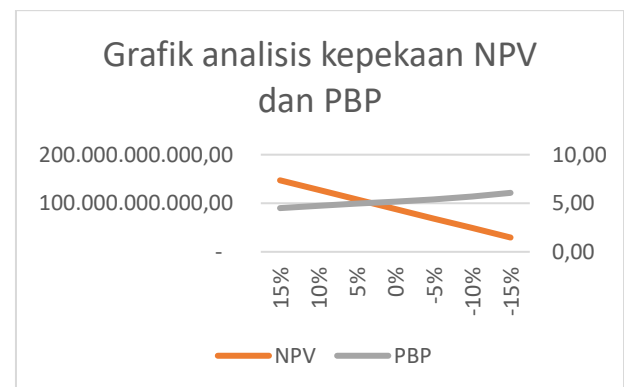
## Analisis Sensitivitas

Grafik analisis sensitivitas (Gambar 4), menunjukkan seberapa besar perubahan parameter produksi di tambang batubara mempengaruhi NPV dan PP. Parameter produksi sangat dipengaruhi oleh harga batubara; ketika harga meningkat, produksi akan ditingkatkan, sehingga NPV naik dan waktu pengembalian menjadi lebih singkat. Sebaliknya, jika harga turun, produksi akan menurun dan

akan menyebabkan NPV berkurang, meskipun tidak sampai mendekati angka minus, namun waktu pengembalian modal akan memerlukan waktu yang lebih lama dari kontrak penambangan yang telah disepakati. Penelitian ini mencakup peningkatan produksi tambang sebesar 5%, 10%, dan 15%, serta penurunan produksi tambang sebesar 5%, 10%, dan 15% terhadap nilai sekarang bersih dan waktu pengembalian modal (Tabel 9). Tabel tersebut menunjukkan bahwa kenaikan produksi sebesar 15 % akan membuat NPV menjadi lebih besar dan waktu pengembalian lebih cepat dari kondisi normal.

**Tabel 9.** Analisis sensitivitas

| Kondisi | NPV (Rp)           | PBP              |
|---------|--------------------|------------------|
| 15%     | 147.208.741.344,15 | 4 tahun 6 bulan  |
| 10%     | 127.582.039.907,33 | 4 tahun 8 bulan  |
| 5%      | 107.955.338.470,50 | 4 tahun 11 bulan |
| 0%      | 88.328.637.033,68  | 5 tahun 2 bulan  |
| -5%     | 68.071.935.596,85  | 5 tahun 4 bulan  |
| -10%    | 49.075.234.160,03  | 5 tahun 8 bulan  |
| -15%    | 29.448.532.723,21  | 6 tahun 1 bulan  |



**Gambar 4.** Grafik analisis kepekaan NPV dan *payback period* terhadap kenaikan dan penurunan produksi penambangan

## KESIMPULAN

Perhitungan sisa cadangan batubara yang didapat dari design LOM yakni sebesar 4.170.640,30 Mt dan *overburden* sebesar 14.597.21,06 bcm, dengan sisa kontrak penambangan selama 2 tahun dari 7 Tahun. Batubara pada PT Ulima Nitra site PT DBU memiliki 3 lapisan batubara yakni seam A, seam B dan seam C. Lapisan A adalah lapisan yang paling tebal di antara ke tiga lapisan tersebut.

Analisis kelayakan ekonomi yang dihitung yakni, *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, *Present Value Ratio*, *Benefit Cost Ratio*, *Profitability Index* dan *Payback Period*. Hasil dari perhitungan tersebut didapatkan nilai

untuk NPV sebesar Rp 88.328.637.033,68 yang mana dari hasil NPV tersebut dapat dikatakan layak dikarenakan lebih dari nol. IRR yang mencapai 30,67% menunjukkan bahwa PT Ulma Nitra dapat mengembalikan modal yang diinvestasikan dengan tingkat bunga yang meningkat hingga 30,67%. PVR sebesar 0,87, yang mana proyek dapat dilakukan karena PVR yang didapat lebih dari nol. BCR sebesar 1,87 dengan kata lain proyek dapat dikatakan layak untuk dioperasikan, dikarenakan BCR lebih dari 1. PI dengan nilai 3,9 yang artinya proyek atau usaha tersebut layak untuk dilakukan, dan PP selama 5 tahun 2 bulan.

Selain itu analisis sensitivitas juga dilakukan dengan parameter tingkat produksi penambangan batubara terhadap *net present value* dan *payback period*. Analisa ini mengambil kenaikan target produksi sebesar 5%, 10% dan 15% serta penurunan produksi sebesar 5%, 10% dan 15%. Pada persentase kenaikan 15% dari produksi penambangan maka terjadi perubahan yang sangat signifikan, begitupun sebaliknya apabila mengalami penurunan hingga 15% dapat dikatakan tidak layak untuk dilanjutkan dikarenakan waktu pengembalian modal (*payback period*) lebih lama di bandingkan umur kontrak penambangan yang telah disepakati.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif, I. (2022). *Era baru batubara Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Pribadi, A. (2021, October 10). *Siaran pers Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral Republik Indonesia*. Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral Republik Indonesia. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/cadangan-batubara-masih-3884-miliar-ton-teknologi-bersih-pengelolaannya-terus-didorong>
- [3] Wijayanto, T. M., Wilopo, W., Indrawan, I. G. B., & Sunarko, S. (2021). Comparison of coal reserve estimation methods: Case study PT. Bukit Asam area, South Sumatra, Indonesia. *Journal of Applied Geology*, 6(1), 42–51.
- [4] Subriyanto, T. W., & Rado, A. D. (2015). Perhitungan sumberdaya dan cadangan batubara pada PT Bartim Metropolitan Perkasa Desa Didi Kecamatan Dusun Timur, Kabupaten Barito Timur, Kalimantan Tengah. *Jurnal Geosapta*, 1(1), 12–14.
- [5] Samosir, O. I., Trides, T., & Dinna, F. (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 FTUNMUL*, 7(1), 39.
- [6] Juniah, R. (2018). Harmonization of green open space as carbon assimilator for sustainable environment of transportation sector and steam power plant. *Sriwijaya Journal of Environment*, 3(1), 43–46.
- [7] Mukiat, & Marwan, A. (2023). *Analisis investasi tambang*. Palembang: PT Afwa Smart Media.
- [8] Akbar, M. F., Mahardhika, A., & Sari, A. S. (2023). Calculation of reserve estimation in the new pit design using mining software at PT. Tanjung Alam Jaya pit X, Banjar, South Borneo. *Journal of Earth and Marine Technology*, 3(2), 76–87.
- [9] Azis, M. J. H., & Fanani, Y. (2022). Calculation of coal resources and reserves using the cross-section method in the mining plan area of PT. Sentosa Prima Coal in Mersam District, Batang Hari District, Jambi. *Journal of Earth and Marine Technology*, 3(1), 19–23.
- [10] Ardiansyah, P. Z., Rahadi, R. A., & Irwan, M. (2023). Investment project analysis Pit CACD Block 8 using discounted cash flow (DCF): A case study of PT. Berau Coal. *International Journal of Business and Technology Management*, 4(4), 153–161.
- [11] Noerman, I., & Faturhman, T. (2024). Investment feasibility analysis using discounted cash flow valuation method: Case study of gold mine in Pit A PT XYZ. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 3(10), 2399–2409.
- [12] Ayun, Q., Juniah, R., & Azwardi. (2023). Analisis kelayakan investasi penambangan batubara di PT. Cipta Kridatama Site PT. KIM, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 19(1), 57–72.
- [13] Sulung, U., & Muspawi, M. (2024). Memahami sumber data penelitian: Primer, sekunder, dan tersier. *Jurnal Edu Research Indonesian Institute for Corporate Learning and Studies (IICLS)*, 5(3), 110–116.
- [14] Lawing, Y. H., & Bramanto, A. (2025). Perhitungan cadangan batubara dengan mine software Minescape 5.12 pada PT. Sapta Indra Sejati Tanjung Tabalong, Kalimantan Selatan. *Multidisciplinary Indonesian Center Journal (MICJO)*, 2(1), 733–739.
- [15] Depari, A. A., Umar, H., & Sakdillah. (2020). Estimation of overburden and estimation of mineable of coal reserved on pit at Area B III Warute South at Coal Contract of Work (CCOW) PT. Antang Gunung Meratus Sungai Raya Sub-District, Hulu Sungai Selatan District, East Kalimantan. *International Journal of Innovative Research and Development*, 9(7), 52–55.
- [16] Ginting, F. A., Rosyid, F. A., & Wibowo, A. P. (2020). Analisis dampak investasi terhadap perekonomian daerah: Studi kasus investasi pertambangan mineral logam Provinsi Papua. *Indonesian Mining Professionals Journal*, 2(1), 11–28.
- [17] Tandelilin, E. (2010). *Portofolio dan investasi: Teori dan aplikasi*. Yogyakarta: Kanisius.
- [18] Subroto, A. I., & Faturhman, T. (2024). Investment





- valuation of long-term coal mining project at Pit J using discounted cash flow method. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 3(8), 1760–1782.
- [19] Muharam, A. F., & Faturrohman, T. (2024). Investment valuation of crushing station upgrade to support coal production in Pit Z using discounted cash flow method. *Asian Journal of Engineering, Social and Health*, 3(8), 1801–1817.
- [20] Giatman, M. (2011). *Ekonomi teknik*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [21] Ken, K., Febrianto, F., & Ridho, A. (2023). Investment feasibility study of PT Hardaya Mining Energy Sebakis on site coal laboratory in 2022. *Jurnal Ilmiah Global Education*, 4(2), 685–691.